

ISBN 978-979-3262-11-6



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MIPA 2015



**PENDIDIKAN KREATIF
UNTUK MEMASUKI KOMPETISI GLOBAL**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2015**

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
PENDIDIKAN MIPA 2015
Bandar Lampung, 12 September 2015**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MIPA 2015

ISBN: 978-979-3262-11-6

TIM PENELAAH MAKALAH (REVIEWER):

1. Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si. (Ketua)
2. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
3. Dr. Trijalmo, M.Si.
4. Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.
5. Dr. Caswita, M.Si.
6. Dr. Tina Yunarti, M.Si.

TIM EDITOR:

1. Rini Kurniawati
2. Elvandri Yogi Pratama
3. Arif Ageng Sanjaya

DESAIN COVER: Ikhwan

PENERBIT:

Jurusan Pendidikan MIPA,
FKIP, Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah Swt, atas limpahan karuniaNya kegiatan Seminar Nasional Pendidikan MIPA 2015 dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan seminar ini merupakan kegiatan tahunan yang pelaksanaannya digabungkan dengan Stadium General (kuliah perdana) untuk mahasiswa S1. Kegiatan seminar ini dilaksanakan oleh dosen dan mahasiswa (S1 dan S2) pada Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA 2015 ini merupakan kumpulan makalah bidang Pendidikan MIPA yang terpilih dan dinilai oleh tim penelaah/reviewer. Penulis makalah berasal dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia dan berbagai profesi (dosen, guru, mahasiswa, dan praktisi pendidikan).

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada (1) seluruh panitia, khususnya Sdr. Rini Kurniawati, Elvandri Yogi Pratama, Arif Ageng Sanjaya, dan Lely Febrianti yang telah meluangkan segenap tenaganya sehingga kegiatan seminar ini dapat terlaksana dengan baik, (2) ketua Jurusan Pendidikan MIPA atas dukungannya, (3) pemakalah tamu atas kesediaannya menjadi pembicara, dan (4) pimpinan FKIP atas bantuan dana dan kemudahan fasilitasnya. Selain itu, kami juga menyampaikan permohonan maaf jika dalam pelaksanaan seminar ini banyak ditemui banyak kekurangan dan ketidaknyamanan. Saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Bandar Lampung, September 2015
Ketua Pelaksana,

Dr. Sugeng Sutiarso, M.Pd.

DAFTAR ISI

PEMAKALAH UTAMA

PENDIDIKAN MATEMATIKA KREATIF UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING SISWA INDONESIA DALAM ERA GLOBAL Dr. Abdur Rahman As'ari, M.Ed.	1
PENGEMBANGAN KREATIVITAS PADA PEMBELAJARAN SAINS MELALUI ASESMEN AUTENTIK Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd.	13
PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN RUMPUN IPA Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.	31
KONTRIBUSI PENDIDIKAN IPA DALAM MENYIAPKAN GENERASI KREATIF DI ERA KOMPETISI GLOBAL Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.	45
PEMAKALAH MATEMATIKA	
IMPLEMENTASI <i>THINK PAIR AND SHARE</i> DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA As'ari Eka Mahendra	61
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK Astina	71
PEMBENTUKAN SELF-EFFICACY DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Ayu Rahmah Putri	81
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) UNTUK MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS Berta Khoiriyati	95
BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS PEMECAHAN MASALAH Budi Hartono	104
MENGEMBANGKAN <i>SOFT SKILL</i> SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Darwanto	115

META-ANALISIS PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA Dedi Andrianto	128
BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PENEMUAN Deni Efendi	140
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK Dirma Yulita	152
PMBELAJARAN GEOMETRI MENGGUNAKAN TAHAP BERPIKIR <i>VAN HIELE</i> Dwi Indra Puspitasari	161
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KURIKULUM 2013 BERBASIS <i>MULTIPLE INTELLIGENCIE</i> Dwi Sumarno	173
PENERAPAN PENGAJARAN TERBALIK (<i>RECIPROCAL TEACHING</i>) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA Eka Wahyuni	184
PEMBELAJARAN BERBASIS <i>MULTIPLE INTELLIGENCES</i> Elvandri Yogi Pratama	199
METAKOGNISI DALAM PEMBELAJARAN MATEM ATIKA Elyda Sari	206
KEMAMPUAN KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Enie Augustus Junaedy	215
<i>RECIPROCAL TEACHING</i> DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS Fitri Merdianingsih	224
MEMBANGUN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS APA DAN MENGAPA PENTING? Fitria Lestari	233
DISPOSISI MATEMATIS SISWA Hamidah	241

MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA MELALUI PENDEKATAN KONTEKSTUAL Hanidar Riwati	249
ANALISIS KESALAHAN MATEMATIKA DIKAITKAN DENGAN <i>MET-BEFORE</i> SISWA Herna, Kadek Adi Wibawa, Sainab	256
DISPOSISI PEMECAHAN MASALAH PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK Herry Sulistiyanti	270
MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS Imam Setioso	290
DISPOSISI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Isnaini Nur Azizah	296
MEMAHAMI MATEMATIKA MELALUI RESOLUSI PARADOKS Kadek Adi Wibawa, Herna	303
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MASALAH Kiki Herdiansyah	317
SEGITIGA PELANGI UNTUK MENGHITUNG OPERASI MATRIKS BAGI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS Lely Febrianti	326
MENUMBUHKAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MASALAH Lilik Robi'atun	335
MENGEMBANGKAN KONEKSI MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL <i>CORE</i> Lita Yunida	342
PEMANFAATAN GEOGEBRA DALAM MEMAHAMI KONSEP GRAFIK PERTIDAKSAMAAN LINIER Lyna Yuni Artika	349
PENANAMAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENUJU MANUSIA INDONESIA YANG BERMORAL M. Rafa'I Edoardo	362

BERFIKIR KREATIF DALAM KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS Muhammad Iqbal	375
PENGGUNAAN GESTUR GURU DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Mustafa A. H. Ruhama, Asmar Bani	386
ASESMEN KINERJA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Ni Wayan Sriyanti	399
PEMBELAJARAN KOOPERATIF SEBAGAI MODEL EFEKTIF UNTUK MENGEMBANGKAN INTERAKSI DAN KOMUNIKASI ANTARA GURU DAN PESERTA DIDIK Nur Indah Rahmawati	414
INTUISI MASALAH GEOMETRI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA Nurhanurawati, Abdur Rahman As'ari, Sudirman	425
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING DISERTAI ASSESSMENT FOR LEARNING MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA UM METRO Nurul Farida	435
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI Oktaria	442
BERFIKIR KREATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Pitri Hermeliyati	450
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA MELALUI PEMBELAJARAN KONSEP PECAHAN Puspa Rini	457
<i>SELF EFFICACY</i> SISWA TERHADAP MATEMATIKA Putri Rizky Utami	473
MENUMBUHKEMBANGKAN DISPOSISI MATEMATIKA SISWA DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS <i>MULTIPLE INTELLIGENCES</i> Rendra Wirawan	480
MANFAAT KOMUNIKASI MATEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN Restilawati Woe Titi Cahyani	490

DISPOSISI PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN INQUIRY Rika Rahmawati	500
KESALAHAN SISWA SMK DALAM MENYELESAIKAN MASALAH APLIKASI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI TIPE KEPERIBADIAN <i>PHLEGMATIS</i> Rina Agustina	515
MEMBANGUN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA MELALUI PERTANYAAN SOCRATES Rini Kurniawati	524
DISPOSISI DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DALAM GAMES MATEMATIKA Risfalidah	533
KOMUNIKASI MATEMATIS DALAM PENDEKATAN KONTEKSTUAL Rizki Wahyuni	548
BERPIKIR SECARA ALJABAR PADA ANAK PRA SEKOLAH Rusdiana, Sudirman	565
PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PEMBERIAN LATIHAN SOAL PADA SISWA SMP NEGERI 4 BANDAR LAMPUNG Sahala Sitompul	573
PERMAINAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Selvi Loviana	583
PEMBELAJARAN MODEL <i>DISCOVERY LEARNING</i> DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Septilas Nila Voni	597
BERFIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK Siti Rohani AR	613
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK DALAM <i>GUIDED DISCOVERY METHOD</i> Sriwahyuni Kurnia Dewi	624
MEDIA VISUAL <i>SCAFFOLDING</i> GEOMETRI MENURUT PERBEDAAN JENIS KELAMIN Sugeng Sutiarto, M. Coesamin, Nurhanurawati	633

MENJADI GURU SOCRATES, MUNGKINKAH? Sunarsih	643
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN STAD TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA Suprpto	653
KOMUNIKASI MATEMATIS MELALUI INKUIRI TERBIMBING Suryatiningsih	667
PQ4R DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Suryatul Aini Asyhara	678
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT BERBASIS ICT Swaditya Rizki	686
MENUMBUHKAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Ujang Tatang	697
MEMBANGUN KEMAMPUAN ESTIMASI PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR MELALUI PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) Wawan	715
MEMBANGUN DISPOSISI BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA DENGAN PERMAINAN STAR MAGIC Wiwin Eni Maryanti	727
DISPOSISI REPRESENTASI MATEMATIS APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA DIKEMBANGKANNYA PADA PESERTA DIDIK Yulinda	734

PENDIDIKAN MATEMATIKA KREATIF UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING SISWA INDONESIA DALAM ERA GLOBAL

Dr. Abdur Rahman As'ari, M.Ed.

ABSTRAK

Era global yang ditandai dengan perekonomian yang menyebar rata, perubahan permintaan dunia kerja, migrasi global yang tidak diperkirakan, serta ketidakstabilan iklim menuntut adanya penyesuaian dalam penyiapan sumber daya manusia. Pendidikan Matematika harus membantu siswa memiliki keterampilan 4C (critical thinking and problem solving, communication, collaboration, and creativity) agar mampu bertahan hidup atau bahkan mewarnai kehidupan dalam era global tersebut. Menurut hemat penulis, model-model pembelajaran yang selama ini telah beredar, termasuk Pendekatan Saintifik, sebenarnya memiliki potensi yang baik untuk mengembangkan keterampilan 4C tersebut. Permasalahannya hanyalah pada bagaimana kita memahami semua model dan pendekatan pembelajaran tersebut secara mendalam, mengembangkan indikator yang sesuai dengan 4C, dan melakukan tindak reflektif yang kontinyu melalui PTK.

Kata-Kata Kunci: Global, Berpikir Kritis, Kolaborasi, Komunikasi, Kreativitas, Matematika, PTK.

Mansilla & Jackson (2011) menyatakan bahwa era global ditandai oleh tiga hal penting, yaitu: (1) Perekonomian global yang menyebar rata dan Perubahan Permintaan Dunia Kerja, (2) Migrasi global yang tidak bisa diperkirakan, dan (3) Ketidakstabilan iklim.

Perekonomian Global

Perekonomian global yang menyebar rata memungkinkan penduduk suatu Negara A, membangun pabrik di Negara B, mempekerjakan pegawai dari Negara C, didistribusikan di Negara D, dan mungkin saja dikonsumsi oleh warga Negara E. Begitu banyak bangsa dan Negara yang terlibat dalam produksi. Sebaliknya, penduduk Negara B, C, D, E, dan lain-lain bisa juga melakukan hal yang sama di Negara-negara lainnya. Kegiatan ekonomi telah tidak terbatas dalam lingkup

suatu negara saja. Perekonomian seakan-akan tidak mengenal batas-batas bangsa dan Negara.

Penggunaan internet berkecepatan tinggi, teknologi otomatisasi telah pula mengubah tuntutan akan dunia kerja. Transaksi ekonomi bisa berjalan tanpa menuntut penjual dan pembeli berada di satu tempat yang sama. Dengan teknologi internet, pertemuan bisa dilangsungkan di dunia maya, dan transaksi pun bisa dilaksanakan tanpa sekat waktu.

Otomatisasi pekerjaan dengan menggunakan mesin-mesin yang bekerja dengan sangat detil, sesuai dengan program yang ditetapkan, telah pula mengubah tuntutan dunia kerja penduduk dunia. Pekerjaan yang sifatnya mekanistik telah bisa dikerjakan dengan lebih cermat dan akurat oleh mesin-mesin dan robot-robot yang canggih. Akibatnya, kebutuhan dunia kerja pun juga berubah.

Migrasi

Kemajuan ekonomi di suatu Negara, ketersediaan lapangan kerja, dan kenyamanan hidup yang ditawarkan di Negara tertentu, seringkali telah membuat manusia dari berbagai belahan dunia berduyun-duyun mendatangi Negara tersebut. Kalau di abad sebelumnya migrasi tersebut bisa diprediksikan, era global ini telah memberikan peluang terjadinya migrasi yang tidak bisa dibayangkan, baik migrasi yang sifatnya permanen maupun yang sifatnya sementara.

Migrasi ini telah menjadikan penduduk di suatu Negara tidak lagi bersifat homogen. Penduduk dengan berbagai macam etnis, tradisi, budaya dan keunikan yang macam-macam telah banyak berkumpul menjadi satu. Mereka membentuk komunitas baru yang mengharuskan mereka saling mengenal satu sama lain, saling menghargai, dan saling mendukung untuk kebahagiaan bersama. Isyu multikultural menjadi hal yang nyata dalam era global.

Perubahan Iklim

Di samping hal-hal di atas, di era global ini terjadi pula perubahan iklim yang begitu cepat dan sporadic. Pemanasan global, gempa bumi, kebakaran hutan, dan

berbagai bencana alam lain tampak begitu akrab dengan kehidupan di era global sekarang ini.

Perekonomian global, migrasi yang tak dapat diperkirakan, serta perubahan iklim tersebut menuntut penyiapan pendidikan sumber daya manusia yang baru, yang lebih kreatif, yang memungkinkan lulusannya memiliki kesiapan untuk bertahan hidup atau bahkan mewarnai kehidupan di era global.

KARAKTERISTIK SDM YANG KOMPETEN DALAM ERA GLOBAL

Untuk bisa memiliki kesiapan bertahan hidup atau bahkan mewarnai kehidupan dalam era global, ada beberapa kompetensi yang harus dimiliki oleh alumni suatu program pendidikan. Mansilla & Jackson (2011) mengemukakan beberapa hal kompetensi tersebut. Pertama, alumni program pendidikan tersebut harus memiliki kemampuan untuk menyelidiki dunia beyond (di luar) yang berada di lingkungan sekitarnya. Mereka harus mampu mengidentifikasi masalah yang penting, dan melaksanakan kajian dan penelitian yang akurat. Mereka tidak boleh terpesona oleh yang ada di depannya saja. Mereka harus melihatnya secara lebih luas, melihat kaitannya dengan yang lain, mengidentifikasi hal penting yang perlu mendapat perhatian lebih, merancang tindakan yang tepat, melaksanakan rencana itu dengan cermat, akurat, dan reflektif, serta menindak lanjuti perbaikan yang diperlukan.

Kedua, alumni program pendidikan tersebut harus mampu mengenali sudut pandang orang lain (karena mereka berasal dari tempat dan budaya berbeda tetapi harus hidup dalam lingkungan yang sama dan harus pula bekerjasama) dan sudut pandang dirinya sendiri. Mereka juga harus mampu mengartikulasikan dan menjelaskan sudut pandang yang dianutnya tanpa harus dengan penuh perhitungan sambil tetap menghormati sudut pandang orang lain, tanpa merugikannya.

Ketiga, alumni program pendidikan di era global ini harus mampu mengomunikasikan ide mereka secara efektif kepada berbagai macam mitra kerja mereka. Mereka harus mampu membangun jembatan untuk mengatasi hambatan

geografis, bahasa, budaya, dan bahkan ideology. Bisa tidak bisa, mereka akan bergaul dengan orang dari berbagai bangsa dan Negara yang berbeda, dan bekerja sama saling bahu membahu untuk mencapai tujuan bersama.

Keempat, alumni suatu program pendidikan harus mampu melakukan tindakan untuk meningkatkan kondisi yang ada. Mereka harus memandang diri mereka sebagai pemain, sebagai actor dalam kehidupan di era global ini. Mereka dituntut untuk memiliki kemampuan untuk berpartisipasi dan berkontribusi secara aktif dan reflektif.

Karena itu, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam suatu program pendidikan agar alumninya mampu bertahan hidup dan bahkan mewarnai kehidupan. Dari karakteristik yang pertama dan kedua, tampak bahwa alumni program pendidikan itu harus memiliki kemampuan melakukan analisis kritis terhadap situasi yang ada. Dari karakteristik yang ketiga, tampak bahwa para alumni harus memiliki kemampuan kerjasama dan komunikasi. Dari karakteristik keempat, tampak bahwa alumni program pendidikan harus memiliki kreativitas yang tinggi.

Karena itu, menurut hemat penulis, ada 4 hal yang harus dibekalkan kepada anak didik agar kelak mereka bisa berkompetisi dalam era global sehingga mereka tetap mampu bertahan hidup atau bahkan mewarnai kehidupan. Empat hal itu adalah: (1) kemampuan berpikir kritis, (2) kemampuan berkomunikasi, (3) kemampuan bekerjasama, dan (4) kreativitas.

Siswa perlu dibekali dengan kemampuan berpikir kritis, dalam era global ini, mereka akan sering diharapkan dengan klaim dan buikti. Mereka harus mampu menilai kebenaran klaim dan bukti itu secara obyektif. Mereka harus mampu mengidentifikasi asumsi dan argument yang digunakan oleh pembuat klaim, menilai kelogisan argumen yang dijadikan dasar, mengidentifikasi hal lain yang mungkin lebih baik, dan mengambil keputusan yang tepat. Agar mampu melayani pihak lain, seseorang juga harus mampu berpikir kritis untuk menilai kepuasan pelanggannya (implisit maupun eksplisit), mengidentifikasi kelemahan-kelemahan

layanannya, dan menghasilkan layanan yang lebih baik serta terus menerus memberikan layanan yang lebih baik.

Melubernya informasi yang tersedia di era global, juga menuntut siswa memiliki keterampilan informasi, komunikasi dan berpikir kritis. Siswa harus mengetahui dimana informasi yang diperlukannya dapat diperoleh. Siswa juga harus tahu informasi mana yang bisa dipercaya dan mana yang palsu. Siswa juga harus mampu mengomunikasikan idenya secara jelas, tepat, efektif, dan mengena.

Apalagi dengan begitu heterogennya karakteristik tenaga kerja di era global yang menuntut mereka dengan latar belakang berbeda harus bekerja dalam satu tim. Kondisi ini tentu membuat siswa harus memiliki dan menguasai kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang baik. Siswa harus mampu mengomunikasikan idenya dengan baik tanpa harus menjadikan mitranya merasa dilecehkan. Mereka harus mampu berkomunikasi yang elegan, dan menjaga kekompakan demi kesuksesan bersama. Mereka harus bisa menjadi pendengar yang baik, memiliki empati, tetapi juga harus mampu berbicara yang meyakinkan mitra bicarannya.

Terakhir, kreativitas dan inovasi harus dibekalkan kepada siswa. Kemajuan teknologi memungkinkan semakin menipisnya peluang memperoleh pekerjaan yang sifatnya teknis dan mekanistik. Semua pekerjaan semacam itu akan bisa dikerjakan oleh mesin, dan memberikan hasil yang lebih baik daripada yang dihasilkan oleh tangan-tangan terampil sekalipun. Semakin lama, akan semakin banyak pekerjaan mekanis yang tidak bisa lagi ditangani oleh manusia. Pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya menuntut pemikiran kritis kreatif saja yang tampaknya akan banyak diserahkan kepada manusia. Karena itu, siswa perlu memiliki dan terus menumbuhkembangkan kreativitas mereka.

Uraian di atas, tampak bersesuaian dengan rekomendasi NEA (tanpa tahun) tentang perlunya 4C's dalam mempersiapkan siswa dalam menghadapi masyarakat global. 4C's yang dimaksud adalah: (1) Critical Thinking dan Problem Solving, (2) Communication, (3) Collaboration, dan (4) Creativity and Innovation.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK BERPIKIR KRITIS

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk menilai apakah suatu klaim bisa dipercaya atau tidak (As'ari, 2014). Kemampuan ini menuntut seseorang menggunakan penalaran reflektif untuk melihat kebenaran suatu klaim. Orang yang memiliki kemampuan berpikir kritis ini harus mampu mengidentifikasi asumsi yang digunakan, menganalisis unsur-unsur argumennya, menilai kesahihan argumen, dan mengambil keputusan yang tepat.

Untuk itu, menjadikan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dalam matematika, guru tidak boleh berhenti membelajarkan siswanya hanya untuk penguasaan konsep. Sesudah menguasai konsep, siswa harus diajak untuk melakukan eksplorasi dan mengidentifikasi berbagai semesta pembicaraan yang mungkin, dan menggunakan penalaran untuk menghasilkan kesimpulan yang valid.

Karena itu, ketika siswa sudah mampu menyelesaikan persamaan kuadrat, misalnya, agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, hadapkan siswa tersebut dengan beberapa klaim dan mintalah mereka menilai kebenaran klaim tersebut. Terkait dengan persamaan kuadrat, misalnya, berilah contoh klaim berikut:

Himpunan penyelesaian dari persamaan kuadrat $x^2=1$, pastilah $\{-1,1\}$.

Bagi siswa yang terbiasa dengan belajar persamaan kuadrat, tanpa berpikir kritis, mereka akan menjawab bahwa klaim tersebut benar. Mereka akan selalu menganggap bahwa variable x dalam persamaan itu harus merupakan bilangan real. Padahal, di dalam klaim itu tidak ada sama sekali kata-kata atau keterangan yang menyatakan bahwa x harus bilangan real.

Kalau kita berpikir kritis, maka himpunan penyelesaian dari persamaan kuadrat $x^2=1$ bisa bermacam-macam bergantung kepada semesta pembicaraannya. Kalau semesta pembicaraannya adalah Himpunan Bilangan Real atau Himpunan Bilangan Rasional, atau Himpunan Bilangan Bulat, maka benar bahwa himpunan

penyelesaiannya adalah $\{-1,1\}$. Tapi, kalau semesta pembicaraannya adalah Himpunan Bilangan Asli, maka himpunan penyelesaiannya adalah $\{1\}$. Kalau semesta pembicaraannya adalah himpunan bilangan bulat negative, maka himpunan penyelesaiannya adalah $\{-1\}$. Kalau semesta pembicaraannya adalah bilangan prima, maka himpunan penyelesaiannya adalah himpunan kosong \emptyset . Bahkan, bisa saja kita akan melihat keanehan, dimana 4 bisa menjadi salah satu anggota dari himpunan penyelesaian. Kapan itu terjadi? 4 akan menjadi salah satu dari anggota himpunan penyelesaian persamaan kuadrat $x^2=1$ manakala semesta pembicaraannya adalah himpunan bilangan bulat modulo 5.

Tentu masih banyak lagi yang lain.

Ambil contoh. Mintalah siswa untuk menilai klaim berikut:

1. Grafik dari persamaan linear dua variable $x+y=5$ adalah garis lurus.
2. Segitiga ABC siku-siku di B, yang memiliki BD sebagai garis tingginya, dan sudut BAC memiliki ukuran sebesar 30 derajat, ternyata beberapa sisinya memiliki ukuran sebagai berikut: Sisi BC panjangnya 3 satuan, dan sisi CD panjangnya 2 satuan.

Apa artinya semua ini bagi kehidupan?

Kalau kita memiliki kemampuan berpikir kritis seperti ini, kita akan lebih mudah memahami orang lain, tidak mudah memaksakan pikiran dan kehendak kita, sehingga kita tidak mudah tertipu dan kita juga tetap bisa menjaga keutuhan hubungan kerjasama kita. Jadi membelajarkan matematika yang mendorong anak untuk berpikir kritis itu penting.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK KOMUNIKASI DAN KOLABORASI

Sebenarnya sudah banyak pembelajaran matematika yang memungkinkan tumbuh berkembangnya kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa. Berbagai macam pembelajaran kooperatif seperti STAD, TGT, Jigsaw, TAI, CIRC, NHT dan lain sebagainya adalah pembelajaran yang dikembangkan atas dasar filsafat konstruktivisme social yang menekankan pentingnya bahasa dalam pembentukan

konsep. Sepanjang karakteristik-karakteristik cooperative learning dipenuhi, terutama prinsip “swim together or sink together” dipenuhi, kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa akan tumbuh dan berkembang. Beberapa pembelajaran dengan pendekatan kolaboratif, seperti Problem Based Learning (PBL), dan Project Based Learning (PjBL) juga memungkinkan siswa berkembang kemampuan komunikasi dan kolaborasinya.

Oleh karena itu, dalam rangka membantu siswa memiliki kemampuan yang memadai dalam berkompetisi di era global, pembelajaran yang berbasis kooperatif dan kolaboratif harus terus diterapkan dan diupayakan berjalan optimal.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK KREATIVITAS

Untuk meningkatkan kreativitas siswa, pembelajaran harus lebih diarahkan kepada productive learning alih-alih receptive learning. Siswa harus didorong untuk menghasilkan dan menuangkan ide atau pemikirannya secara eksplisit, baik secara lisan maupun tulisan. Siswa hendaknya tidak terlalu banyak disuruh mendengar guru menjelaskan sesuatu.

Selanjutnya, mereka juga perlu didorong untuk mengerjakan tugas-tugas yang bersifat open-ended, dan tugas-tugas yang memiliki multiple solutions.

Ambil contoh:

Tentukan satu bilangan yang harus dibuang dari kumpulan empat bilangan berikut, agar tiga bilangan yang lainnya memiliki karakteristik yang sama.

Empat bilangan itu adalah 15, 20, 23, 27.

Kita bisa membuang 15 karena salah satu alasannya adalah 15 memiliki angka puluhan 1 sedangkan yang lain memiliki angka puluhan 2.

Kita bisa membuang 20 karena salah satu alasannya adalah 20 adalah bilangan genap sedang yang lainnya adalah bilangan ganjil.

Kita bisa membuang 23 karena salah satu alasannya adalah 23 merupakan bilangan prima, sedang yang lainnya bukan bilangan prima.

Kita juga bisa membuang 27 karena ia merupakan satu-satunya bilangan yang merupakan pangkat tiga.

Tampak bahwa banyak sekali alasan yang bisa dibuat, dan semuanya benar.

Ambil contoh yang lain

Tentukan mana yang lebih besar dari 6768 dan 7879 dengan menggunakan beberapa cara.

Untuk menyelesaikan soal ini, mungkin kita bisa menggunakan prosedur “menyamakan penyebut”. Kita juga bisa menggunakan prosedur “mengalikan silang”, dan terakhir mungkin akan ada yang menggunakan “cara bahwa $6768=1-168$ dan $7879=1-179$, dan prinsip makin besar penyebutnya makin kecil bilangannya”.

Yang penting, siswa dituntut untuk menghasilkan beberapa cara yang berbeda untuk menyelesaikan tugas itu.

Contoh yang lain lagi

Kita bisa minta siswa untuk membuat konteks yang cocok dengan model matematika $2x+3y=1$.

Kalau ini yang kita minta, kreativitas siswa, terutama untuk menemukan konteks kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan model matematikanya tentu akan bagus sekali. Mereka tentu akan menjadi lebih melihat sisi positif matematika sebagai ilmu yang dekat dengan alam sekitar, bukan sebagai ilmu yang kering tanpa konteks. Mereka akan menjadi lebih melek matematis (mathematical literacy). Ujung-ujungnya, mereka akan semakin menyukai matematika, dan tumbuh berkembang kecintaanya untuk belajar matematika, dan berkembang pula kemampuan berpikir kreatifnya.

APAKAH PEMBELAJARAN-PEMBELAJARAN TERSEBUT KREATIF?

Kalau kita mau jujur, pembelajaran-pembelajaran yang diusulkan untuk menyiapkan siswa agar mampu berkompetisi dalam era global di atas sebenarnya bukanlah model-model pembelajaran yang baru. Semua sudah pernah diajarkan di LPTK-LPTK di Indonesia, dan juga sudah dilatihkan oleh para fasilitator dalam kegiatan pelatihan-pelatihan. Hanya saja, yang berkembang dalam praktiknya bukan pembelajaran tersebut. Para guru lebih suka membelajarkan dengan metode yang mudah dan efisien (baca: ceramah). Bahkan seakan ada kesan bahwa guru belum membelajarkan kalau belum berceramah.

Kita, para guru (termasuk para pendidik di LPTK), sering tidak “sabaran” dalam menerapkan model-model pembelajaran yang mengembangkan 4C’s tersebut. Begitu mencoba dan hasilnya tidak memuaskan, kita cenderung langsung menyalahkan metodenya. Kita jarang melakukan refleksi diri untuk menemukan hal apa saja yang harus kita lakukan dalam menerapkan metode yang “baik” tersebut agar sesuai dengan potensinya. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang beredar di kalangan para guru jarang menengok kepada detil tindakan guru. PTK tersebut sering identic dengan “Pre Experimental Study”. Yang diteliti bukan tindakan gurunya, melainkan dampak dari tindakannya. Padahal, kalau kita mau melakukan refleksi terhadap semua tindakan yang kita lakukan, kita akan memperoleh teori tentang bagaimana menjalankan suatu tindakan yang memberikan dampak yang baik.

BAGAIMANA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK?

Kurikulum 2013 memang ditunda penerapannya. Pemerintah mengizinkan sebagian sekolah kembali ke KTSP. Akan tetapi, perlu diingat, bahwa Pak Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Bapak Anis Baswedan), menurut Kepala Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Bapak Sucipto W), Bapak Menteri tidak akan mengubah kurikulum 2013. Yang akan dilakukan hanyalah revisi sedikit-sedikit kurikulumnya, terutama kompetensi dasarnya. Meskipun tidak akan menjadi satu-satunya pendekatan yang bisa digunakan dalam Kurikulum 2013, Pendekatan

Saintifik akan terus diberlakukan. Guru perlu mendorong siswanya melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

Kalau kita mau mengkaji secara cermat, kegiatan-kegiatan siswa dalam Pendekatan Saintifik ini memungkinkan mereka memiliki 4C's seperti di atas. Dengan mengamati yang dilanjutkan dengan menanya, mereka didorong untuk berpikir kritis dan kreatif. Kemampuan komunikasi dan kolaborasi juga bisa ditumbuhkembangkan melalui kegiatan menggali informasi dan mengasosiasi, bahkan bisa dimulai dari kegiatan mengamati dan menanya. Kreativitas sangat dimungkinkan dari melakukan semua kegiatan mengamati, menanya, menggali informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

Dengan demikian, penerapan Pendekatan Saintifik perlu diupayakan dengan baik agar kita mampu menyiapkan generasi muda untuk bisa berkompetisi dalam era global.

Untuk itu, para guru perlu belajar dengan sungguh-sungguh karakteristik dari masing-masing kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan itu. Guru perlu memahami betul karakteristik dari masing-masing kegiatan, indikator dipenuhi kegiatan tersebut oleh siswa, dan secara tertib, cermat, dan reflektif selalu menilai dan menentukan perbaikan yang diperlukan.

PENUTUP

Itulah beberapa pemikiran terkait dengan upaya mengembangkan pendidikan matematika kreatif dalam rangka menyiapkan anak didik dalam era global. Semoga ada manfaatnya.

DAFTAR RUJUKAN

As'ari, A.R. 2014. *Ideas for Developing Critical Thinking at Primary School*. Paper presented at an International Seminar on Addressing Higher Order Thinking: Critical Thinking Issues in Primary Education. Makasar, April 12 – 13, 2014: Universitas Islam Muhammadiyah Makasar.

Mansilla, V.B. & Jackson, A. 2011. *Educating for Global Competence: Preparing Our Youth to Engage the World*. Asia Society.

NEA. Tanpa tahun. *Preparing 21st Century Students for a Global Society*.

PENGEMBANGAN KREATIVITAS PADA PEMBELAJARAN SAINS MELALUI ASESMEN AUTENTIK

Oleh:

Ana Ratna Wulan

FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Kreativitas merupakan kemampuan (*ability*) yang bersifat multivariat, kompleks dan termasuk ke dalam *higher order thinking skills*. Kreativitas peserta didik terdiri atas dua aspek pokok yaitu berpikir kreatif (*creative thinking*) serta produksi/hasil kreatif (*creative production*). Kreativitas dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran. Untuk mengembangkan kreativitas dengan baik, diperlukan suatu sistem monitoring (*quality assurance*) yang dapat mengukur kreativitas secara berkesinambungan serta memberi rangkaian umpan balik pengembangan. Asesmen autentik yang berkedudukan sebagai *Assessment for learning* merupakan sarana penting dalam mengembangkan kreativitas peserta didik selama proses pembelajaran. Tes tertulis sering dipandang kurang autentik, padahal tes tertulis disarankan untuk menilai kreativitas. Asesmen portofolio dan penilaian kinerja (*performance assessment*) merupakan asesmen autentik yang dapat digunakan untuk mengembangkan kreativitas. Terdapat sejumlah kekeliruan yang biasa dilakukan dalam menilai kreativitas peserta didik. Sejumlah kekeliruan tersebut perlu diminimalisir dengan baik. Dalam menggunakan asesmen autentik yang memiliki fungsi pengembangan (*assessment for learning*), terdapat sejumlah konsekuensi logis tentang penerapan asesmen tersebut agar dapat menilai serta mengembangkan kreativitas peserta didik.

Kata kunci: kreativitas, pembelajaran sains, asesmen autentik.

A. Pendahuluan

Dewasa ini dalam era globalisasi yang sangat kompetitif, orang-orang kreatif merupakan investasi besar dalam bidang sains, seni, musik, kesusastraan, dan lain-lain. Orang-orang yang kreatif memiliki kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru yang bernilai dan berguna bagi kehidupan (Solso et al, 2005). Seseorang yang kreatif dapat menjadi agen pembaharu yang pertama kali mencobakan sesuatu, membuka area baru, memiliki kemampuan untuk memecahkan suatu permasalahan dengan cara yang berbeda, serta menemukan hal-hal baru yang dapat mengubah peradaban.

Berdasarkan sejarah psikologi kognitif, kreativitas telah dinyatakan sejak lama sebagai bagian yang sangat penting dalam pendidikan dan kehidupan sehari-hari (Solso *et al*, 2005). Menurut Haladyna (1997) terdapat dua aspek yang terkait kreativitas yaitu berpikir kreatif (*creative thinking*) dan produksi/hasil kreatif (*creative production*). Masing-masing terdiri atas dua aspek yaitu aspek saintifik dan artistik. Beberapa kata kunci yang berasosiasi dengan kreativitas yaitu inovatif, original, ide baru, dan unik. Oleh karena kreativitas menuntut suatu pemikiran dan hasil baru maka kreativitas membutuhkan energi, motivasi, komitmen, disiplin, dedikasi, kerja keras, dan motivasi.

Para ahli bersepakat untuk meletakkan berpikir kreatif ke dalam kategori berpikir tingkat tinggi. Marzano *et al.* (1993) mengkategorikannya ke dalam *habits of mind* (kebiasaan berpikir). Demikian pula Anderson dan Krathwohl (2001) memandang kemampuan mencipta (*create*) ke dalam dimensi belajar tertinggi. Kreativitas bukan lagi keterampilan berpikir biasa, akan tetapi merupakan suatu kemampuan (*ability*). Berdasarkan Haladyna (1997) *ability* merupakan kombinasi yang kompleks diantara sejumlah *knowledge* dan *skills*, termasuk *affective* yang dipelajari secara perlahan dalam jangka panjang. Dengan demikian lebih sukar berubah, menyangkut kemampuan kompleks sehingga lebih sukar dikuasai. Sementara itu *achievement* terdiri atas *knowledge* dan *skills* yang cenderung dapat dipelajari dalam jangka pendek, lebih mudah dikuasai serta lebih mudah berubah.

Kreativitas dapat dikembangkan dalam pembelajaran (Starko, 2010). Guru perlu mengembangkan kreativitas peserta didik secara terencana dan berkesinambungan. Dengan demikian guru memerlukan mekanisme pemantauan terhadap perkembangan peserta didik yang jelas dan terukur. Dalam hal ini diperlukan suatu proses penilaian yang berlanjut. Proses penilaian tersebut semestinya dapat memberikan umpan balik yang bermakna kepada peserta didik untuk secara terus menerus mengembangkan kreativitasnya. Apabila kreativitas siswa tersebut tidak diukur dengan baik, maka kemampuan tersebut akan sukar dikembangkan dan hanya akan menjadi efek iringan (*nurturant effect*) dalam pembelajaran.

Paradigma dalam asesmen sains telah lama mengalami pergeseran (NRC, 2000). Hal ini disebabkan karena kurikulum dewasa ini tidak hanya ditujukan pada penguasaan pengetahuan. Kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep-konsep dalam kehidupan nyata menjadi target utama penilaian. Marzano, *et al.* (1993) menyatakan bahwa penilaian pembelajaran semestinya dapat mencakup aspek-aspek berpikir tertinggi seperti berpikir kritis dan berpikir kreatif. Dalam hal ini asesmen yang autentik diperlukan untuk mengukur kemampuan peserta didik secara lebih bermakna.

Asesmen autentik menjadi kebutuhan dalam menilai serta mengembangkan kreativitas peserta didik secara komprehensif dalam situasi nyata (*real life situations*). Oleh karena itu konteks atau lingkungan di mana peserta didik tinggal menjadi bagian yang penting dalam asesmen autentik. Asesmen autentik berupaya memberi umpan balik bagi pengembangan potensi peserta didik untuk hidup dengan baik di lingkungan masyarakat.

Tes tertulis (*paper and pencil test*) yang cenderung hanya menilai pengetahuan saja sudah tidak sesuai lagi untuk menilai kemampuan peserta didik. Tes yang hanya mengukur kemampuan siswa pada jenjang yang rendah kurang berkontribusi untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Terlepasnya pokok uji dengan konteks kehidupan nyata di masyarakat sering mengakibatkan apa yang peserta didik pelajari di sekolah menjadi kurang relevan dengan tuntutan hidup di masyarakat (Wulan, 2007a). Pokok uji berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) yang digunakan dalam pembelajaran sains juga cenderung menilai aspek berpikir kritis dan kurang memberi keleluasaan untuk mengkonstruksi respons yang berbeda (berpikir kreatif).

Peserta didik kurang terbiasa menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda karena soal-soal tes yang diberikan cenderung hanya memiliki satu solusi. Apabila mengacu pada NRC (1996; 2000) rendahnya kontribusi pendidikan di sekolah terhadap kemampuan peserta didik dapat diakibatkan oleh penggunaan asesmen yang tidak tepat dan hanya menitik beratkan pada *content* (penguasaan

materi). Dalam hal ini suatu penilaian autentik diperlukan untuk menilai kreativitas peserta didik dalam konteks kehidupan nyata.

B. Asesmen Autentik untuk Mengembangkan Kreativitas dalam Pembelajaran Sains

Pertanyaan besar yang muncul sebelum menilai dan mengembangkan kreativitas peserta didik adalah: Apakah memungkinkan untuk mengajarkan kreativitas dalam pembelajaran? Jawabannya adalah tergantung bagaimana kreativitas tersebut didefinisikan.

Para ahli psikologi kognitif mendefinisikan kreativitas dengan sudut pandang yang beragam. Stenberg dan Lubart 1996 (dalam Solso *et al*, 2005) mengemukakan bahwa kreativitas dibangun berdasarkan elemen yang bersifat multivariat. Dalam hal ini kreativitas dibangun berdasarkan enam atribut yaitu: 1) proses intelektual; 2) gaya intelektual; 3) pengetahuan; 4) kepribadian; 5) motivasi; 6) konteks lingkungan. Dengan demikian, kreativitas bukan merupakan karakter, keterampilan, dan kemampuan yang bersifat tunggal, akan tetapi merupakan kombinasi dari sejumlah faktor yang perlu diidentifikasi dan dianalisis.

Starko (2010) mendefinisikan kreativitas secara lebih sederhana. Kreativitas didefinisikan sebagai upaya yang bermanfaat untuk membuat sesuatu berjalan baik, membuat sesuatu menjadi lebih baik, lebih bermakna dan lebih bermanfaat. Anderson dan Krathwohl (2001) mendudukan kreativitas pada proses kognitif tertinggi yaitu mencipta (*create*). Kemampuan ini meliputi kesanggupan untuk memadukan bagian-bagian tertentu untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk menghasilkan sesuatu yang orisinal.

Menurut Wallas (1926) kreativitas berkembang melalui empat tahapan proses berikut.

- 1) Tahap persiapan (*preparation*), pada tahapan ini otak mengumpulkan seluruh informasi dan data untuk memulai berpikir secara kreatif. Dalam hal ini, pendidikan, latar belakang, serta pengalaman dalam hidup turut

mempengaruhi keberhasilan dalam tahap ini. Tahap persiapan biasa dilakukan melalui kegiatan membaca, melakukan observasi, wawancara yang berfungsi mengumpulkan fakta, ide, dan opini.

- 2) Tahap inkubasi (*incubation*), yaitu masa menyimpan informasi yang sudah dikumpulkan. Dalam tahapan ini pikiran bawah sadar mengambil alih pemrosesan informasi. Pikiran bawah sadar mengaitkan berbagai ide atau gagasan untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan unik.
- 3) Tahap pencerahan (*illumination*), yaitu tahap ketika inspirasi atau gagasan baru muncul dalam pikiran. Tahap pencerahan merupakan suatu tahapan pada saat gagasan yang baru berpindah dari alam pikiran tidak sadar menuju pikiran sadar pada saat pikiran sedang dalam kondisi rileks (tanpa tekanan).
- 4) Tahap pelaksanaan/pembuktian (*verification*), yaitu tahap melaksanakan serta membuktikan gagasan dalam bentuk aksi nyata. Pada periode pelaksanaan ini, kemampuan berpikir, keterampilan, dan pengalaman memegang peranan penting untuk menentukan apakah ide/gagasan baru yang telah diperoleh pada tahap pencerahan dapat diwujudkan dengan baik atau tidak.

Kemungkinan yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kreativitas peserta didik adalah melatih peserta didik lebih fleksibel dalam berpikir, memandang permasalahan dengan sudut pandang berbeda, memecahkan permasalahan dengan cara berbeda, menyelidiki isu dan masalah ilmiah secara lebih mendalam dari biasanya. Hayes, 1978 (dalam Solso *et al*, 2005) menyarankan untuk mengembangkan kreativitas melalui beberapa cara berikut:

- 1) Mengembangkan pengetahuan dasar dalam sains yang diperlukan untuk berpikir. Pengetahuan tersebut diperlukan sebagai bahan dasar yang diolah untuk menemukan ide-ide baru.
- 2) Menciptakan atmosfer yang tepat untuk kreativitas dalam pembelajaran. Dalam hal ini *brainstorming* merupakan salah satu cara yang dapat melatih siswa untuk mengemukakan ide-ide baru dalam menyelesaikan suatu permasalahan sains.
- 3) Mencari analogi dalam memecahkan masalah baru. Dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, sangatlah penting untuk mengajukan masalah-masalah baru yang memiliki persamaan dengan masalah sebelumnya yang

telah mampu dipecahkan oleh peserta didik. Dengan demikian, dalam memecahkan masalah yang baru tersebut, peserta didik masih dapat membuat analogi dengan masalah sebelumnya.

Pengembangan kreativitas dalam proses pembelajaran sains hanya akan berlangsung efektif apabila guru memiliki mekanisme monitoring (*quality assurance*) yang baik dan berkesinambungan. Hal ini hanya mungkin dapat ditempuh melalui penilaian proses (asesmen) yang mampu memberikan rangkaian umpan balik yang bermakna selama proses pembelajaran. Melalui rangkaian umpan balik tersebut, peserta didik terus melatih kreativitasnya, mengembangkan aspek-aspek kreatif yang masih lemah, serta memperkuat apa yang telah dikuasainya. Dengan demikian proses asesmen perlu terintegrasi selama proses pembelajaran serta secara autentik memiliki kemampuan untuk mengukur kemampuan peserta didik yang sesungguhnya.

Terkait dengan peran asesmen autentik dalam mengembangkan kreativitas, Asesmen seringkali dipandang hanya sebagai sarana untuk menilai hasil akhir. Masih terdapat pandangan dari sebagian orang, bahkan sebagian ahli pembelajaran yang memandang posisi asesmen hanya sebagai alat untuk menilai capaian pembelajaran (*assessment of learning*). Padahal asesmen memiliki kedudukan penting lainnya yaitu sebagai *assessment for learning* dan *assessment as learning*. Sebagai *assessment for learning* (untuk pembelajaran), asesmen memiliki fungsi pengembangan terhadap kemampuan yang dinilai.

Masih terdapat salah persepsi di kalangan akademis bahwa fungsi *assessment for learning* tersebut cukup dipenuhi melalui kegiatan asesmennya, seperti mengerjakan rangkaian tes, mengikuti tes kinerja di laboratorium, dan mengerjakan tugas portofolio. Persepsi tersebut tidak tepat. Fungsi tersebut sebenarnya berada pada rangkaian umpan balik yang bermakna selama dan setelah asesmen tersebut dilaksanakan. Umpan balik tersebut menjadi dasar bagi peserta didik untuk melakukan perbaikan pembelajaran. Asesmen dalam hal ini dapat digunakan untuk mengembangkan kreativitas peserta didik selama proses pembelajaran. Asalkan guru dapat menyusun soal tes serta *task* (tugas) yang tepat

sasaran (valid) serta memberi umpan balik yang relevan dan bermakna. Umpan balik yang diberikan perlu memiliki relevansi yang kuat dengan rubrik kreativitas yang telah disusun.

Selain berkedudukan sebagai *assessment for learning*, Asesmen bahkan dapat berkedudukan sebagai *assessment as learning* (sebagai pembelajaran). Dalam hal ini melalui serangkaian tugas-tugas yang dikerjakan, peserta didik dapat mempelajari banyak kemampuan, belajar dari kegagalan, serta belajar untuk mengendalikan dirinya, sehingga dapat menjadi pembelajar yang baik. Pada konteks *assessment as learning*, peserta didik diharapkan dapat menjadi *independent-learner* atau *self-regulated learner*. Kedudukan asesmen sebagai *assessment for learning* dan *assessment as learning* telah disebutkan oleh *Western & Northern Canadian Protocol for Collaboration in Education* (2006) dan ETS (2007).

Pengembangan kreativitas peserta didik melalui *assessment for learning* memerlukan asesmen yang autentik. Asesmen autentik merupakan penilaian yang mengharuskan peserta didik menunjukkan pengetahuan (*knowledge*), sikap (*affective*), keterampilan (*skills*) dan kemampuannya (*ability*) dalam *real life situations* (Popham, 1995; Bookhart, 2001). Situasi nyata tersebut menunjukkan konteks sesungguhnya, yang dapat merefleksikan bagaimana siswa berpikir dan berperilaku dalam situasi yang sebenarnya. Pada asesmen autentik, soal maupun tugas yang diberikan kepada peserta didik harus dekat dengan kehidupan nyata peserta didik.

Tes tertulis (*achievement test*) sering dinilai tidak autentik (Airasian, 1991; Zainul, 2001; Wulan, 2007b). Sementara itu asesmen kinerja (*performance assessment*) dan asesmen portofolio sering dinilai sebagai penilaian yang paling autentik (Marzano, 1994). Padahal Haladyna (1997) telah merekomendasikan penggunaan tes tertulis sebagai salah satu alat untuk mengukur kreativitas peserta didik. Tes dalam hal ini juga bisa autentik asalkan soal-soal tersebut disusun terkait dengan kehidupan siswa misalnya dalam bentuk kasus, cerita atau peristiwa nyata. Tes yang autentik perlu disertai dengan rubrik penskoran yang

tepat, yang dapat memandu guru memberikan penilaian secara *fair* dan obyektif berdasarkan kriteria kreativitas yang diharapkan.

Apabila merujuk pada beberapa ahli, asesmen yang autentik dapat dikelompokkan ke dalam tes tertulis, asesmen portofolio, asesmen kinerja, dan penilaian diri (Zainul, 2005; Doran *et al*, 1994; Kumano, 2001). Untuk menilai kreativitas peserta didik, tes tertulis yang bersifat *open ended* digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik memecahkan masalah, merancang percobaan, serta mengkonstruksi gagasan baru. Asesmen portofolio dapat dilakukan terhadap kumpulan hasil kerja peserta didik dalam bentuk desain/rancangan percobaan, makalah posisi dan poster hasil penyelidikan. Asesmen kinerja dapat dilakukan melalui observasi, ujian praktek, penilaian proyek, daftar cek, penilaian sebaya, diskusi curah gagasan dan pemecahan masalah, serta bermain peran. Sementara itu penilaian diri untuk mengungkap kesadaran atas kreativitas yang dimiliki peserta didik dapat dilakukan melalui daftar cek, inventori, dan interviu.

Kriteria utama dari penilaian yang autentik adalah mengacu pada standar/kriteria tertentu. Standar yang jelas diperlukan untuk mengidentifikasi apa yang seharusnya dapat peserta didik lakukan. Standar tersebut biasa dikenal dengan istilah rubrik penilaian (Herman *et.al.*, 1992; Marzano, 1993). Peran rubrik penilaian menjadi sangat penting untuk memastikan penilaian kreativitas berlangsung secara terencana, tepat sasaran, dan ajeg (reliabel).

Terdapat dua kategori standar pada rubrik penilaian yang autentik yaitu *content standards* dan *lifelong learning standards* (Marzano, 1993). *Content standards* mencakup kreativitas yang perlu dimiliki pada disiplin ilmu/matapelajaran tertentu, seperti kemampuan mendesain eksperimen dan merancang alat ukur. Sementara itu *lifelong learning standards* mencakup aspek kreativitas lintas disiplin ilmu yang aplikatif dengan kehidupan nyata di luar kelas seperti kemampuan berwirausaha dengan memanfaatkan produk bioproses, dan kemampuan memecahkan masalah lingkungan pada konteks sosial.

Pada asesmen kinerja dan asesmen portofolio, selain dari rubrik penilaian, terdapat komponen lainnya yaitu *task* (tugas-tugas kinerja). *Task* (tugas-tugas

kinerja) merupakan perangkat tugas yang menuntut siswa untuk menunjukkan kreativitasnya. Rancangan *task* (tugas) perlu direncanakan dan ditentukan sebelumnya. Tugas-tugas tersebut perlu dirancang dekat dengan kehidupan peserta didik. Tugas membuat alat penjernihan air sederhana merupakan salah satu tugas autentik yang dapat menilai dan mengembangkan kreativitas peserta didik. Tugas tersebut sangat sesuai untuk peserta didik yang tinggal di kawasan yang kekurangan air bersih. Tugas menyusun makalah posisi tentang potensi sungai bagi pengembangan ekonomi masyarakat sangat sesuai jika diberikan kepada peserta didik yang tinggal di kawasan pesisir sungai. Tugas merancang produk daur ulang limbah kelapa sawit sangat sesuai jika diberikan kepada peserta didik yang tinggal di kawasan industri minyak kelapa.

Tugas dalam bentuk proyek juga sangat sesuai untuk menilai dan mengembangkan kreativitas peserta didik. Tugas dalam bentuk proyek tidak hanya menilai hasil/produk kreatif, akan tetapi juga proses berpikir kreatif. Hal ini disebabkan karena pada tugas-tugas yang berbentuk proyek, penilaian kreativitas peserta didik dapat dilakukan secara menyeluruh mulai dari perencanaan, pengorganisasian, proses pembuatan dan penyajian hasil. Sebagai contoh peserta didik perlu merancang pembuatan produk daur ulang limbah yang bernilai ekonomi, membuat produk tersebut, dan melaporkan hasil (produk) yang dihasilkan berikut potensi (nilai jualnya) secara ekonomi.

Stenberg dan Lubart 1996 (dalam Solso et al, 2005) mengemukakan bahwa oleh karena kreativitas dibangun berdasarkan elemen yang bersifat multivariat, maka penggunaan asesmen portofolio lebih disarankan dan merupakan cara yang mungkin dapat dilakukan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang kompleks tersebut secara lebih lengkap.

Pada penilaian portofolio, hasil karya peserta didik dikumpulkan dan dinilai oleh guru (Gitomer & Duschl, 1994; Grace & Cathy, 1992) Contoh penilaian portofolio yang autentik membuat dan menyusun poster, *banner*, dan brosur kampanye pelestarian keanekaragaman hayati. Keunggulan penilaian portofolio

dibandingkan dengan penilaian lainnya adalah memungkinkan dilakukannya pameran produk kreatif yang dihasilkan peserta didik.

Penilaian kemampuan berpikir kreatif melalui asesmen kinerja dan portofolio dapat dilakukan dengan menyediakan *task* (tugas-tugas) yang penyelesaiannya belum tersedia atau belum secara persis dipelajari sebelumnya (Marzano *et al.*, 1993). Dengan demikian peserta didik akan berupaya mencari alternatif solusi sendiri berdasarkan berbagai pengalaman atau informasi relevan lain yang telah dipelajari sebelumnya.

Terkait penggunaan asesmen autentik untuk mengembangkan kreativitas dalam sains, Terdapat konsekuensi logis dari penggunaan *assessment for learning* tersebut dalam pembelajaran sains. Beberapa konsekuensi tersebut adalah sebagai berikut.

Konsekuensi pertama, soal-soal serta *task* yang digunakan dapat membuka peluang kepada peserta didik untuk mengkonstruksi respon yang berbeda dan beragam, menunjukkan *performance* yang tidak biasa, serta mengarahkan peserta didik menampilkan indikator kreativitas dan berpikir kreatif yang akan dinilai.

Konsekuensi kedua, perlu ada kesejajaran misi dan tujuan antara *stem* soal tes dengan rubrik penskoran tes serta keselarasan antara *task* dengan rubrik. Keduanya perlu berada dalam domain yang sama yaitu kreativitas. Kreativitas apa yang diminta ditampilkan dalam soal dan *task* semestinya adalah aspek yang dinilai pada rubrik.

Konsekuensi ketiga, umpan balik menjadi bagian yang memegang peranan penting dalam pengembangan kreativitas peserta didik. Umpan balik yang hanya dalam bentuk skor atau nilai sama sekali tidak bermakna. Umpan balik perlu diberikan secara deskriptif, baik tertulis maupun lisan. Hasil pekerjaan peserta didik perlu dikomentari terkait aspek-aspek apa yang belum tercapai serta diberikan saran yang konstruktif. Dengan demikian, seluruh tugas-tugas dan hasil tes tersebut perlu dikembalikan segera sebelum peserta didik mengerjakan tugas-tugas berikutnya. Dalam mengomentari hasil kerja peserta didik, perlu difokuskan

terhadap indikator esensial kreativitas yang tercantum pada rubrik. Dengan demikian, pengembangan kreativitas menjadi terarah.

Konsekuensi keempat, guru perlu memandang asesmen kreativitas peserta didik sebagai proses berkesinambungan dan tidak lepas satu sama lain. Dengan demikian, hasil kerja peserta didik harus selalu dibandingkan dengan hasil kerja sebelumnya. Umpan balik yang diberikan perlu diberikan selaras dengan hasil kerja sebelumnya sehingga menjadi suatu rangkaian *continuum* yang memiliki fungsi pengembangan.

Sering dijumpai guru sains yang menilai pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik hanya berdasarkan tugas-tugas biasa yang kurang menantang. Padahal tugas-tugas yang menantang dapat mendorong peserta didik untuk menunjukkan seluruh pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang dimilikinya. Peserta didik akan terlatih untuk berupaya mencapai sesuatu di luar batasan yang selama ini diketahuinya.

Timbul suatu pertanyaan tentang bagaimanakah karakteristik dari suatu tugas yang menantang? hal ini sering menjadi perdebatan karena sukar ditentukan batasannya. Suatu tugas yang sama sekali tidak dapat dikerjakan oleh peserta didik bukanlah tugas yang menantang. Jika peserta didik sama sekali tidak memiliki bayangan untuk mengerjakan suatu tugas tertentu, berarti tugas tersebut terlalu sukar. Suatu tugas yang menantang telah memberi gambaran kepada peserta didik tentang hasil yang perlu dicapai dan beberapa cara yang mungkin ditempuh untuk mengerjakannya. Tugas-tugas yang menantang disusun bertolak dari sejumlah pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai peserta didik. Meskipun demikian, untuk mengerjakan tugas tersebut, peserta didik masih perlu mengembangkan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya, menambahkan beberapa pengetahuan dan keterampilan baru, serta mengintegrasikan keterampilan dan pengetahuan tersebut. Sebagai contoh, tugas membuat produk daur ulang limbah untuk menghasilkan produk baru yang bermanfaat; membuat alat ukur sederhana; mendesain mikroskop sederhana dengan perbesaran rendah; menemukan indikator alami untuk menguji larutan asam-basa. Dalam hal ini

kreativitas peserta didik dapat dikembangkan mulai dari kemampuan memanipulasi (memodifikasi prosedur yang telah ada) hingga ke mencipta (menemukan prosedur dan menghasilkan produk baru).

Suatu task yang mengembangkan kreativitas peserta didik semestinya memiliki karakteristik sebagai berikut. 1) memiliki arahan pengerjaan tugas, namun tidak rinci, memberi peluang pada peserta didik untuk menempuh banyak cara dalam mengerjakan setiap tahapan tugas (*open ended*). Cara-cara yang bersifat teknis tersebut tidak diatur dalam tugas; 2) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menampilkan hasil pengerjaan dengan cara-cara yang berbeda/beragam, tanpa keluar dari tujuan; 3) tugas tersebut merupakan suatu aktivitas baru atau situasi baru yang belum dikenal sebelumnya oleh peserta didik, namun pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan dasar yang telah dikuasai peserta didik memungkinkan bagi pengerjaan tugas tersebut.

Berdasarkan pengalaman melaksanakan pembimbingan dan kajian penelitian, terdapat beberapa kesalahan umum dalam menilai kreativitas dalam sains, antara lain sebagai berikut.

Pertama, menyusun *stem* soal atau rubrik berpikir kreatif yang mengukur kemampuan berpikir kritis. Dengan kata lain instrumen yang disusun tersebut tidak valid. Sering terjadi kerancuan antara indikator kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Keduanya memiliki kesamaan karena melibatkan kemampuan berpikir kompleks dan analisis. Namun, dalam hal ini kemampuan berpikir kreatif lebih menunjukkan kemampuan untuk berpikir alternatif, menggunakan cara-cara pemecahan masalah yang tidak biasa sehingga dapat menghasilkan gagasan, ide atau produk baru pada berbagai tingkatan. Sementara itu berpikir kritis cenderung lebih bersifat taat azas serta mengikuti prosedur berpikir tertentu.

Kedua, salah memilih konsep atau pokok bahasan untuk menguji kreativitas terutama dalam memecahkan masalah/kasus yang bersifat konseptual. Seringkali kasus yang harus dipecahkan cenderung hanya memiliki solusi jawaban benar tertentu, kurang atau bahkan tidak memberi peluang kepada peserta didik untuk mengajukan variasi jawaban yang berbeda. Marzano (1992) menyatakan bahwa

konsep digunakan sebagai sarana dalam berpikir kreatif. Konsep menjadi bahan baku yang diolah dalam berpikir. Hal tersebut menuntut konsekuensi pentingnya memilih konsep-konsep yang tepat sebagai sarana berpikir kreatif.

Ketiga, salah menyusun *task* (tugas). Dalam hal ini rubrik penilaian telah disusun sedemikian rupa sesuai dengan indikator kreativitas. Namun *task* yang disusun tidak tepat. Misalnya tugas melakukan titrasi, melakukan Uji Glukosa pada urin, menghitung volume benda menggunakan Hukum Archimedes, sehingga indikator kreativitas tidak muncul pada peserta didik. Hal ini bukan disebabkan karena peserta didik tidak memiliki kreativitas, akan tetapi karena tugas yang diberikan tidak memungkinkan bagi peserta didik untuk menunjukkan kreativitasnya.

Keempat, salah menentukan indikator esensial dalam penilaian. Hal ini sering terkait dengan kesalahan dalam merencanakan *task*. Contohnya *task* (tugas) membuat poster tentang perkembangbiakan pada virus dan tugas membuat model DNA. Oleh karena konten yang disampaikan sudah sedemikian *structured*-tidak memungkinkan adanya modifikasi pada penyajian konten, maka pada akhirnya rubrik menjadi menilai aspek kreativitas di luar kompetensi sains seperti keindahan tampilan pada poster, penggunaan warna serta aspek estetika lainnya.

Kelima, rubrik penilaian yang disusun tidak difokuskan pada indikator kreativitas yang perlu dinilai. Seringkali selain aspek-aspek berpikir kreatif seperti originalitas dan kelancaran dalam mengemukakan gagasan, terselip indikator lain yang kurang relevan seperti sistematika, kelengkapan isi laporan, kerapian, dan kejelasan pada aspek kebahasaan. Hal ini menyebabkan umpan balik yang diberikan kepada peserta didik menjadi kurang fokus terhadap pengembangan kreativitas.

Berdasarkan karakteristik tugas-tugas yang dinilai, semestinya aktivitas yang digunakan tidak bersifat kaku (*structured*). Praktikum uji makanan kurang cocok digunakan sebagai *open ended task* untuk menilai dan mengembangkan kreativitas. Hal ini terkait dengan prosedur pengujian yang telah bersifat baku serta pertimbangan aspek keselamatan kerja. Demikian juga dengan kasus-kasus pemecahan masalah konseptual untuk pokok bahasan yang bersifat kaku

(*structured*) seperti proses peredaran darah, hukum termodinamika dan reaksi kimia, kurang sesuai untuk diangkat sebagai tugas untuk menilai dan mengembangkan kreativitas karena solusi/jawaban terhadap permasalahan sudah jelas dan tertentu. Pemecahan masalah untuk kasus-kasus seperti itu telah memiliki kebenaran ilmiah tertentu, sehingga *judgement* yang mungkin diberikan hanyalah benar dan salah secara konseptual.

Kasus-kasus pemecahan masalah yang bersifat konseptual *open ended* hanya mungkin dikembangkan dari pokok bahasan yang bersifat *ill-structured* antara lain seperti dampak pencemaran kimiawi pada lingkungan atau upaya mengatasi kerusakan lingkungan. Kasus-kasus seperti itu dapat membuka solusi yang beragam, yang memungkinkan peserta didik untuk menggunakan kerangka konseptual yang berbeda serta mengintegrasikan konsep dengan cara yang berbeda-beda.

Dalam menilai kreativitas peserta didik semestinya digunakan *framework* atau taksonomi tertentu. *Framework* sering disebut juga sebagai taksonomi tujuan pembelajaran atau hierarki kemampuan yang perlu dicapai dan diukur. Sejumlah *framework* yang ada dapat dipilih sebagai acuan dalam menilai kreativitas peserta didik. Apabila mengacu pada *framework* kreativitas menurut Marzano *et al*; (1993) menilai kreativitas berarti menilai dimensi belajar tertinggi yaitu kebiasaan berpikir produktif (*productive habits of mind*). Untuk menilai dan mengembangkan kemampuan tersebut siswa perlu menguasai terlebih dahulu kemampuan dasar di bawahnya yaitu; 1) sikap dan persepsi yang positif dalam belajar (*positive attitude and perceptions about learning*); 2) perolehan dan pengintegrasian pengetahuan (*acquiring and integrating knowledge*); 3) perluasan dan penghalusan pengetahuan (*extending and refining knowledge*); 4) penggunaan pengetahuan secara bermakna (*using knowledge meaningfully*). Dengan demikian kreativitas peserta didik dalam sains hanya mungkin dikembangkan dengan baik apabila para peserta didik telah memiliki kemampuan untuk menggunakan sejumlah pengetahuan secara benar dan bermakna. Taksonomi menjadi dasar pijakan serta memberi arahan dalam proses penilaian.

Demikian juga apabila menggunakan *framework*/taksonomi Bloom yang direvisi untuk menilai kreativitas. Menurut Anderson dan Krathwohl (2001) kemampuan mencipta berada pada tahapan proses kognitif tertinggi, yang didasari oleh tahapan kemampuan di bawahnya yaitu 1) C1 (mengingat); 2) C2 (memahami); 3) C3 (mengaplikasikan); 4) C4 (menganalisis); dan 5) C5 (mengevaluasi). *Framework* ini menjadi dasar serta acuan bagi guru untuk menilai dan mengembangkan kemampuan mencipta pada peserta didik. Sebagai contoh, apabila guru bermaksud menilai dan mengembangkan kemampuan peserta didik dalam merancang alat pengamatan sains, misalnya merancang mikroskop sederhana dengan perbesaran rendah, maka guru perlu memastikan bahwa peserta didik telah menguasai beberapa kemampuan prasyarat di bawahnya. Kemampuan prasyarat tersebut antara lain adalah: mengetahui fungsi dan bagian-bagian penting pada mikroskop (C1); memahami fungsi bagian-bagian mikroskop dan cara mengoperasikannya (C2); mengoperasikan mikroskop untuk melakukan pengamatan (C3); menguraikan peran dari setiap komponen mikroskop dan keterkaitannya untuk mendukung fungsi pengamatan (C4); menemukan kesalahan dalam pengoperasian mikroskop serta menyusun kriteria kunci tentang sistem kerja mikroskop yang berfungsi dengan baik (C5). Apabila kemampuan-kemampuan tersebut telah dapat dikuasai oleh peserta didik, barulah kreativitas peserta didik dalam menciptakan alat mikroskop sederhana dapat dituntut. Kemampuan mencipta yang dapat dinilai dalam hal ini meliputi kemampuan merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

C. Penutup

Kreativitas merupakan kemampuan yang relatif sukar untuk dicapai dan dikembangkan. Kemampuan tersebut disusun oleh sejumlah atribut yang berinteraksi secara kompleks. Sebagian besar ahli meletakkan kreativitas pada tahapan kemampuan belajar tertinggi. Penilaian kreativitas peserta didik sangat menantang dilakukan. Para guru dan peneliti bahkan sering dijumpai melakukan kekeliruan dalam menilai kreativitas peserta didik.

Oleh karena banyaknya atribut serta kemampuan lain yang mendasari kreativitas peserta didik, maka penilaian kreativitas dalam sains perlu lebih difokuskan pada

indikator-indikator kunci kreativitas yang relevan dengan kompetensi sains. Terkait fungsi asesmen sebagai *assessment for learning*, maka pemberian umpan balik yang bermakna menjadi aspek yang paling penting untuk memastikan kegiatan asesmen dapat berjalan sesuai fungsinya. Sejumlah *item* (soal tes) serta *task* (tugas) yang autentik perlu dikembangkan dan diujikan kepada peserta didik selama proses pembelajaran. Soal serta tugas-tugas tersebut semestinya mengangkat kasus serta situasi nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik, sesuai dengan karakteristik asesmen autentik yang *real life situations*.

Apabila mengacu pada hakekat sains sebagai produk dan proses, proses berpikir kreatif (*creative thinking*) serta produksi/hasil kreatif (*creative production*) sama pentingnya untuk dinilai dan dikembangkan. Dalam hal ini diperlukan kebijakan yang saling mendukung, baik pada lingkup nasional maupun satuan pendidikan bagi pengembangan serta penilaian kreativitas dalam pembelajaran sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Airasian, P.W. (1991). *Classroom Assessment*. New York: McGraw-hill Inc.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R.. (2001). “A *Taxonomy for Learning and Teaching and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*”. New York : Longman.
- Bookhart, S.M. (2001).*The Art Of Science Of Classroom assessment*. ERIC Digest.
- Doran, L.D. Lawrenz, F., Helgeson, S. (1994). “ Research on Assessment in Science”. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York : Macmillan Publishing Company.
- ETS/*Educational Testing Service*. (2007). *Linking Classroom Assessment with student learning*. New Jersey: Pearson Edacation, Inc.
- Gitomer, D.H. & Duschl, R.A. (1994). *Moving Toward a Portfolio Culture In Science Education*. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Grace & Cathy. (1992). *Portofolio and its use: A Developmentally Apprepiate Assessment*. Wasington DC: Office of Educational Research and Improvement (ED).

- Haladyna, T.M. (1997). *Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking*. Boston: Allyn and Bacon A Viacom Company.
- Herman, J.L., Aschbacher, P.R., Winters, L. (1992). *A Practical Guide to Alternative Assessment*. California: The Regents of The University of California.
- Kumano, Y. (2001). *Authentic Assessment and Portfolio Assessment-Its Theory and Practice*. Japan: Shizuoka University.
- Marzano, R.J. (1992). *A Different Kind of Classroom*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Marzano, R.J., Pickering, D, Mctighe, J. (1993). *Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- NRC (National Research Council). (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). (2000). *Inquiry and The National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington: National Academy Press.
- Popham, W.J. (1995). *Classroom Assessment, What Teachers Need it Know*. Oxford: Pergamon Press.
- Starko, A.J. (2010). *Creativity in the Classroom*. New York: Routledge.
- Solso, R.L., Maclin, M.K., Maclin, O.H. (2005). *Cognitive Psychology*. Boston: Allyn & Bacon.
- Wallas, G. (1926). *The Art of Thought*. New York: Harcourt Brace.
- Western and Northern Canadian Protocol (2006). *Rethinking Classroom Assessment with Purpose in Mind*. Manitoba: Aporia Consulting.
- Wulan, A.R. (2007a). *Pembekalan Kemampuan Performance Assessment kepada Calon Guru Biologi dalam Menilai Kemampuan Inkuiri*. Disertasi. Bandung: Sekolah Pascasarjana UPI.
- Wulan, A.R. (2007b). *Penilaian Alternatif untuk Pembelajaran Sains*. Jakarta: Buletin Puspendik Balitbang Depdiknas.
- Zainul, A. (2001). *Alternative assessment*. Jakarta: Dirjen Dikti.

Zainul, A. (2005). “Asesmen Alternatif untuk Mendukung Belajar dan Pembelajaran.” *Rekayasa Sistem Penilaian dalam Rangka Meningkatkan Kualitas Pendidikan*. Yogyakarta: HEPI.

PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN RUMPUN IPA

Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.

asuyatna@yahoo.com

Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung

ABSTRAK

Kemajuan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang sangat pesat perlu dimanfaatkan secara optimal untuk mendidik siswa. Berbagai sumber belajar dan bahan ajar berbasis TIK telah tersedia melimpah. Guru perlu memiliki kompetensi untuk memanfaatkan sumber belajar tersebut untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas, laboratorium, dan lapangan serta untuk berkomunikasi dengan teman sejawat, profesi ilmiah, dan komunitas ilmiah dalam rangka meningkatkan profesionalismenya. Pemanfaatan TIK akan memiliki berbagai keunggulan untuk pembelajaran IPA/Fisika apabila penggunaannya tepat. Oleh karena itu, guru harus pandai merencanakan strategi pembelajaran berbasis TIK dan memilih sumber belajar yang tepat supaya pembelajaran IPA/Fisika menjadi aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.

Kata kunci: pemanfaatan TIK, strategi pembelajaran berbasis TIK.

PENDAHULUAN

Guru profesional harus memiliki kompetensi untuk memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran yang diampu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas, laboratorium, dan lapangan serta dapat memanfaatkan TIK untuk berkomunikasi dengan teman sejawat, profesi ilmiah, dan komunitas ilmiah dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran. Guru profesional juga dituntut dapat memanfaatkan TIK untuk pengembangan diri. (Permendiknas Nomor 16 tahun 2007). Setiap guru profesional wajib memenuhi kompetensi tersebut. Sejak berlakunya permen tersebut, tidak ada alasan bagi guru profesional untuk tetap gagap teknologi (gaptek). Semua guru harus berupaya untuk memenuhi kompetensi tersebut. Oleh karena itu pada kurikulum Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), umumnya disediakan mata kuliah untuk dapat mencapai Kompetensi tersebut.

Bagi guru-guru senior yang lahir pada tahun 70-an, tidak mudah untuk memanfaatkan TIK dalam membelajarkan siswanya. Hal ini dikemukakan oleh

Sunarto (2009), abad 21 merupakan era digital. Proses mengalami era digital merupakan hal yang sangat mudah bagi generasi yang memang dilahirkan di era digital ini. Saat mereka lahir dengan segala fasilitas yang ada dan mengalir saja sesuai arus yang ada, mereka akan bisa menjadi generasi digital. Namun bagi para guru yang dilahirkan pada era tahun 1970-an sebenarnya tidak dilahirkan dalam era digital. Generasi ini perlu melakukan penyesuaian-penyesuaian terhadap situasi dan kondisi yang ada.

Berdasarkan hasil observasi di Provinsi Lampung, sudah banyak guru bidang IPA yang memanfaatkan media TIK dalam proses pembelajarannya di kelas. Namun pemanfaatan media TIK belum optimal meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas apalagi di laboratorium. Pemanfaatan media TIK baru sebatas penayangan fenomena sains untuk memperjelas materi yang disampaikan oleh guru. Pemanfaatan media TIK seperti ini menjadikan proses pembelajaran berpusat kepada guru (*teacher center*), siswa hanya menjadi penonton, kurang interaktif, tidak melatih keterampilan proses sains, dan sulit untuk membangun karakter pada diri siswa. Pemanfaatan media TIK pada pembelajaran IPA di sekolah harus mampu menjadikan pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, menyenangkan. Oleh karena itu perlu dikembangkan model-model pemanfaatan media TIK dan perangkat pembelajarannya agar tujuan pembelajaran IPA di sekolah dapat dicapai (Suyatna, 2015).

Pemanfaatan TIK secara optimal akan menjadikan proses pembelajaran semua mata pelajaran di sekolah menjadi menarik, efisien, dan efektif. Yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana TIK dimanfaatkan di sekolah sehingga proses pembelajaran, khususnya bidang IPA, menjadi menarik, efisien, dan efektif, serta dapat menyiapkan peserta didik untuk melek IPA dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, serta dapat berargumentasi secara benar?

PEMBAHASAN

Hakekat Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Ada tiga kemampuan dalam IPA yaitu: (1) kemampuan untuk mengetahui apa yang diamati, (2) kemampuan untuk memprediksi apa yang belum diamati dan kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen, (3) dikembangkannya sikap ilmiah. Kegiatan pembelajaran bidang IPA mencakup pengembangan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana” tentang gejala alam maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yang akan diterapkan dalam lingkungan dan teknologi (Puskur, 2006). Kegiatan tersebut dikenal dengan kegiatan ilmiah yang didasarkan pada metode ilmiah.

Dalam belajar IPA peserta didik diarahkan untuk membandingkan hasil prediksi peserta didik dengan teori melalui eksperimen dengan menggunakan metode ilmiah. Pendidikan IPA di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitarnya, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, yang didasarkan pada metode ilmiah. Pembelajaran IPA menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik mampu memahami alam sekitar melalui proses “mencari tahu” dan “berbuat”, hal ini akan membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Keterampilan dalam mencari tahu atau berbuat tersebut dinamakan dengan keterampilan proses penyelidikan atau “*inquiry skills*” yang meliputi mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan eksperimen untuk menjawab pertanyaan, mengklasifikasikan, mengolah, dan menganalisis data, menerapkan ide pada situasi baru, menggunakan peralatan sederhana serta mengkomunikasikan informasi dalam berbagai cara, yaitu dengan gambar, lisan, tulisan, dan sebagainya. Melalui keterampilan proses

dikembangkan sikap dan nilai yang meliputi rasa ingin tahu, jujur, sabar, terbuka, tidak percaya tahayul, kritis, tekun, ulet, cermat, disiplin, peduli terhadap lingkungan, memperhatikan keselamatan kerja, dan bekerja sama dengan orang lain (Puskur, 2006).

Oleh karena hal tersebut di atas, pembelajaran IPA di sekolah sebaiknya: (1) memberikan pengalaman para peserta didik sehingga mereka kompeten melakukan pengukuran berbagai besaran fisis, (2) menanamkan pada peserta didik pentingnya pengamatan empiris dalam menguji suatu pernyataan ilmiah (hipotesis). Hipotesis ini dapat berasal dari pengamatan terhadap kejadian sehari-hari yang memerlukan pembuktian secara ilmiah, (3) latihan berpikir kuantitatif yang mendukung kegiatan belajar matematika, yaitu sebagai penerapan matematika pada masalah-masalah nyata yang berkaitan dengan peristiwa alam, (4) memperkenalkan dunia teknologi melalui kegiatan kreatif dalam kegiatan perancangan dan pembuatan alat-alat sederhana maupun penjelasan berbagai gejala dan kemampuan IPA/Fisika dalam menjawab berbagai masalah. Untuk melaksanakan pembelajaran IPA/Fisika seperti yang diuraikan di atas, tentu diperlukan sarana dan prasarana pembelajaran IPA/Fisika yang memadai seperti keberadaan laboratorium IPA/Fisika yang peralatannya lengkap. Di samping itu tersedia guru yang terampil merancang dan melaksanakan eksperimen IPA/Fisika. Yang menjadi pertanyaan adalah, apabila sarana laboratorium IPA/Fisika tidak lengkap namun sekolah memiliki laboratorium komputer, apakah pembelajaran IPA/Fisika seperti yang diuraikan di atas dapat dilaksanakan?

Peranan Komputer Dalam Pembelajaran IPA/Fisika

Komputer dapat menjadi sarana yang ampuh dalam pembelajaran IPA/Fisika apabila guru memiliki keterampilan dalam mengoperasikan komputer dan perangkat pelengkapya seperti *local area network* (LAN), internet, dan LCD Proyektor, serta memiliki pengetahuan yang cukup mengenai berbagai program aplikasi yang dapat digunakan untuk pembelajaran IPA/Fisika antara lain *microsoft powerpoint*, *macromedia flash*, *java*, guru juga harus terampil dalam mengakses situs-situs yang bermuatan program pembelajaran IPA/Fisika. Di

samping itu, guru harus terampil mengembangkan perencanaan pembelajaran IPA/Fisika yang berbasis komputer atau TIK sehingga pembelajaran IPA/Fisika menjadi aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.

Dengan bantuan komputer, berbagai fenomena fisika yang abstrak dapat divisualisasikan dan disimulasikan sehingga menjadi tampak riil dan lebih mudah untuk dipahami oleh para siswa. Objek bergerak yang sangat kecil seperti fenomena elektron mengelilingi inti atom dapat disimulasikan dalam ukuran yang lebih besar. Demikian juga dengan objek bergerak yang terlalu besar seperti sistem tata surya dapat disimulasikan dalam ukuran yang lebih kecil. Fase-fase bulan dapat ditunjukkan dengan jelas, termasuk posisi matahari, bumi, dan bulan saat terjadi gerhana dapat ditunjukkan secara animasi. Pengamatan posisi setiap saat pada gerak parabola akan dengan mudah dilakukan dengan cara menghentikan gerak benda tersebut pada tempat-tempat yang kita kehendaki. Objek-objek yang terlalu cepat atau terlalu lambat geraknya dapat disimulasikan dengan kecepatan yang dapat diatur. Peralatan yang mahal dan memiliki resiko kerusakan yang besar apabila dioperasikan langsung oleh siswa seperti osiloskop, dapat dibuat simulasinya sehingga aman untuk digunakan. Berbagai eksperimen dalam IPA/Fisika dapat dibuatkan simulasinya sehingga tidak ada alasan tidak memiliki alat untuk melaksanakan eksperimen.

Komputer akan memiliki berbagai keunggulan untuk pembelajaran IPA/Fisika apabila penggunaannya tepat. Oleh karena itu, guru harus pandai merencanakan strategi pembelajaran berbasis komputer supaya siswa aktif. Pembelajaran harus berpusat kepada siswa. Melalui strategi pembelajaran yang dirancang oleh guru, siswa dapat mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Jangan sampai siswa hanya menjadi penonton simulasi suatu fenomena fisika yang ditayangkan oleh guru. Mungkin saja siswa akan memahami fenomena fisika tersebut, tetapi pembelajaran seperti itu kurang bermakna. Kurang merangsang siswa untuk berpikir.

Berbagai pemanfaatan TIK, khususnya komputer dalam pembelajaran fisika diuraikan di bawah ini.

E-Learning

Banyak pakar pendidikan memberikan definisi mengenai *e-Learning*, seperti yang dipaparkan oleh Thompson, Ganxglass dan Simon dalam Yaniawati (2003) yaitu *e-Learning is instructional content or learning experiences delivered or enabled by electronic technology*. Thompson juga menyebutkan kelebihan *e-Learning* yang dapat memberikan fleksibilitas, interaktivitas, kecepatan, visualisasi melalui berbagai kelebihan dari masing-masing teknologi. Sejalan dengan pendapat di atas, menurut Azwan & Nawi dalam Yaniawati (2003) *e-Learning* merupakan pembelajaran yang menggunakan sistem online sebagai medium perantara di antara guru dan peserta didik. Belajar melalui online ini akan memudahkan guru dan peserta didik karena penyampaian materi ajar lebih cepat, mudah dan efisien dibanding dengan cara-cara yang lain. Guru dapat memberikan materi pelajaran lewat internet yang dapat diakses oleh siswa setiap saat dan di mana saja. Peserta didik juga tidak perlu harus selalu belajar di kelas untuk mendapatkan informasi mengenai materi yang ingin diperolehnya. Bahkan peserta didik dapat mengembangkan proses belajarnya dengan mencari referensi dan informasi dari sumber lain.

Dalam pelaksanaan pembelajaran, *e-Learning* menggunakan sistem jaringan elektronik (intranet atau internet) untuk penyampaian materi ajar, interaksi ataupun evaluasi pembelajaran. *E-Learning* dapat menghubungkan peserta didik dengan sumber belajarnya (database, pakar/guru, perpustakaan) yang secara fisik terpisah atau bahkan berjauhan. Interaktivitas dalam hubungan tersebut dapat dilakukan secara langsung (*synchronous*) maupun tidak langsung (*asynchronous*). *E-Learning* mempermudah interaksi antara peserta didik dengan bahan atau materi pelajaran. Demikian juga interaksi antara peserta didik dengan guru atau instruktur maupun antara sesama peserta didik. Peserta didik dapat saling berbagi informasi atau pendapat mengenai berbagai hal yang menyangkut pelajaran ataupun kebutuhan pengembangan diri peserta didik. Guru atau instruktur dapat menempatkan bahan-bahan belajar dan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik di tempat tertentu di dalam web untuk diakses oleh para peserta didik. Sesuai dengan kebutuhan, guru atau instruktur dapat pula memberikan

kesempatan kepada peserta didik untuk mengakses bahan belajar tertentu maupun soal-soal ujian yang hanya dapat diakses oleh peserta didik sekali saja dan dalam rentang waktu tertentu. Dengan *e-learning* dimungkinkan berkembangnya fleksibilitas belajar yang tinggi. Artinya, peserta didik dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang. Peserta didik juga dapat berkomunikasi dengan guru setiap saat. Dengan kondisi yang demikian ini, peserta didik dapat lebih memantapkan penguasaannya terhadap materi pembelajaran.

Adanya kegiatan *e-Learning* dari sudut pandang guru atau instruktur dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a) Lebih mudah melakukan pemutakhiran bahan-bahan belajar yang menjadi tanggung-jawabnya sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang terjadi,
- b) Mengembangkan diri atau melakukan penelitian guna peningkatan wawasannya karena waktu luang yang dimiliki relatif lebih banyak,
- c) Mengontrol kegiatan belajar peserta didik. Bahkan guru/instruktur juga dapat mengetahui kapan peserta didiknya belajar, topik apa yang dipelajari, berapa lama sesuatu topik dipelajari, serta berapa kali topik tertentu dipelajari ulang,
- d) Mengecek apakah peserta didik telah mengerjakan soal-soal latihan setelah mempelajari topik tertentu, dan memeriksa jawaban peserta didik serta memberitahukan hasilnya kepada peserta didik. (Soekartawi, 2003).

E-Book

Elektronik book (*e-Book*) adalah buku elektronik, yang merupakan buku yang ditulis dalam bentuk software atau data komputer yang dapat menyajikan data lebih lengkap karena memiliki ruang-ruang yang lebih banyak daripada buku berbasis cetakan. *E-Book* dapat dibuka secara elektronik yang antara lain dapat menggunakan komputer, handphone, ipod dan PDA (personal digital assistants). Dalam *e-Book* dapat dijelaskan secara lengkap materi pembelajaran Fisika yang merujuk dari berbagai sumber buku cetak. *E-Book* dapat menemukan dengan cepat suatu kata ataupun materi yang kita cari. Apabila kita ingin menemukan

suatu penjelasan lengkap dari suatu kata yang asing bagi kita, *e-Book* dapat menunjukkan penjelasan itu. Sehingga kita tidak perlu membuka lembar demi lembar halaman buku yang membutuhkan waktu yang lama.

Secara teknologi, *e-Book* sebenarnya adalah sekumpulan teks digital. Ada dua macam *e-Book* yang dapat disebarluaskan melalui media internet:

- (1) *E-Book* yang bersifat tertutup dan hanya dapat dibaca dengan alat dan program khusus. Untuk jenis ini setiap berkas hanya dapat dibaca dengan perangkat yang sudah disiapkan khusus (*e-Book* reader).
- (2) *E-Book* yang dapat dibaca oleh berbagai peralatan digital. *E-Book* jenis ini dapat dibaca menggunakan berbagai alat digital mulai dari PC desktop, laptop sampai PDA (personal digital assistants). Kunci dari *e-Book* jenis ini adalah penggunaan bahasa penyajian yang terstandar yaitu kombinasi antara Hypertext Markup Language (HTML) dan eXtensible Markup Language (XML).

E-Book memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah:

- (1) Ukuran fisik kecil. Karena *e-Book* memiliki format digital, dia dapat disimpan dalam penyimpanan data (harddisk, CD-ROM, DVD, flash disk, micro SD) dalam format yang kompak. Puluhan, bahkan ratusan, buku dapat disimpan dalam sebuah DVD ataupun micro SD sehingga tidak mengambil banyak tempat.
- (2) Tahan lama. *E-Book* tidak menjadi lapuk layaknya buku biasa. Format digital dari *e-Book* dapat bertahan sepanjang masa dengan kualitas yang tidak berubah.
- (3) Mudah diproses. Isi dari *e-Book* dapat dilacak, di-search dengan mudah dan cepat. Hal ini sangat bermanfaat bagi orang yang melakukan studi literatur.
- (4) Mudah didistribusikan. Pendistribusian dapat menggunakan media elektronik seperti Internet
- (5) Bersifat interaktif. *E-Book* memudahkan menyampaikan informasi yang interaktif. Dalam *e-Book* dapat ditampilkan ilustrasi multimedia, misalnya dengan animasi untuk menunjukkan poin yang ingin dibicarakan. sehingga mempermudah siswa dalam menangkap pelajaran.

Penggunaan Video/CD Pembelajaran

Media video saat ini lebih populer dan diminati dibanding media film. Media video juga telah banyak diproduksi untuk keperluan pembelajaran. Pemanfaatan video dalam proses pembelajaran di sekolah bukan lagi sesuatu yang aneh. Media video memiliki banyak kelebihan dibanding OHP, slide, dan audio. Video dapat menampilkan suara, gerakan dan gambar sekaligus sehingga media ini efektif untuk menyajikan berbagai topik pelajaran yang sulit disampaikan melalui informasi verbal. Kemampuan video untuk memanipulasi waktu dan ruang dapat mengajak siswa melanglang buana walaupun dibatasi oleh dinding ruang kelas. Objek-objek yang terlalu kecil, terlalu besar atau objek langka dan berbahaya dapat dihadirkan ke ruang kelas. Bahkan video dapat menghadirkan objek yang hanya ada di lain benua dan luar angkasa. Pesan yang dapat disajikan melalui video dapat bersifat fakta (objek kejadian atau informasi nyata), dapat pula bersifat fiktif. Pada mata pelajaran yang banyak mempelajari keterampilan motorik, media video sangat diperlukan. Kemampuannya untuk menyajikan gerakan lambat (*slow motion*), maka media ini akan memudahkan siswa mempelajari prosedur gerakan tertentu secara lebih rinci dan jelas.

Program pembelajaran dengan menggunakan multimedia seperti video, mengandung nilai-nilai mengembangkan daya berpikir, perasaan serta kemampuan belajar, melalui pengalaman langsung dengan bahan-bahan yang nyata. Multimedia dapat menyajikan informasi dalam bentuk yang menyenangkan, menarik, mudah dimengerti, dan jelas. Informasi akan mudah dimengerti karena sebanyak mungkin indera, terutama telinga dan mata, digunakan untuk menyerap informasi itu. Dengan demikian media merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisika yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

Menurut Rodrigues dalam Suyanti (2005), keuntungan utama penggunaan CD pembelajaran terletak pada kekuatan pengembangan konsep, mendukung pada perbedaan cara belajar peserta didik, pengembangan pengetahuan yang berkaitan serta transfer kontrol pembelajaran ke peserta didik. Sejalan dengan pendapat

tersebut, Merina (2008:1) mengungkapkan bahwa media audio visual dapat membuat konsep yang abstrak menjadi lebih kongkrit, dapat menampilkan gerak yang dipercepat atau diperlambat sehingga lebih mudah diamati, dapat menampilkan detail suatu benda atau proses, serta membuat penyajian pembelajaran lebih menarik, sehingga proses pembelajaran menjadi menyenangkan. Hasil penelitian Liawati (2006) menunjukkan, program video sudah dapat membantu siswa berbicara untuk mempraktekkan Bahasa Inggris dengan menggunakan *vocabulary* yang mereka kuasai dalam menunjang kemampuan komunikasi berbicara, walaupun masih terdapat siswa yang pasif dalam mengungkapkan isi dari tayangan video. Hasil penelitian Rohman, Sopandi, dan Damayanti (2005), menunjukkan bahwa video dapat digunakan sebagai alternatif pelaksanaan metode demonstrasi dalam pembelajaran kimia. Video sebagai media dapat meningkatkan hasil belajar siswa, video demonstrasi menyajikan materi secara jelas, hampir seluruh siswa merasa terbantu oleh tayangan video dalam memahami materi pelajaran, dan tayangan video mampu menarik perhatian sehingga membangkitkan minat baru bagi siswa.

Sikap dan keyakinan seseorang juga dapat dipengaruhi melalui pemanfaatan video pembelajaran. Pembelajaran menggunakan VCD bermuatan nilai-nilai kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, keteraturan dan keindahan penciptaan, dan keseimbangan alam dapat menumbuhkan hal-hal sebagai berikut: (1) Mahasiswa meyakini bahwa Tuhan menciptakan alam semesta sangat teratur oleh karena itu merasa wajib menjaga keseimbangan alam, (2) Menambah keyakinan terhadap kebenaran Al-Qur'an, mahasiswa sadar bahwa ternyata Al-Qur'an sudah menjelaskan mengenai penciptaan alam semesta sebelum para ilmuwan, (3) Sikap mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menayangkan VCD bermuatan nilai, positif (Suyatna, 2008)

Pemanfaatan TIK

Bentuk pemanfaatan TIK untuk pembelajaran yaitu (a) pembelajaran tutorial, (b) pembelajaran investigasi (exploratory), (c) sebagai alat aplikasi, (d) sebagai alat pemudah komunikasi.

a. TIK Untuk Pembelajaran Tutorial

TIK dikatakan untuk pembelajaran tutorial apabila digunakan menyampaikan kandungan pelajaran berdasarkan urutan yg telah ditetapkan. Pembelajaran tutorial mencakup: (a) pembelajaran ekspositori, (b) demonstrasi suatu fenomena yg diatur oleh sistem, (c) latihan yg diatur oleh sistem. TIK pada pembelajaran tutorial mengandung satu atau lebih komponen berikut: menyajikan informasi, membimbing, menyediakan/memberi latihan, menilai pencapaian, sebagian besar dirancang berdasar kepada model kegiatan belajar tradisional, model transmisi, guru sebagai penyampai informasi utama dan murid sebagai penerima. TIK cocok untuk pembelajaran tutorial apabila: (a) jumlah murid banyak dengan kemampuan bervariasi, (b) guru sedang tugas luar dan kelas diisi oleh guru pengganti, (c) digunakan untuk remedial bagi siswa yg kesulitan.

b. TIK untuk pembelajaran exploratory

Penggunaan TIK untuk pembelajaran exploratory dilaksanakan untuk: (a) mencari dan mengakses informasi dari CD-ROM, internet, portal informasi dll., (b) mempelajari dan mengkaji suatu fenomena, (c) simulasi suatu kejadian yang urutan babaknya dapat dijalankan oleh murid. Pemanfaatan TIK seperti ini serasi dan mendukung pendekatan *constructivism* karena menekankan kepada pemikiran kritis, penyelesaian masalah, pengalaman pembelajaran yang autentik, menumbuhkan interaksi sosial

TIK sesuai digunakan untuk pembelajaran exploratory dalam situasi: (a) pembelajaran yang berbentuk inkuiri (penemuan), (b) pembelajaran yang menjurus kepada penyelesaian masalah kehidupan sebenarnya, (c) aktivitas yang berkaitan dengan kajian masa depan, (d) aktivitas pembelajaran yang berbentuk simulasi

Menurut Siahaan (2002), setidaknya ada tiga fungsi pembelajaran elektronik di dalam kegiatan pembelajaran di kelas yaitu sebagai tambahan (suplemen) yang sifatnya pilihan/opsional, pelengkap (komplemen), atau pengganti (substitusi). Dikatakan berfungsi sebagai suplemen, apabila peserta didik mempunyai

kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban atau keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya pilihan, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan. Dikatakan berfungsi sebagai komplemen apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di kelas. Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk menjadi materi *reinforcement* (pengayaan) atau remedial bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional. Materi pembelajaran elektronik dikatakan sebagai pengayaan, apabila peserta didik yang dapat menguasai/memahami materi pelajaran pada saat tatap muka dengan cepat diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan guru di dalam kelas. Dikatakan sebagai program remedial, apabila kepada peserta didik yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan guru secara tatap muka di kelas (*slow learners*) diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dirancang untuk mereka. Tujuannya agar peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan guru di kelas.

Penggunaan komputer dalam pembelajaran di sekolah, menurut Coburn (1985), Simonson dan Thompson (1994), Kemp dan Dayton (1985) dapat diklasifikasikan ke dalam empat jenis, yaitu:

- a) Program latihan (*drill and practice*), yaitu program yang dirancang untuk digunakan siswa dalam melakukan latihan-latihan soal.
- b) Program tutorial, yaitu program yang dirancang supaya komputer dapat digunakan sebagai tutor dalam proses pembelajaran.
- c) Program demonstrasi, yaitu program yang digunakan untuk memvisualisasikan konsep yang abstrak.
- d) Program simulasi, yaitu program yang digunakan untuk memvisualisasikan proses yang dinamik.

Berdasarkan pendapat di atas, pemanfaatan TIK sebagai media pembelajaran dapat berbentuk antara lain: (1) bentuk belajar model yaitu peserta didik dapat belajar melalui latihan-latihan yang diulang-ulang, sehingga peserta didik dapat merubah dan meningkatkan kemampuan, keterampilan tertentu, (2) bentuk belajar simulasi yaitu bentuk belajar peniruan kenyataan yang abstrak dan dapat dilihat secara nyata melalui layar monitor, (3) bentuk belajar permainan dimana peserta didik dilibatkan dalam operasi mental dalam bentuk permainan, (4) bentuk pembelajaran tutorial yaitu bentuk belajar yang diberikan dengan sistem modul, komputer akan menampilkan informasi-informasi baru yang perlu diketahui dan difahami serta direspon oleh peserta didik, (5) bentuk pembelajaran jenis tes, dalam hal ini peserta didik menyampaikan apa yang sudah dikuasai dan yang belum dikuasai, sehingga ada umpan balik dalam rangka memperbaiki proses pembelajaran selanjutnya (Suyatna, 2015).

PENUTUP

Dengan bantuan komputer, berbagai fenomena fisika yang abstrak dapat divisualisasikan dan disimulasikan sehingga menjadi tampak riil dan lebih mudah untuk dipahami oleh para siswa. Komputer akan memiliki berbagai keunggulan untuk pembelajaran IPA/Fisika apabila penggunaannya tepat. Oleh karena itu, guru harus pandai merencanakan strategi pembelajaran berbasis komputer supaya siswa aktif. Di samping itu, guru harus terampil mengembangkan perencanaan pembelajaran IPA/Fisika yang berbasis komputer atau TIK sehingga pembelajaran IPA/Fisika menjadi aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Coburn, P. 1985. *Practical Guide to Computer in Education 2nd*. California: Addison - Wesley Publication Company Inc.
- Kemp, J.E. & Dayton, D.K. 1985. *Planning and producing instructional media*. New York: Harper & Row Publisher.
- Liawati. 2006. *Proses Pembelajaran Menggunakan Video Dalam Menunjang Kemampuan Komunikasi Berbicara Bahasa Inggris (Studi Kasus Pada Proses Pembelajaran di Lembaga Bahasa LIA Bandung)*. <http://digilib.upi.edu/pasca/available/etd-0616106-091728/>. [diakses 17 Juni 2008].

- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.
- Puskur. 2006. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Rohman, I . Sopandi, W & Damayanti, E. 2005. Video sebagai Alternatif Pelaksanaan Metode Demonstrasi dalam Pembelajaran Kimia di SMA, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Siahaan, Sudirman. 2002. *E-Learning (Pembelajaran Elektronik) Sebagai Salah Satu Alternatif Kegiatan Pembelajaran* <http://www.balitbang.org>. [diakses 15 Mei 2007].
- Simonson, M.R. and Thomson. 1994. *Educational computing foundations (2nd ed.)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Sunarto. 2009. *Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran*. <http://sunartombs.wordpress.com/2009/01/26/seminar-nasional-pemanfaatan-ict-dalam-pembelajaran>. [diunduh tanggal 01 Januari 2010].
- Suyanti, RD. 2005. Peran Multimedia pada Pembelajaran Inkuiri Kimia Organik II, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Bandung: UPI.
- Suyatna, A. 2015. *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Wahana Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir, Bersikap, dan Bertindak Ilmiah*. Bandar Lampung: Unila.
- Suyatna, A. 2008. Pemanfaatan Multimedia Untuk Pembelajaran Sains Bermuatan Nilai. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II* (pp. 183-188). Bandar Lampung: Lemlit Unila.
- Soekartawi. 2003. *Beberapa Kesulitan Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Web Pada Sistem Pendidikan Jarak Jauh (Obstacles in Applying Web-based Learning for Distance Education System)*. <http://www.seamolec.or.id>. [diakses 15 Mei 2007].
- Yaniawati, R. P. 2003. *Penerapan E-Learning Dalam Pembelajaran Matematika Yang Berbasis Kompetensi*. <http://www.jurnalkopertis4.org>. [diunduh 15 Mei 2007].

KONTRIBUSI PENDIDIKAN IPA DALAM MENYIAPKAN GENERASI KREATIF DI ERA KOMPETISI GLOBAL

Oleh: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.

ABSTRAK

Kajian IPA antara lain meliputi aspek produk, proses, dan sikap ilmiah. IPA sebagai produk berupa tubuh pengetahuan yang terdiri dari konsep, prinsip, hukum, dan teori. Proses IPA berupa ketrampilan-ketrampilan untuk mendapatkan dan mengembangkan IPA. Sikap Ilmiah merupakan nilai karakter bagi mereka yang berkecimpung di dalam IPA. Konsep IPA yang bersifat abstrak dapat menjelma dalam bentuk konkrit yang berupa teknologi yang bermanfaat untuk memecahkan berbagai persoalan bangsa. Arah pengembangan dan pemanfaatan teknologi seharusnya disesuaikan dengan kebutuhan dan kearifan lokal yang berkembang di masyarakat, dan keberhasilannya ditentukan oleh SDM yang tersedia.

Dewasa ini para Kepala Daerah di Indonesia sedang giat-giatnya mengembangkan wawasan Kota Cerdas yang bertumpu pada pengembangan industri kreatif di wilayahnya masing-masing. Sesuai dengan UU Kepala Daerah diberi kewenangan untuk meningkatkan daya saing daerah dalam mendukung Program Kerja Nawacita yang tertuang dalam Peraturan Presiden. Generasi ke depan yang unggul dapat dihasilkan melalui sistem pendidikan yang sedang kita laksanakan. Kurikulum 2013 mengamanatkan agar pembelajaran yang dilakukan berorientasi pada belajar siswa aktif, dan menggunakan pendekatan saintifik. Hasilnya diharapkan pada diri siswa akan terbentuk nilai-nilai karakter yang berpengaruh terhadap pola pikir kreatif dan pola sikap siswa, yang nantinya dapat berperan sebagai generasi penerus yang handal.

Kreativitas mengandung pengertian mencari jalan keluar dari gagasan-gagasan lama untuk menemukan gagasan-gagasan baru. Kreativitas merupakan kemampuan menemukan suatu jawaban paling tepat terhadap suatu masalah berdasarkan pada informasi yang tersedia. Nilai karakter kreativitas atau pendidikan kreatif dapat dibangun melalui pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik dan melalui pembelajaran berbasis masalah.

Pendekatan saintifik berakar pada proses sains dengan berbagai ketrampilan yang antara lain: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan. Langkah pembelajaran berbasis masalah antara lain: orientasi pada masalah, pengorganisasian, penyelidikan dan pengumpulan data, mengolah dan menganalisis data, serta presentasi dan mengomunikasikan produk yang dihasilkan. Pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik dan melalui pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menyiapkan tersedianya sumber daya manusia sebagai generasi kreatif yang memiliki kreativitas dan mampu berkompetisi di era globalisasi.

Kata kunci: Pendidikan IPA, Pendidikan Kreatif, Generasi Kreatif, Pendekatan Saintifik, Pembelajaran Berbasis Masalah.

PENGANTAR

Dalam kajian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mencakup tiga aspek, yaitu IPA sebagai **produk, proses, dan sikap ilmiah**. IPA sebagai produk merupakan tubuh pengetahuan yang meliputi konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori. IPA sebagai proses berperan dalam memperoleh dan mengembangkan pengetahuan melalui ketrampilan proses yang lebih dikenal sebagai metode ilmiah. Bagi mereka yang berkecimpung di dalam IPA dalam dirinya akan tertanam sikap ilmiah seperti jujur, cermat, berpikir kritis, rasa ingin tahu, menghormati pendapat orang lain, dan sebagainya. Konsep ilmiah IPA yang bersifat abstrak dapat menjelma dalam bentuk konkrit yang berupa teknologi. Dengan kata lain teknologi dapat diartikan sebagai upaya penerapan konsep IPA yang bermanfaat secara praktis untuk memecahkan berbagai persoalan kehidupan bangsa..

Teknologi berkembang pesat dan merambah ke segala aspek kehidupan manusia, yang antara lain : ke bidang pangan, sandang, papan, kesehatan, sistem pertahanan, komunikasi, dan sebagainya. Dampak dari teknologi pada kehidupan manusia cukup luas, baik yang bersifat positif maupun negatif. Dampak positif, antara lain dapat meningkatkan kesejahteraan manusia, sebaliknya dampak negatifnya dapat menyengsarakan sebagian manusia. Oleh karena itu pemilihan teknologi yang tepat merupakan pertimbangan yang sangat serius bagi kelangsungan hidup bangsa yang sangat ditentukan oleh sumber daya manusia yang tersedia.

Generasi mendatang yang kreatif sangat dibutuhkan untuk mengelola aset yang dimiliki bangsa Indonesia. Dengan diberlakukannya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) tahun 2015, maka mau tidak mau kita harus berkompetisi dalam mengambil peluang pasar yang semakin bebas dan terbuka. Sesuai dengan Program yang dicanangkan Presiden RI Joko Widodo kita perlu mengembangkan Industri Kreatif yang berbasis pada Kebanggaan dan Kearifan di daerahnya masing-masing. Generasi

unggul yang kreatif dapat dihasilkan melalui pendidikan IPA yang berorientasi pada pembelajaran kreatif di sekolah. Pada tahun 2020 diprediksi jumlah Kelas Menengah yang ada di Indonesia akan mencapai sekitar 160 juta orang, mereka akan memegang peranan penting dalam persaingan di tingkat global.

PENDIDIKAN NILAI KARAKTER REATIF

Dalam tinjauan kreativitas dapat diartikan kreativitas sebagai produk, kreativitas sebagai proses, dan kreativitas sebagai nilai pribadi. Kreativitas sebagai produk merupakan kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru, dan merupakan hasil karya kreatif. Kreativitas sebagai produk merupakan daya kreasi yang progresif, sehingga untuk memupuk dan mengembangkannya diperlukan pasilitas yang mendukungnya. Kreativitas sebagai proses merupakan aktivitas yang dapat menghasilkan sesuatu yang baru. Proses kreatif muncul dalam tindakan untuk memperoleh produk baru yang tumbuh dari keunikan individu dan keadaan lingkungannya. Kreativitas sebagai nilai merupakan ungkapan unik dari seluruh pribadi sebagai hasil interaksi individu, perasaan, sikap dan perilakunya. Kreativitas sebagai nilai dimulai dari kemampuan individu untuk menciptakan sesuatu yang baru. Biasanya seorang individu yang kreatif memiliki sifat yang mandiri. Ia tidak merasa terikat pada nilai-nilai dan norma-norma umum yang berlaku dalam bidang keahliannya. Ia memiliki sistem nilai dan sistem apresiasi hidup sendiri yang mungkin tidak sama yang dianut oleh masyarakat pada umumnya. Dengan kata lain, kreativitas merupakan sifat pribadi seorang individu (dan bukan merupakan sifat sosial yang dihayati oleh masyarakat) yang tercermin dari kemampuannya untuk menciptakan sesuatu yang baru (Selo Soemardjan 1983).

Ada berbagai faktor pendorong kreativitas pada diri seseorang, baik dari lingkungan maupun dari dirinya sendiri. Setiap orang memiliki potensi kreatif dalam tingkatan dan dalam bidang yang berbeda-beda. Potensi ini perlu dipupuk sejak dini agar dapat terwujud dan perlu kekuatan pendorongnya. Perlu diciptakan kondisi lingkungan yang dapat memupuk daya kreatif individu. Kreativitas dapat timbul, tumbuh, dan

berkembang melalui pendidikan dan pembelajaran IPA. Perlu diingat bahwa tidak hanya cukup menyediakan berbagai kemudahan, sarana dan prasarana untuk menumbuhkan daya cipta peserta didik, tetapi semuanya kembali pada bagaimana individu itu sendiri, sejauh mana ia merasakan kebutuhan dan dorongan untuk berkreasi dan terlibat secara optimal.

Kreatif merupakan kemampuan melakukan sesuatu ataupun berpikir untuk menghasilkan cara atau hasil yang baru dari sesuatu yang telah ada. Perubahan tingkah laku individu maupun dalam lingkungannya dapat menunjang ataupun dapat menghambat upaya kreatif seseorang (Utami Munandar, 2004). Bertindak secara kreatif dari seseorang dapat menghasilkan kreativitas yang merupakan kemampuan untuk menghasilkan/menciptakan kombinasi atau situasi dan kondisi yang baru. Oleh karena itu kreativitas merupakan hasil interaksi antara individu dan lingkungannya yang dapat ditingkatkan melalui pendidikan dan pembelajaran IPA.

Ada beberapa ciri khas kreativitas antara lain: 1) rasa ingin tahu yang luas dan mendalam; 2) sering mengajukan pertanyaan yang relevan; 3) memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah; 4) bebas dalam menyatakan pendapat; 5) memiliki rasa keindahan yang dalam; 6) menonjol dalam salah satu bidang estetika; 7) mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang; 8) mempunyai rasa humor yang tinggi; 9) mempunyai daya imajinasi; 10) orisinal dalam ungkapan, gagasan, dan pemecahan masalah (Utami Munandar, 2004). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kreativitas mengandung arti mencari jalan keluar dari gagasan-gagasan lama untuk menemukan gagasan-gagasan baru. Kreativitas adalah kemampuan mencipta, meniru, dan mengembangkan hal-hal yang sudah ada atau yang dianggap masih baru dengan menggunakan peralatan yang tersedia. Dengan kata lain kreativitas adalah kemampuan menemukan suatu jawaban paling tepat terhadap suatu masalah yang diberikan berdasarkan informasi yang tersedia.

Pendidikan kreatif pada dasarnya merupakan pendidikan karakter bagi peserta didik. Koesoema (2010) menyatakan karakter adalah nilai-nilai yang melandasi perilaku

manusia berdasarkan norma agama, kebudayaan, hukum/konstitusi, adat istiadat, dan estetika. Pendidikan karakter merupakan suatu sistem penanaman nilai-nilai perilaku (karakter) yang meliputi pengetahuan, kesadaran atau kemauan, dan tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai, baik terhadap Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama, lingkungan, maupun kebangsaan sehingga menjadi manusia yang berpredikat insan kamil.

Kemendiknas (2010) menyatakan bahwa dalam pembelajaran pada institusi pendidikan dapat mencapai nilai-nilai dasar karakter, yang salah satunya adalah berpikir logis, kritis, dan kreatif. Nilai-nilai dasar kecerdasan, kreativitas, dan karakter saling berinterseksi atau tumpang tindih (*overlapping*). Kepribadian seseorang terbentuk secara simultan, terintegrasi, tidak terpisah-pisah, tetapi saling terkait. Dari berbagai nilai dasar kecerdasan, kreativitas, dan karakter, guru dapat memilih nilai-nilai tertentu yang disesuaikan dengan tingkat peserta didik, bahan ajar, dan model pembelajaran yang dipilihnya.

Sebagai contoh, nilai karakter kreatif dapat dibentuk melalui pendidikan dan pembelajaran IPA di kelas pada konsep isi volume zat padat. Dalam pembelajaran ini disediakan alat/bahan berupa: ember (bejana) kosong, beberapa batu sebesar kepalan tangan, sekantong kerikil, sekantong pasir, dan sebotol air. Pada awal pembelajaran guru menunjukkan alat/bahan tersebut, dan mengajukan pertanyaan “bagaimana cara mengisi ember yang kosong ini agar dapat menampung bahan tersebut secara maksimal?, dan bahan mana yang dimasukkan lebih dahulu, dan mana yang paling akhir?”. Dalam pembelajaran IPA diupayakan untuk mendorong siswa berpikir kreatif dan berani menentukan pilihannya sendiri. Diharapkan siswa dapat menemukan urutan bahan yang dimasukkan ke dalam ember sehingga muatannya maksimal. Urutan yang dipilih siswa yang diharapkan adalah batu, kerikil, pasir dan terakhir yang dimasukkan adalah air. Pembelajaran ini mendorong siswa untuk berpikir kreatif, dan berani bertindak dengan menanggung konsekuensi dari pilihannya sendiri.

Contoh lain, pada kegiatan kunjungan 11 Pengelola SMA dan Konselor Pendidikan dari Indonesia ke Swinburne University of Tecknology di Australia, mereka disuguhi metode belajar sambil bermain dengan menggunakan kepingan-kepingan balok. (Kompas, 13 Juli 2015). Mereka duduk secara melingkar dan di tengahnya terdapat meja yang di atasnya berserakan kepingan-kepingan balok. Mereka berlomba membuat menara dari kepingan-kepingan balok, jika kepingan balok yang diinginkan terletak jauh dari jangkauan bisa minta bantuan teman untuk mengambilkannya. Setelah 10 menit kegiatan dihentikan, selanjutnya satu persatu diminta untuk menceritakan bentuk dan alasan membuat menara yang telah disusunnya.

Dengan menyusun kepingan-kepingan balok mainan selama 10 menit, sudah terlihat betapa beragamnya pemikiran dan daya kreasi imajinasi dari seseorang. Dalam waktu yang relatif singkat para peserta seperti terdorong untuk bisa membangun bentuk apapun, meskipun dengan pilihan kepingan yang terbatas dari segi jumlah maupun variasinya. Justru karena terbatas seseorang terdorong menjadi lebih kreatif memanfaatkan segala sesuatu yang ada di hadapannya. Jika hal ini diaplikasikan terhadap peserta didik, mereka bisa belajar bahwa tidak akan bisa mendapatkan semua yang kita inginkan dan butuhkan. Selain merangsang daya kreasi dan imajinasi dalam kegiatan penyusunan kepingan balok juga ada proses kerja sama atau kolaborasi di dalamnya.

Contoh yang lain lagi, misalnya pada pembelajara IPA dengan topik titik didih dapat digunakan sebagai penanaman karakter, guru mulai pembelajarannya dengan menyediakan 3 panci yang dipanaskan dan airnya mendidih. Kemudian ke dalam panci A dimasukkan umbi wortel, pada panci B dimasukan telur mentah, dan kopi bubuk dimasukkan di panci C. Guru bertanya panci mana yang lebih cepat akan mendidih lagi?. Peristiwa ini dapat dikaitan dengan pembentukan nilai karakter pada diri siswa. Andaikan anda menjumpai permasalahan yang harus dicari solusinya, maka anda akan bersikap seperti umbi wortel, seperti telur, ataukah seperti kopi bubuk?. Jawaban siswa diharapkan sikap yang diambil seperti bubuk kopi yang akan mudah menyesuaikan dengan lingkungan.

GENERASI KREATIF

Menurut perhitungan demografi, dapat diprediksi untuk 30 tahun mendatang yang bertepatan dengan ulang tahun kemerdekaan Indonesia yang ke 100 yaitu pada tahun 2045 dinamika kependudukan akan didominasi oleh generasi kreatif yang unggul dan mampu berkompetisi di tingkat global . Boleh dikatakan bahwa Bangsa Indonesia pada era itu mendapatkan bonus demografi, karena jumlah penduduk yang berusia produktif akan lebih banyak dibandingkan dengan mereka yang berusia tidak produktif. Rentang usia tersebut merupakan usia produktif dalam sektor pekerjaan yang merambah di segala bidang. Dengan demikian masa itulah sebagai generasi emas atau abad keemasan bagi Bangsa Indonesia sesuai dengan yang dicita-citakan. Harapan tersebut bukanlah hal yang mustahil, mengingat Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah dan bervariasi dengan jumlah penduduk yang besar, sekitar 250 juta jiwa. Diprediksi 30% dari jumlah penduduk tersebut merupakan kelas menengah kreatif yang mampu menggerakkan segala aktivitas bangsa. Angkatan kerja yang produktif ini akan menjadi berkah jika dikelola dengan sebaik-baiknya.

Untuk menyiapkan generasi mendatang yang tangguh dan kreatif diperlukan Sistem Pendidikan yang dapat digunakan sebagai pedoman teknis dalam penyelenggaraan pembelajaran yang mencerminkan falsafah hidup, petunjuk dan arah untuk menuju ke masa depan bangsa yang lebih baik. Pembelajaran yang dilakukan dapat digunakan sebagai strategi untuk mendorong kemajuan ilmu dan teknologi, serta pembentukan nilai karakter kreatif yang dapat memperkuat jati diri dan kemandirian bangsa. Pembelajaran yang baik dapat menghasilkan sumber daya manusia yang terdidik yang kreatif, mempunyai kompetensi yang handal, sehingga dapat meningkatkan daya saing bangsa di tingkat global.

Pembentukan karakter seseorang melalui proses pembelajaran akan berkaitan erat dengan dinamika globalisasi, dan pada bangsa yang maju akan mampu menyesuaikan diri untuk berkompetisi di era global ini. Generasi mendatang sebagai sumber daya manusia yang handal diharapkan akan membawa kemajuan bagi Bangsa Indonesia.

Sumber daya yang unggul diharapkan mampu memecahkan berbagai persoalan, mampu berpikir kritis, kreatif, tangguh, dan inovatif. Keadaan global dunia yang semakin terhubung, patokan keberhasilan tidak lagi terletak pada keunggulan kompetisi tingkat individu saja, namun ditentukan juga pada kemampuan berkolaborasi dengan orang lain dan bertumbuh kembang secara bersama. Dewasa ini ketrampilan dan kecakapan hidup menjadi bekal penting yang dapat menentukan keberhasilan hidup suatu bangsa..

Seseorang yang mampu berpikir kreatif akan memiliki kreativitas dalam dirinya. Dalam pengembangan industri kreatif yang berbasis pada kebanggaan lokal seperti yang diprogramkan pemerintah dewasa ini, sangat dibutuhkan sumber daya manusia yang memiliki kreativitas. Pada dasarnya kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik yang berupa gagasan maupun karya nyata, baik dalam bentuk yang baru ataupun kombinasi yang sudah ada, sehingga berbeda dengan yang sebelumnya.

PENDEKATAN SAINTIFIK

Implementasi kurikulum 2013 akan membawa konsekuensi yang cukup luas, terutama dalam menyiapkan generasi di masa depan yang unggul, kreatif, dan mandiri di segala bidang kehidupan. Kurikulum 2013 mengamanatkan pembelajaran yang dilakukan oleh guru harus berorientasi pada belajar siswa aktif dan disarankan menggunakan pendekatan saintifik. Pada dasarnya pendekatan saintifik berakar pada ketrampilan proses sains yang terdiri dari berbagai ketrampilan, yang antara lain: mengamati, mengukur, menghitung, klasifikasi, hipotesis, eksperimen, mengendalikan variabel, meramalkan, interpretasi data, menyusun kesimpulan sementara (*inferensi*), menerapkan, dan mengkomunikasikan.

Pada dasarnya terdapat 2 jenis keterampilan proses sains, yaitu: keterampilan dasar (*basic skill*), dan keterampilan terintegrasi (*Integrated skill*), yang dapat ditabelkan seperti berikut.

KETERAMPILAN PROSES	PENGERTIAN
1. Keterampilan Dasar (<i>Basic Skills</i>)	
a. Mengamati (<i>observing</i>)	Menggunakan indera untuk mencermati, mencatat, objek, kejadian, dan karakteristiknya
b. Mengklasifikasi (<i>classifying</i>)	Mengelompokkan objek, kejadian berdasarkan persamaan dan perbedaannya. Hasil klasifikasi dapat dinyatakan dalam bentuk daftar, tabel, ataupun grafik.
c. Mengukur (<i>measuring</i>)	Membandingkan secara kuantitas terhadap standar tertentu, satuan panjang, waktu, dan suhu
d. Menyimpulkan (<i>inferring</i>)	Membuat kesimpulan berdasarkan informasi pengamatan
e. Meramalkan (<i>predicting</i>)	Memberikan prediksi yang didasarkan pada pengetahuan, pemahaman, pengamatan, serta kesimpulan yang telah diperoleh
f. Mengkomunikasikan (<i>communicating</i>)	Memberikan laporan (presentasi) hasil secara lisan maupun tertulis dalam bentuk laporan, grafik, tabel, gambar, dan lain-lain.
2. Keterampilan Terintegrasi (<i>Integrated Skills</i>)	
a. Membuat Model (<i>Making Models</i>)	Mengkonstruksi model untuk mengklarifikasi gagasan.
b. Mendefinisikan secara operasional	Membuat definisi tentang apa yang dilakukan dan diamati.
c. Mengumpulkan data (<i>Collecting Data</i>)	Mengumpulkan dan mencatat informasi dari hasil pengamatan dan pengukuran secara sistematis.
d. Menginterpretasi data (<i>Interpreting Data</i>)	Mengorganisasi, menganalisis, dan mensistesis data dengan menggunakan tabel, grafik, dan diagram sehingga terlihat pola yang dapat digunakan dalam mengkonstruksi kesimpulan, prediksi atau hipotesis.
e. Mengidentifikasi dan mengontrol variabel (<i>Identifying and Controlling variables</i>)	Kemungkinan banyak variabel yang mempengaruhi hasil penyelidikan, untuk itu perlu dimanipulasi variabel yang mempengaruhi sedangkan variabel lainnya dibuat konstan.
f. Merumuskan hipotesis (<i>Formulating Hypotheses</i>)	Membuat dugaan berdasarkan bukti yang dapat diuji melalui percobaan.
g. <i>Hypotheses</i>	
h. Melakukan percobaan (<i>Experimenting</i>)	Merancang sendiri percobaan dan melakukannya sesuai prosedur untuk memperoleh data yang terpercaya, sebagai bahan untuk menguji hipotesis.

Menurut Permendikbud 81a/2013, pembelajaran dengan pendekatan saintifik secara sederhana dapat menggunakan langkah-langkah seperti berikut ini. (1). Mengamati: membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) untuk mengidentifikasi masalah yang ingin diketahui. (2). Menanya: mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). (3). Mencoba/mengumpulkan data (informasi): melakukan eksperimen, membaca sumber lain dan buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, wawancara dengan nara sumber. (4). Mengasosiasikan dan mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik eksperimen maupun dari hasil kegiatan pengamatan. (5). Mengkomunikasikan atau menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan yang berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau dengan media yang lainnya. (6). (Dapat dilanjutkan dengan) Mencipta, menginovasi, mendisain model, perancangan, produk (karya) berdasarkan pengetahuan yang dikaji.

Di lapangan pendekatan saintifik lebih dikenal dengan istilah strategi 5 M, karena dalam kegiatan pembelajaran, pendekatan saintifik dapat disederhanakan menjadi 5 langkah, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar, dan mengomunikasikan. Dalam strategi pembelajaran IPA, agar memperoleh hasil belajar yang optimal perlu disesuaikan dengan pembelajaran yang relevan, misalnya pembelajaran berbasis masalah.

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS MASALAH

Salah satu pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif dan kreatif kepada siswa adalah pembelajaran berbasis masalah (PBL). Pembelajaran berbasis masalah menggunakan pendekatan konstruktivistik dan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student centered*) sehingga terdorong untuk berperan aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar. Pembelajaran berbasis masalah dapat digunakan pada siswa dengan tingkat kemampuan intelektual yang beragam, sehingga tidak

perlu dipisahkan antara siswa yang tingkat kemampuan intelektualnya tinggi, menengah, dan rendah, serta tidak ada siswa yang merasa "terpinggirkan". Pembelajaran berbasis masalah tidak hanya sebatas pada tingkat pengenalan, pemahaman dan penerapan konsep, namun juga melatih siswa agar dapat menganalisis suatu masalah dan juga dapat memecahkannya. Selain itu pembelajaran berbasis masalah adalah sesuai dengan karakteristik bidang studi IPA. Berdasarkan pertimbangan tersebut, diharapkan dengan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir secara kreatif dari siswa.

Muslimin Ibrahim (2000) memberikan pengertian bahwa PBL adalah pembelajaran yang menyajikan masalah autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk melakukan penyelidikan (*inquiry*) dan dapat merangsang siswa berpikir tingkat tinggi yang berorientasi pada masalah, dan termasuk bagaimana seharusnya belajar (*learning how to learn*).

Problem Based Learning (PBL) dapat dinyatakan sebagai pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik awal untuk memperoleh pengetahuan baru. Dalam *Problem Based Learning* (PBL), fokus pembelajaran terletak pada masalah yang dipilih sehingga siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut. Pembelajaran PBL dapat dilakukan dengan cara memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa kemudian mengorganisasikan siswa untuk meneliti dengan cara membantu investigasi mandiri dan kelompok. Siswa tidak hanya memahami konsep yang relevan dengan masalah yang menjadi pusat perhatian tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan keterampilan menerapkan metode ilmiah dalam pemecahan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis, dan kreatif.

Menurut Richard I Arends (2008), sintaksis untuk PBL adalah memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa, mengorganisasikan siswa untuk meneliti, membantu investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan

mempresentasikan hasil dan menganalisis serta mengevaluasi proses untuk mengatasi masalah. Menurut Mohamad Nur (2011), karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah adalah 1). mengajukan pertanyaan dan pembelajarannya berdasarkan pada masalah. 2). berfokus pada keterkaitan interdisiplin, dan masalah yang akan diselidiki telah dipilih nyata. 3). penyelidikan otentik, dan siswa dituntut untuk menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan; 4). menghasilkan karya nyata dan memamerkannya, produknya dapat berupa laporan, model fisik, rekaman video atau program komputer; 5). Bersifat kolaborasi, pembelajaran yang berdasarkan masalah dicirikan oleh siswa yang bekerjasama satu dengan yang lainnya, secara berpasangan atau dalam kelompok kecil.

Pembelajaran berbasis masalah dapat menggunakan lima tahapan atau langkah utama, seperti tabel berikut ini

Tahapan	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1 Orientasi pada masalah	Kepada siswa ditunjukkan fenomena atau peristiwa untuk memunculkan masalah. Siswa merumuskan masalah yang dijumpai. Siswa mengajukan opini atau prediksi jawaban terhadap masalah yang akan dipecahkan.
Tahap 2 Pengorganisasian	Penyediaan alat dan bahan, Menyusun rencana dan strategi pemecahan masalah. Mengorganisasi rencana kegiatan belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dipecahkan
Tahap 3 Penyelidikan dan pengumpulan data	Siswa mengumpulkan informasi yang relevan, menyusun rangkain percobaan, dan melakukan eksperimen untuk mendapatkan data yang berguna dalam pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengolah dan menganalisis data	Siswa menyusun dan menabelkan data untuk diolah dan dianalisis. Menarik kesimpulan, dan mendapatkan hasil atau produk sebagai solusi permasalahan.
Tahap-5 Presentasi produk	Pelaporan hasil atau produk. Menyiapkan hasil karya yang dipresentasikan dan dikomunikasikan .

Pembelajaran berbasis masalah berkaitan erat dengan cara pengembangan pembelajaran yang efektif, melibatkan peserta didik secara aktif, dan mendorong siswa menjadi kreatif. Dalam pembelajaran berbasis masalah peserta didik dihadapkan pada permasalahan otentik yang harus dicermati dan dianalisis. Pada pembelajaran berbasis masalah mempunyai ciri tertentu yang membedakan dengan pembelajaran yang lain. Pembelajaran berbasis masalah menuntut peserta didik melakukan pengamatan otentik menghasilkan produk bisa dalam bentuk hasil karya dan pameran yang mempresentasikan solusi problem dalam bentuk laporan, model fisik, video atau program komputer. Pembelajaran berbasis masalah ditandai dengan kerja sama peserta didik dalam bentuk kelompok dan berkolaborasi dalam penyelesaian tugas secara bersama.

Kaitan antara pendekatan saintifik, pembelajaran berbasis masalah (PBL), aktivitas siswa, dan kreativitas dapat dikemukakan seperti berikut ini.

Pendekatan Saintifik	PBL	Aktivitas Siswa	Kreativitas
Mengamati	Orientasi Masalah	Siswa menemukan masalah dan mengajukan opini pemecahannya	Rasa ingin tahu dan mengkritisi keadaan
Menanya	Pengorganisasian	Siswa menyusun program untuk penyelesaian	Memunculkan gagasan baru
Mencoba	Pengumpulan data	Mengumpulkan informasi, alat dan bahan untuk pembuatan produk	Meninjau masalah dari berbagai aspek
Menalar	Pengolahan dan Analisis data	Siswa melakukan analisis dan perbaikan dan penyempurnaan produk	Mengambil solusi terbaik
Mengkomunikasikan	Presentasi dan Laporan Hasil	Siswa menyusun dan melaporkan hasil akhir	Memilih terbaik

PENUTUP

Kemajuan Iptek akan membawa konsekuensi dan memberikan dampak terhadap kemajuan dan kehidupan bangsa di masa depan. Sesuai dengan program pemerintahan Jokowi, di Indonesia generasi yang unggul dan kreatif yang akan mendukung pada penguatan ekonomi kerakyatan yang berbasis pada kearifan lokal sangat diperlukan. Implementasinya perlu tersedia SDM yang unggul, kreatif, yang mempunyai kemandirian, dan mampu berkompetisi di tingkat global.

Penyediaan SDM sebagai generasi kreatif untuk mendukung kemandirian bangsa di masa depan akan ditentukan oleh individu-individu yang terdidik sebagai hasil dari penyelenggaraan pembelajaran di masa kini. Implementasinya perlu siswa aktif aktif dan berbasis pendekatan saintifik melalui pembelajaran berbasis masalah proyek diharapkan akan dapat yang menyiapkan generasi yang kita inginkan. Dengan demikian pendidikan IPA melalui pembelajarannya yang menggunakan pendekatan saintifik melalui pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat berkontribusi dalam membentuk karakter siswa yang aktif, kreatif dan memiliki daya saing tinggi dan mampu berkompetisi di tingkat global, dan memegang peranan penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. 2011. **Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan**. Jogjakarta: DIVA Press (Anggota IKAPI).
- Anies Baswedan. 2014, **Keterampilan Berpikir Kurang**. Kompas, 10 Nopember 2014.
- Conny Semiawan, Tangyong, Belen, Yulaelawati Matahelemual & Wahyudi Suseloardjo. 1988. **Pendekatan Keterampilan Proses**. Jakarta: Gramedia.
- Fatchul Mu'in. 2011. **Pendidikan Karakter Konstruksi Teori dan Praktek**. Yoyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Furqon Hidayatullah. 2015. **Mendidik Karakter: Tugas Mulia Pendidik** Surakarta: Cakra Wijaya.
- Liliasari. 2011. **Berfikir Sains Dalam Pembelajaran Untuk Membentuk Manusia Indonesia Yang Kritis, Kreatif dan Berkarakter**. Surakarta: *Seminar Nasional Pendidikan Sains Pascasarjana UNS*. 5 November 2011.
- Mohammad Nuh. 2013. **Kurikulum Tahun 2013 Jalan Terus**. Kompas, 16 Maret 2013.
- Nurla Isna Aunillah. 2011. **Panduan Menerapkan Pendidikan Karakter di Sekolah**. Yogyakarta: Laksana.
- Paul Suparno. 2007. **Metodologi Pembelajaran Fisika, Konstruktivistik dan Menyenangkan**. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Retno Listyarti. 2012. **Pendidikan Karakter Dalam Metode Aktif, Inovatif, & Kreatif**. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Unggul Priyanto. 2015. **Iptek Belum Perkuat Industri**. Kompas. Selasa 7 Juni 2015
- Utami Munandar. 2004. **Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Vivek Sokhal. 2015. **Berbekal Kecakapan, Hadapi Era ini**. Kompas. Senin 13 Juni 2015.
- Wospakrik, H.J. 2005. **Dari Atomos Hingga Quark**. Jakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya dan Kepustakaan Populer Gramedia.
- Yahya Khan. 2010. **Pendidikan Karakter Berbasis Potensi Diri**. Yogyakarta: Pelangi Publishing.

IMPLEMENTASI *THINK PAIR AND SHARE* DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

As'ari Eka Mahendra, Caswita

Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

mahendra.eka99@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika di sekolah adalah berfikir kreatif peserta didik. Hal ini terkait dengan kebutuhan peserta didik untuk memecahkan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan pembelajaran yang ber-pusat pada guru dianggap belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika peserta didik. *Think-Pair-Share* (TPS) adalah suatu model pembelajaran yang membentuk tanggung jawab individu dan kelompok, karena pada model ini ada tugas individu dan tugas kelompok. Setiap peserta didik akan berpikir dan mempunyai pendapat sendiri dalam menyelesaikan tugas mandiri yang berkaitan dengan tugas pasangan. Sehingga Melalui model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan sikap positif peserta didik terhadap matematika serta mendorong peserta didik untuk berfikir kreatif.

Kata kunci: *Think-Pair-Share*, matematika

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Kemampuan menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Hal tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Oleh karena itu, matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.

Hakikat matematika berkaitan dengan ide-ide, struktur-struktur, dan hubungan-hubungan yang diatur menurut ketentuan yang logis. Jadi pembelajaran matematika berkaitan dengan konsep-konsep yang abstrak (Herman Hudojo, 2003:72). Karena itu, diperlukan simbol-simbol formal untuk membantu

memanipulasi aturan-aturan yang beroperasi di dalam struktur-struktur. Simbolisasi memberikan fasilitas komunikasi dan dari komunikasi ini kita mendapat sejumlah besar informasi. Agar simbol itu berarti, kita harus memahami ide yang terkandung dalam simbol tersebut. Hal terpenting adalah bahwa ide harus dipahami terlebih dahulu sebelum disimbolkan. Karena itu, belajar matematika sebenarnya dilakukan untuk mendapatkan pengertian hubungan-hubungan dan simbol-simbol yang selanjutnya mengaplikasikan konsep-konsep yang dihasilkan ke situasi yang nyata.

Brown (2008) dalam Roudatul Jannah (2013:10) menyatakan bahwa: "*Mathematics education as a research field might be understood as being a relatively new tradition emerging as an adjunct to the learning and teaching of mathematics in schools.*" Artinya, pendidikan matematika sebagai bidang penelitian yang dapat dipahami sebagai tradisi baru yang muncul sebagai tambahan untuk pembelajaran dan pengajaran matematika di sekolah.

Sebagaimana telah dinyatakan oleh Dienes bahwa belajar matematika melibatkan struktur hirarki dari konsep-konsep tingkat lebih tinggi yang dibentuk atas dasar apa yang telah dibentuk sebelumnya (Herman Hudojo, 2003:83). Empat pilar pendidikan yang ditetapkan UNESCO menjadikan belajar matematika tidak sekadar *learning to know* (fakta, skills, prinsip, dan konsep), melainkan harus ditingkatkan menjadi *learning to do* (*doing mathematics*), *learning to be* (*enjoy mathematics*) hingga *learning to live together* (*cooperative learning in mathematics*).

Pilar terakhir menekankan pentingnya belajar memahami bahwa setiap orang hidup dalam suatu masyarakat dimana terjadi interaksi dan komunikasi dengan orang lain. Implikasi penciptaan suasana pilar ini terhadap pembelajaran matematika adalah memberi kesempatan kepada peserta didik agar bersedia bekerja/belajar bersama, saling menghargai pendapat orang lain, menerima pendapat berbeda, belajar mengemukakan dan atau bersedia *sharing ideas* dengan teman dalam melaksanakan tugas-tugas matematika. Dengan kata lain belajar matematika yang berorientasi pada pilar ini, diharapkan dapat membuat peserta

didik mampu bersosialisasi dan berkomunikasi dalam konteks matematika dengan teman lainnya. Oleh karena itu, perlu adanya perubahan paradigma pengajaran matematika menjadi pembelajaran matematika. Perubahan paradigma memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi konsep-konsep/prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi. Peserta didik terus-menerus memeriksa informasi-informasi baru yang berlawanan dengan aturan-aturan lama dan memperbaiki aturan-aturan tersebut jika tidak sesuai lagi.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, pembelajaran matematika merupakan suatu sistem yang di dalamnya terdapat proses kinerja yang melibatkan setiap komponen secara sinergi dan fungsional yaitu kinerja guru matematika yang melibatkan potensi peserta didik, fasilitas dan lingkungan belajar secara optimal. Melalui pembelajaran matematika yang baik, diharapkan peserta didik dapat memperoleh pemahaman tentang materi yang telah disajikan.

Dalam hal ini seorang guru dituntut untuk mampu mengelola proses pembelajaran dengan baik dan menggunakan metode maupun model pembelajaran secara tepat. Interaksi belajar dan pembelajaran berlangsung tidak hanya dari guru kepada peserta didik, tetapi juga diharapkan terjadi interaksi timbal balik antara peserta didik dengan guru bahkan antara peserta didik dengan peserta didik. Dengan demikian peserta didik dapat belajar penuh keaktifan, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama terutama melibatkan proses mental peserta didik dalam situasi belajarnya. Pelaksanaan pembelajaran seperti inilah yang dikehendaki, karena peserta didik dapat belajar dengan optimal.

Salah satu jenis model pembelajaran yang saat ini sedang banyak digunakan dan dikembangkan adalah model pembelajaran yang lebih mengedepankan kerja sama. Sistem pengajaran yang memberi kesempatan kepada anak didik untuk bekerja sama dengan sesama peserta didik dalam tugas-tugas yang terstruktur disebut sebagai sistem pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*). Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan peserta didik secara berkolaborasi untuk

mencapai tujuan bersama (Trianto, 2007:42). Sanjaya (2008:240) mengemukakan bahwa “pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan menggunakan sistem pengelompokan/tim kecil, yaitu antara 4-6 orang yang mempunyai latar belakang, kemampuan akademik, jenis kelamin, ras atau suku yang berbeda (heterogen)”. Sedangkan Slavin (dalam Sanjaya 2008:240) mengemukakan dua alasan mengenai pembelajaran kooperatif:

- a. Pertama, beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik sekaligus sikap dapat meningkatkan kemampuan hubungan sosial, menumbuhkan sikap menerima kekurangan diri dan orang lain, serta dapat meningkatkan harga diri.
- b. Kedua, pembelajaran kooperatif dapat merealisasikan kebutuhan peserta didik dalam belajar berpikir, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan pengetahuan dengan keterampilan.

Pembelajaran kooperatif mendorong peserta didik bekerja sebagai sebuah tim untuk menyelesaikan suatu tugas, atau mengerjakan sesuatu untuk mencapai tujuan bersama lainnya. Di samping itu, pembelajaran kooperatif mendorong peserta didik aktif menemukan sendiri pengetahuannya melalui ketrampilan proses.

Model pembelajaran kooperatif tipe TPS memiliki beberapa kelebihan yaitu mendorong peserta didik untuk terbiasa berpikir mula-mula secara mandiri, kemudian bekerja secara berpasangan (Warsono dan Hariyanto, 2013:203). Peserta didik dilatih untuk berpikir kreatif dalam mengambil keputusan, dan bekerjasama.

PEMBAHASAN

Matematika memiliki peran penting dalam ilmu pengetahuan. Mata pelajaran matematika telah diberikan kepada peserta didik sejak sekolah dasar sebagai bekal mereka dengan memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Hal ini diperlukan supaya peserta didik memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi.

Namun masalah yang timbul sekarang adalah peserta didik yang beranggapan bahwa mata pelajaran Matematika adalah pelajaran yang sulit dan membosankan, sulit karena banyak rumus yang harus dihafalkan dan bermacam-macam soal yang harus teliti dalam mengerjakannya.

Pembelajaran kooperatif adalah strategi belajar mengajar yang dilakukan dengan cara mengelompokkan peserta didik dengan tingkat kemampuan berbeda-beda ke dalam kelompok-kelompok kecil. Pembelajaran kooperatif merupakan strategi yang sesuai untuk diterapkan pada pelajaran matematika, dimana kegiatan belajar matematika lebih diarahkan pada kegiatan yang mendorong peserta didik untuk berfikir kreatif.

Think Pair Share adalah suatu metode pembelajaran kooperatif yang memberi peserta didik waktu untuk berfikir dan merespon serta saling membantu satu sama lain. Metode ini memperkenalkan ide “waktu berfikir atau waktu tunggu” yang menjadi faktor kuat dalam melakukan proses belajar mengajar, guru tidak lagi mendominasi seperti lazimnya pada saat ini, sehingga peserta didik dituntut untuk berbagi informasi dengan peserta didik yang lainnya dan saling belajar mengajar sesama peserta didik. Dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam merespon pertanyaan. Pembelajaran kooperatif model *Think-Pair-Share* ini relatif lebih sederhana karena tidak menyita waktu yang lama untuk mengatur tempat duduk ataupun mengelompokkan peserta didik.

Pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* ini memiliki beberapa arti diantaranya:

1. Menurut Alma (2009:91) *think-pair-share* adalah ”pertanyaan diajukan untuk seluruh peserta didik, lalu setiap peserta didik memikirkan jawabannya kemudian peserta didik dibagi berpasangan dan berdiskusi, pasangan ini melaporkan hasil diskusinya dan berbagi pemikiran dengan seluruh kelas”.
2. Menurut Lyman (dalam Komalasari 2010:64) bahwa dalam menerapkan model pembelajaran kooperatif TPS, ada tiga langkah yang harus dilaksanakan yaitu:

a) Langkah 1: Berpikir (*Thinking*)

Guru mengajukan suatu pertanyaan atau masalah yang dikaitkan dengan pelajaran, dan meminta peserta didik menggunakan waktu beberapa menit untuk berpikir sendiri jawaban atau masalah. Peserta didik membutuhkan penjelasan bahwa berbicara atau mengerjakan bukan bagian berpikir.

b) Langkah 2: Berpasangan (*Pairing*)

Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk berpasangan dan mendiskusikan apa yang telah mereka peroleh. Interaksi selama waktu yang disediakan dapat menyatukan jawaban suatu pertanyaan yang diajukan atau menyatukan gagasan apabila suatu masalah khusus yang diidentifikasi. Secara normal guru memberi waktu tidak lebih dari 4 atau 5 menit untuk berpasangan.

c) Langkah 3: Berbagi (*Sharing*)

Pada langkah akhir, guru meminta pasangan-pasangan untuk berbagi dengan keseluruhan kelas yang telah mereka bicarakan. Hal ini efektif untuk berkeliling ruangan dari pasangan ke pasangan dan melanjutkan sampai sekitar sebagian pasangan mendapat kesempatan untuk melaporkan (Arends disadur Tjokrodihardjo dalam Trianto, 2009).

3. Suprijono Agus (2012:91) mengemukakan pada langkah *think* pembelajaran diawali dengan guru mengajukan pertanyaan atau isu terkait dengan pelajaran untuk dipikirkan oleh peserta didik. Guru memberikan kesempatan kepada mereka memikirkan jawabannya. Langkah *pair*, peserta didik diminta berpasangan-pasangan sehingga dapat berdiskusi dengan pasangannya. Setiap peserta didik dapat berpasangan dengan teman sebangkunya. Jika satu bangku hanya untuk satu orang peserta didik, peserta didik dapat berpasangan dengan teman yang ada di samping kanan atau kirinya. Sementara itu, peserta didik yang duduknya paling ujung dapat bekerja sama dengan teman di belakangnya. Dengan demikian, guru tidak memerlukan waktu yang lama dalam membentuk kelompok. Selain itu, tidak diperlukan ruangan atau tempat yang luas bagi masing-masing kelompok karena hanya terdiri dari dua orang. Diharapkan kegiatan ini dapat memperdalam makna dari jawaban yang telah dipikirkannya melalui langkah *think* dengan pasangannya.

Hasil diskusi intersubjektif di tiap-tiap pasangan hasilnya dibicarakan dengan pasangan seluruh kelas. Tahap ini dikenal dengan *sharing*. Kegiatan ini diharapkan terjadi tanya jawab yang mendorong pada pengonstruksian pengetahuan secara integratif. Peserta didik dapat menemukan struktur dari pengetahuan yang dipelajarinya. Pengetahuan yang diperoleh diharapkan akan tertanam dalam memori peserta didik secara lebih mudah sehingga tercipta pembelajaran yang bermakna.

4. Menurut Arends (dalam Trianto, 2007:61) menyatakan bahwa langkah langkah dalam penerapan TPS yaitu:
 - a. Langkah 1: berfikir (*Thinking*)

Guru mengajukan suatu pertanyaan atau masalah yang dikaitkan dengan pelajaran, dan meminta peserta didik menggunakan waktu beberapa menit untuk berfikir sendiri jawaban atau masalah.
 - b. Langkah 2: berpasangan (*Pairing*)

Selanjutnya guru meminta peserta didik berpasangan dan mendiskusikan apa yang telah mereka peroleh. Interaksi selama waktu yang disediakan dapat menyatukan jawaban jika suatu pertanyaan yang diajukan atau menyatukan gagasan apabila suatu masalah khusus yang diidentifikasi. Secara normal guru memberikan waktu tidak lebih dari 4 atau 5 menit untuk berpasangan.
 - c. Langkah 3: berbagi (*Sharing*)

Guru meminta pasangan-pasangan untuk berbagi dengan keseluruhan kelas yang telah mereka bicarakan. Hal ini efektif sampai sekitar sebagian pasangan mendapatkan kesempatan untuk melaporkan
5. Model pembelajaran kooperatif tipe TPS Menurut Kuntjoko (2009:43) memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain:
 - a. Kelebihan TPS (*think-pair-share*)
 - 1) Memberi peserta didik waktu lebih banyak untuk berfikir, menjawab, dan saling membantu satu sama lain.
 - 2) Meningkatkan partisipasi akan cocok untuk tugas sederhana.
 - 3) Lebih banyak kesempatan untuk kontribusi masing-masing anggota kelompok.

- 4) Interaksi lebih mudah.
 - 5) Lebih mudah dan cepat membentuk kelompoknya.
 - 6) Seorang peserta didik juga dapat belajar dari peserta didik lain dalam masing-masing pasangan untuk saling menyampaikan idenya untuk didiskusikan sebelum disampaikan di depan kelas.
 - 7) Dapat memperbaiki rasa percaya diri dan semua peserta didik diberi kesempatan untuk berpartisipasi dalam kelas.
 - 8) Peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berfikir dan menjawab dalam komunikasi antara satu dengan yang lain, serta bekerja saling membantu dalam kelompok kecil.
 - 9) Peserta didik memperoleh kesempatan untuk mempersentasikan hasil diskusinya dengan seluruh peserta didik sehingga ide yang ada menyebar.
- b. Kekurangan TPS (*think-pair-share*)
- 1) Membutuhkan koordinasi secara bersamaan dari berbagai aktivitas.
 - 2) Peralihan dari seluruh kelas ke kelompok kecil dapat menyita waktu pengajaran yang berharga. Untuk itu guru harus dapat membuat perencanaan yang seksama sehingga dapat meminimalkan jumlah waktu yang terbuang.
 - 3) Menggantungkan pada pasangan.
 - 4) Jumlah kelompok yang terbentuk banyak.

Selain kelebihan dari TPS diatas ada beberapa alasan perlu menerapkan TPS. Menurut Kasihani (2008:5) alasan mengapa perlu menggunakan *think-pair-share* diantaranya:

- a. *Think-pair-share* membantu menstrukturkan diskusi. Peserta didik mengikuti proses yang telah tertentu sehingga membatasi kesempatan berfikirnya melantur dan tingkah lakunya menyimpang karena mereka harus berfikir dan melaporkan hasil pemikirannya ke mitranya.
- b. *Think-pair-share* meningkatkan partisipasi peserta didik dan meningkatkan banyaknya informasi yang diingat peserta didik. dengan *think-pair-share* peserta didik belajar dari satu sama lain dan berupaya bertukar ide dalam

konteks yang tidak mendebarakan hati sebelum mengemukakan idenya ke dalam kelompok yang lebih besar.

- c. Peserta didik dapat mengembangkan kecakapan hidup sosial mereka. Dalam *think-pair-share* mereka juga merasakan: saling ketergantungan positif karena mereka belajar dari satu sama lain, menjunjung akuntabilitas individu karena mau tidak mau mereka harus saling berbagi ide, dan wakil kelompok harus berbagi ide pasangannya dan pasangan yang lain atau keseluruhan kelas.

Menurut Lie (2005:46), keuntungan lain dari teknik TPS adalah teknik ini dapat digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan usia anak didik. Jadi, model pembelajaran TPS cocok digunakan dalam semua mata pelajaran dan pada jenjang pendidikan tertentu. Hanya tergantung pada kreativitas guru, bagaimana menyeting gaya pembelajaran itu.

Dari beberapa pendekatan di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode TPS adalah diawali dengan proses *Think* (berfikir), peserta didik berfikir terlebih dahulu terhadap masalah yang disajikan guru, kemudian *Pair* (berpasangan), peserta didik diminta untuk membentuk pasangan dan berdiskusikan apa yang telah dipikirkannya secara mandiri dan diakhiri dengan *share* (berbagi), setelah tercapai kesepakatan tentang pikirannya, maka salah satu pasangan membagikan kepada seluruh kelas apa yang menjadi kesepakatan dalam pasangannya kemudian dilanjutkan dengan pasangan lain hingga sebagian pasangan dapat melaporkan mengenai berbagai pengalaman atau pengetahuan yang telah dimilikinya.

PENUTUP

Berdasarkan uraian diatas dapat di simpulkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *think-pair-share* melibatkan aspek, berfikir kreatif peserta didik ini mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran matematika. Model pembelajaran kooperatif tipe TPS memiliki beberapa kelebihan yaitu mendorong peserta didik untuk terbiasa berpikir mula-mula secara mandiri, kemudian bekerja secara berpasangan. Peserta didik dilatih untuk berpikir, mengambil keputusan, dan bekerjasama. Model pembelajaran kooperatif tipe TPS

memiliki tiga langkah dalam pembelajaran yaitu *think* (berpikir), *pair* (berpasangan/kelompok yang terdiri dari dua peserta didik), dan *share* (berbagi).

DAFTAR PUSTAKA

- Alma, Buchori, dkk. 2009. *Guru Profesional*. Bandung: Alfabeta.
- Herman, Hudojo. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Kasihani. 2008. *Model-model Pembelajaran*. Malang: Universitas Malang.
- Kuntjoko. 2009. *Model-Model Pembelajaran*. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Lie, Anita. 2005. *Cooperative Learning: Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang – Ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.
- Raodatul, Jannah. 2013. *Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Structured Numbered Heads (SNH) dan Numbered Heads Together (NHT) dengan Pendekatan Matematika Realistik Pada Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri di Kota Mataram Tahun Pelajaran 2012/2013*. Tesis Program Pascasarjana UNS. Surakarta. (Tidak Dipublikasikan)
- Sanjaya, Wina. 2007. *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- . 2012. *Cooperatif Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Warsono dan Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif: Teori dan Asesmen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK

Astina⁽¹⁾, Caswita⁽²⁾
Universitas Lampung
tastina96@yahoo.com

ABSTRAK

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting bagi siswa dalam pemecahan masalah, representasi, refleksi, penalaran dan pembuktian. Suatu pembelajaran dengan pendekatan PMRI merupakan suatu pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa melakukan aktivitas secara individu/kelompok untuk menyelesaikan masalah kontekstual dengan berdiskusi, mengamati, menyampaikan hasil kerja dengan caranya sendiri. Dengan demikian pembelajaran PMRI memegang peranan dalam mengembangkan kemampuan komunikasi siswa. Selain itu guru juga mempunyai peranan penting dalam memotifasi siswa melalui suatu tahapan. Disimpulkan bahwa setiap tahapan pendekatan PMRI, memunculkan aktivitas siswa dalam pemahaman sesuai dengan tahap berpikir siswa yang mutlak diperlukan untuk membantu siswa mencapai kemampuan komunikasi yang lebih tinggi, pengetahuan siswa tidak ditentukan oleh akumulasi pengetahuannya, tetapi lebih ditentukan oleh proses berpikir yang digunakan.

Kata Kunci: Komunikasi, PMRI, Konstruktivisme

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis merupakan kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa dalam pencapaian kurikulum. Menurut (Depdiknas, 2006:346) tersebut, melalui pelajaran matematika diharapkan peserta didik memiliki kemampuan:

- 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep
- 2) dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
- 3) Menggunakan penalaran pada pola sifat, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- 4) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

- 5) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah.
- 6) Memiliki sifat menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam pembelajaran matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah

Pembelajaran matematika lebih difokuskan pada aspek komputasi matematika yang bersifat algoritmik atau mekanistik. Tidak mengherankan bila hasil berbagai studi menunjukkan bahwa siswa pada umumnya hanya dapat melakukan perhitungan matematika, tetapi kurang menunjukkan hasil yang menggembirakan terkait penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika hendaknya tidak hanya mencakup penguasaan konsep matematika, melainkan juga terkait aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan matematika aplikatif, seperti mengoleksi, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, serta mengkomunikasikannya sangat perlu dimiliki siswa.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Indonesia Nomor 23 tahun 2006, disebutkan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik sebagai dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan bekerja sama.

Kemampuan yang diharapkan tersebut di atas, dapat dilihat melalui mengkomunikasikan, sebagaimana yang dinyatakan oleh Pugalee (2011) proses komunikasi membantu makna, mempublikasikan ide, dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka. Pendapat tersebut seiring dengan Ilma (2011:2), yang menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa karena komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Sukardjo (2010: 14), mengatakan kemampuan komunikasi juga berkaitan dengan tujuan pendidikan Nasional kita yang berasal dari berbagai akar budaya bangsa Indonesia terdapat dalam Undang-undang (UU) Sistem Pendidikan Nasional, yaitu UU No. 20 tahun 2003, yang dikatakan: “Pendidikan Nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman

dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang berdemokratis, serta bertanggung jawab.

Apabila kita bertanya kepada siswa di sekolah tentang mata pelajaran yang tidak disukai, sebagian besar akan menjawab matematika. Mata pelajaran matematika telah menjadi momok, seperti hantu yang menakutkan untuk sebagian besar siswa di sekolah (Hadi,2005:3). Akibatnya siswa di sekolah bukan mencintai matematika, tetapi sebaliknya.

Selama ini pembelajaran matematika lebih difokuskan pada aspek komputasi yang sifatnya algoritmik atau mekanistik, berkaitan dengan perubahan pembelajaran menurut Kesuwawati (2008:33) menyebutkan bahwa “pendidikan matematika di Indonesia nampaknya perlu direformasi, terutama dari segi pembelajarannya. Salah satu pendekatan pembelajaran dalam matematika adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI bertitik tolak dari hal-hal yang real bagi siswa dan menggunakan teori belajar konstruktivisme yang telah dikembangkan di Belanda sejak awal 70-an, yang bernama RME (Realistic Mathematics Education). RME banyak diwarnai oleh pandangan Freudenthal tentang matematika. Dua pandangan pentingnya adalah matematika harus dihubungkan dengan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal dalam Zulkardi (2005:13)).

PMRI memiliki lima karakteristik dan tiga prinsip, yang melaluinya dapat meningkatkan komunikasi matematika siswa. Siswa belajar dari adanya masalah kontekstual yang terdapat dekat dengan kehidupannya sehari-hari, kemudian pada akhirnya memunculkan sebuah konsep matematika. Dari masalah kontekstual yang diberikan, siswa mengembangkan model-model matematika sendiri menuju formal matematika. Melalui matematisasi matematika model tersebut menjadi model untuk pengetahuan informal, dan model untuk pengetahuan formal. Dalam diskusi kelompok dan kelas, siswa memberikan argumen dan menginterpretasikan terhadap model-model yang mereka ciptakan, sehingga tercipta interaktifitas diantara siswa. Dengan demikian siswa belajar

berkomunikasi. Berdasarkan uraian di atas, penulis tergerak untuk mengkaji secara teoritis keterkaitan kemampuan komunikasi matematis dengan pendekatan PMRI.

PEMBAHASAN

Komunikasi Matematika

Seperti yang dituliskan di atas, bahwa komunikasi adalah perilaku manusia dalam menyampaikan pesan, baik secara langsung berupa lisan, maupun tidak langsung, berupa tulisan. Komunikasi tertulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika. Komunikasi lisan dapat terjadi melalui interaksi antar siswa misalnya dalam pembelajaran dengan setting diskusi kelompok.

Diskusi kelompok memungkinkan siswa berlatih untuk mengekspresikan pemahaman, memverbalikan proses berpikir, dan mengklarifikasi pemahaman atau ketidakpahaman mereka. Dalam membentuk diskusi kelompok perlu diperhatikan beberapa hal, misalnya jenis tugas seperti apa yang memungkinkan siswa dapat mengeksplorasi kemampuan matematikanya dengan baik. Selain itu perlu dirancang pula peran guru dalam diskusi kelompok tersebut.

Dalam proses diskusi kelompok, akan terjadi pertukaran ide dan pemikiran antar siswa. Hal ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman matematikanya. Percakapan antar siswa dan guru juga akan mendorong atau memperkuat pemahaman yang mendalam akan konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka mempunyai berbagai keuntungan, yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematik. Hal demikian dapat diartikan bahwa proses komunikasi yang baik memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan matematikanya.

Terkait dengan komunikasi matematik, NCTM (dalam Mahmudi 2009:3) menyebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya dikuasai oleh siswa adalah sebagai berikut.

1. Mengorganisasi dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan
4. cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain.
5. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Pendidikan Matematika Realistik

Ide PMRI berasal dari RME yang dikembangkan oleh Freudenthal, seorang ahli matematika Belanda, yang memandang matematika sebagai aktivitas manusia (Marpaung, 2007:3). PMRI banyak diwarnai oleh pandangan Freudenthal tentang matematika. Dua pandangan pentingnya adalah matematika harus dihubungkan dengan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal dalam Zulkardi, 2005:13). *Pertama*, matematika harus realistik, dikaitkan dengan situasi yang pernah mereka alami dalam kehidupan sehari-hari. *Kedua*, matematika sebagai aktivitas manusia, siswa harus diberi kesempatan untuk belajar melakukan aktivitas matematisasi pada semua topik dalam matematika. Pada PMRI kedua topik ini dijadikan dasar dalam pembelajaran matematika.

Ada tiga dasar prinsip dalam RME (Freudenthal dalam Zulkardi, 2005), yaitu penemuan terbimbing, fenomena mendidik, dan model-model buatan. Semua prinsip ini diinspirasi oleh Freudenthal yang mengungkapkan bahwa matematika adalah aktivitas manusia. Pemikiran ini menempatkan penekanan pada aktivitas siswa dalam mereka mengkonstruksi ide-ide dan konsep-konsep matematika di bawah bimbingan guru.

Prinsip penemuan terbimbing muncul dalam menanggapi pengajaran “matematika sebagai sistem siap pakai”, dimana hasil akhir dari ahli matematika adalah sebagai

titik awal dalam pengajaran matematika. Freudenthal menunjukkan matematika harus dilakukan sebagai aktivitas dimana siswa mengalami matematika sebagai pembelajaran yang bermakna dan dapat dimengerti dengan lebih baik. Matematika itu tidak boleh disajikan sebagai siap pakai. Prinsip penemuan terbimbing menempatkan pentingnya matematika sebagai proses yang mana siswa belajar matematika dalam kegiatan terbimbing oleh guru mereka atau teman sebayanya.

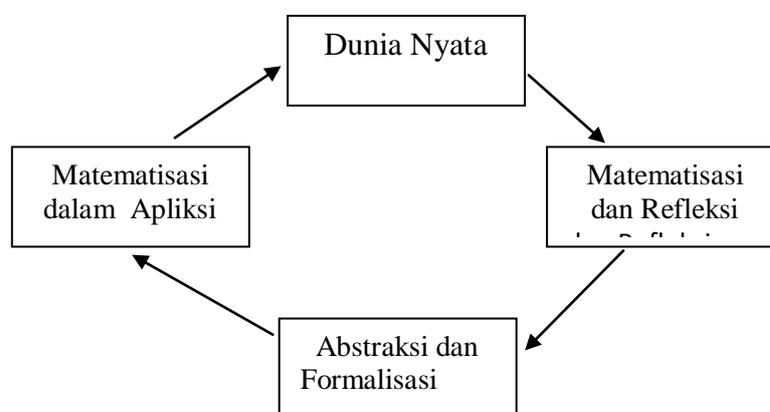
Prinsip fenomena mendidik memperhatikan menemukan masalah kontekstual dan situasi yang dapat digeneralisasi dan dasar untuk menghubungkan solusi pada konsep atau ide matematika. Prinsip model-model buatan melukiskan peran yang dikonstruksi model memainkan dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan non formal dan formal matematika. Model yang pertama terkait dengan masalah kontekstual dan kemudian secara bertahap memecahkan masalah yang sama, siswa akan dituntun untuk belajar matematika yang lebih formal. Idealnya, model dalam *RME* muncul dari aktivitas siswa sendiri dan kemudian secara bertahap berfungsi sebagai *katalis* untuk proses pertumbuhan tentang pengetahuan yang lebih formal. Gravemeijer mencatat bahwa ini tidak selalu untuk meminta siswa menemukan kembali model di mereka sendiri. Kadang-kadang, model-model diberikan kepada siswa tapi dalam hal model-model itu harus mendukung transisi dari pemikiran pemikiran siswa tentang matematika yang lebih formal (Hadi, 2008:930).

Prinsip-prinsip yang terdapat dalam *RME/PMRI* sejalan dengan pandangan *konstruktivisme*, belajar merupakan suatu proses mengkonstruksi pengetahuan melalui keterlibatan fisik dan mental siswa secara aktif, seorang guru tidak mengajarkan kepada siswa bagaimana menyelesaikan persoalan, tetapi mempresentasikan masalah dan mendorong (*encourage*) siswa menemukan cara mereka sendiri dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika memberi jawaban, guru mencoba untuk tidak mengatakan bahwa jawabannya benar atau sebaliknya, tapi guru mendorong siswa untuk setuju atau tidak setuju kepada ide seseorang dan saling tukar menukar ide sampai persetujuan dicapai untuk menyelesaikan masalah.

Bagi konstruktivis, mengajar berarti partisipasi dengan siswa dalam membentuk pengetahuan, membuat makna, mempertanyakan kejelasan, bersikap kritis serta mengadakan justifikasi. Sebagaimana dengan lima karakteristik PMRI, (de Lange, dalam Zulkardi, 2005:14) yaitu:

1. Menggunakan masalah kontekstual

Masalah kontekstual sebagai aplikasi dan sebagai titik tolak dari mana matematika yang diinginkan dapat muncul. Dalam PMR dunia nyata digunakan sebagai titik awal untuk pengembangan ide dan konsep matematika. De Lange dalam Hadi (2005:19) mendefinisikan dunia nyata sebagai suatu dunia nyata dibawah ini:



Gambar 1. Matematisasi Konseptual

2. Menggunakan model atau jembatan dengan instrument vertikal Perhatian diarahkan pada pengembangan model, skema dan simbolisasi dari pada hanya mentransfer rumus atau matematika formal secara langsung. Model yang terkait dengan masalah kontekstual.
3. Menggunakan kontribusi siswa Kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan dari konstruksi siswa sendiri yang mengarahkan mereka dari metode informal ke arah yang lebih formal atau standar.
4. Interaktivitas Negosiasi secara eksplisit, intervensi, kooperasi, dan evaluasi sesama siswa dan guru adalah faktor penting dalam proses belajar secara konstruktivis dimana strategi informal siswa digunakan sebagai jantung untuk mencapai formal.
5. Terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya Pendekatan holistik, menunjukkan bahwa unit-unit belajar tidak akan dapat dicapai secara

terpisah tetapi keterkaitan dan keterintegrasian harus dieksploitasi dalam pemecahan masalah.

Dari kelima karakteristik dan tiga prinsip PMRI, dengan adanya interaktivitas, menggunakan kontribusi siswa, dan model-model siswa sendiri dapat menimbulkan komunikasi lisan siswa.

Langkah Umum Pelaksanaan PMRI

Langkah-langkah pembelajaran dengan PMRI menurut Soedjadi (2007:9) sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan Kelas
 1. Persiapkan sarana dan prasarana pembelajaran yang diperlukan, misalnya
 2. perangkat pembelajaran, lembar aktivitas siswa, alat tulis, dll.
 3. Kelompokkan siswa jika perlu (sesuai rencana).
 4. Sampaikan tujuan atau kompetensi dasar yang diharapkan dicapai serta cara belajar yang akan dipakai pada hari itu.
- b. Kegiatan Pembelajaran
 1. Berikan masalah kontekstual.
 2. Berilah penjelasan singkat seperlunya saja jika ada siswa yang belum memahami soal atau masalah kontekstual yang diberikan.
 3. Mintalah siswa secara kelompok ataupun secara individual untuk mengerjakan atau menjawab masalah kontekstual yang diberikan dengan caranya sendiri. Berilah waktu yang cukup untuk siswa mengerjakannya.
 4. Jika dalam waktu yang dipandang cukup, siswa tidak ada satu pun yang dapat menemukan cara pemecahan, berilah petunjuk seperlunya.
 5. Mintalah seorang siswa atau wakil kelompok siswa untuk menyampaikan hasil kerjanya.
 6. Tawarkan kepada seluruh kelas untuk mengemukakan pendapatnya atau tanggapan tentang berbagai penyelesaian yang disajikan temannya di depan kelas. Bila ada penyelesaian lebih dari satu, ungkapkanlah semua.

7. Buatlah kesepakatan kelas tentang penyelesaian manakah yang dianggap paling tepat. Terjadi suatu negosiasi. Berikanlah penekanan kepada penyelesaian yang dipilih atau benar.
8. Bila masih tidak ada penyelesaian yang benar, mintalah siswa untuk memikirkan cara lain.

Dari langkah-langkah di atas terlihat jelas bahwa dalam pembelajaran dengan pendekatan RME dapat melatih komunikasi siswa, sehingga kemampuan siswa dalam komunikasi diharapkan dapat meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan perubahan pembelajaran yang semula berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, hendaknya guru dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar matematika tidak hanya menekankan pada aspek teoritis saja tetapi juga kemampuan komunikasi matematis siswa. Perubahan ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan PMRI. Pembelajaran matematika akan tercapai dapat dilihat melalui komunikasi yang dilakukan oleh lingkungan pembelajar. Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa karena komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Kemampuan komunikasi matematis tersebut terkait dengan pendekatan PMRI, berkenaan dengan lima karakteristik dan tiga prinsip PMRI, serta langkah-langkah dalam pelaksanaan PMRI.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Depdiknas.
- Hadi, Sutarto. 2005. Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya. Banjarmasin: Tulip.
- Hadi S., Sembiring R.K., & Maarten Dolk. 2008. Reforming Mathematics Learning in Indonesia Classrooms Through RME. *ZDM Mathematics Education* 40, 927 – 939.

- Ratu Ilma Indra, P. 2011. Improving Mathematics Communication Ability Of Students In Grade 2 Through PMRI Approach. In *PROCEEDINGS International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education*. Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University.
- Kesumawati, Nila. 2008. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Untuk Pembelajaran Materi Himpunan. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA pada tanggal 30 Mei 2008. Yogyakarta.
- Komarudin, Ukim, dan Sukardjo. 2010. Landasan Pendidikan. Jakarta: Rajawali
- Pers. Mahmudi, Ali. 2009. Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%2006%20Jurnal%20UNHALU%202008%20_Komunikasi%20dlm%20Pembelajaran%20Matematika_.pdf [Diakses tanggal 2 Nopember 2011].
- Marpaung, Y. 2007. Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI: Matematisasi Horizontal dan Matematisasi Vertikal. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-20.
- Pugalee, D.K. 2001. Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy. [http://www.nctm.org/uploadedFiles/Professional_Development/Enhanced_Articles/MTMS%20Communication.pdf#search=%22Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy%22](http://www.nctm.org/uploadedFiles/Professional_Development/Enhanced_Articles/MTMS%20Communication.pdf#search=%22Using%20Communication%20to%20Develop%20Students'%20Mathematical%20Literacy%22) [Diakses tanggal 22 Oktober 2012].
- Soedjadi, R. 2007. Dasar-Dasar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika* 1(2):9-10.
- Zulkardi. 2005. Pendidikan Matematika di Indonesia: Beberapa Permasalahan dan Penyelesaiannya. Inderalaya: Unsri.

PEMBENTUKAN SELF-EFFICACY DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Ayu Rahmah Putri¹, Caswita²

Universitas Lampung

ayurahmahp101@gmail.com

ABSTRAK

Pada hakikatnya matematika bersifat abstrak. Oleh karena itu, pelajaran matematika dirasa menakutkan dan sulit bagi sebagian besar siswa. Untuk membangkitkan minat dan rasa senang siswa terhadap pelajaran matematika, diperlukan menanamkan rasa percaya diri yang kuat dalam mempelajari atau dalam mengerjakan masalah matematika. Salah satu bagian dari rasa percaya diri adalah *self-efficacy*. Agar dapat mengembangkan *self-efficacy* matematika, pembelajaran matematika dapat dilakukan melalui metode ataupun pendekatan yang dapat melatih kemandirian belajar (*self-regulated*). Dengan kemandirian belajar dapat mengembangkan rasa kepercayaan diri dalam mengerjakan soal maupun dalam mengikuti pembelajaran matematika. Peran guru sangat penting dalam memunculkan *self-efficacy* matematika siswa, terutama dalam proses pembelajaran, guru sebaiknya selalu melibatkan siswa secara aktif sehingga sumber-sumber pembentuk *self-efficacy* siswa dapat dikembangkan.

Kata kunci: *self-efficacy*, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Pada hakikatnya matematika bersifat abstrak. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Suryadi (2012) yang menyatakan objek matematika adalah sekumpulan hal yang abstrak. Oleh karena itu, pelajaran matematika dirasa menakutkan dan sulit bagi sebagian besar siswa. Untuk membangkitkan minat dan rasa senang siswa terhadap pelajaran matematika, tentu diperlukan menanamkan rasa percaya diri yang kuat dalam mempelajari atau dalam mengerjakan soal/masalah matematika. Salah satu bagian dari rasa percaya diri adalah *self-efficacy*.

Self-efficacy merujuk pada keyakinan seseorang akan kemampuan yang dimilikinya dalam belajar maupun melaksanakan kinerja sesuai dengan tingkatan kemampuan yang dimilikinya (Bandura, 1999; Schunk, 2000; Ormrod, 2008). *Self-efficacy* terhadap matematika diartikan sebagai kepercayaan diri siswa terhadap kemampuan merepresentasikan dan menyelesaikan masalah matematika, cara belajar/bekerja dalam memahami konsep dan menyelesaikan tugas, dan

kemampuan berkomunikasi matematika dengan teman sebaya dan pengajar selama pembelajaran (Somakim, 2011). Untuk mengembangkan kemampuan tersebut, guru haruslah melatih kepada siswa bahwa dalam menyelesaikan soal/masalah matematika perlu adanya menguji jawaban, perlu diberikan berbagai cara atau strategi dalam menyelesaikan soal matematika.

Seseorang yang mempunyai *self-efficacy* tinggi, tentu memiliki rasa percaya diri yang tinggi sekaligus mengenal dirinya dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Moma (2014) dalam artikelnya menyebutkan dalam pembelajaran, siswa perlu ditumbuhkan rasa percaya dirinya sehingga menjadi manusia yang mampu mengenal dirinya sendiri yakni manusia yang berkepribadian yang mantap dan mandiri, manusia utuh yang memiliki kemantapan emosional dan intelektual, yang mengenal dirinya, mengendalikan dirinya dengan konsisten, dan memiliki rasa empati serta memiliki kepekaan terhadap permasalahan yang dihadapi baik dalam dirinya maupun dengan orang lain. Percaya diri dan mengenal diri sendiri sangat erat kaitan dalam belajar matematika. *Self-efficacy* positif terhadap matematika adalah modal penting untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik, karena keyakinan seseorang bahwa ia mampu melakukan sesuatu tugas tertentu akan mempengaruhi keberhasilannya menyelesaikan tugas tersebut (Noer, 2012). Hal ini dapat terlihat ketika seorang siswa dapat menyelesaikan soal matematika dengan benar tentu siswa tersebut percaya diri akan dapat menyelesaikan soal matematika tersebut. Untuk dapat percaya diri dalam menyelesaikan soal matematika, maka siswa akan terlebih dulu mengenal karakteristik soal tersebut.

Agar dapat mengembangkan *self-efficacy* matematika, pembelajaran matematika dapat dilakukan melalui metode atau pendekatan yang dapat melatih kemandirian belajar (*self-regulated*). Dengan kemandirian belajar dapat mengembangkan rasa kepercayaan diri dalam mengerjakan soal maupun dalam mengikuti pembelajaran matematika. Peran guru sangat penting dalam mengembangkan *self-efficacy* matematika siswa, terutama dalam proses pembelajaran, guru sebaiknya selalu melibatkan siswa secara aktif sehingga sumber-sumber pembentuk *self-efficacy* siswa bisa muncul. Seperti yang diungkapkan Bandura (Fauzi dan Firmansyah,

2011) bahwa *self-efficacy* bukanlah sesuatu yang dibawa sejak lahir tetapi merupakan sesuatu yang terjadi melalui proses pembelajaran. Hal ini berarti *self-efficacy* dapat dikembangkan dan dapat ditingkatkan. Uraian berikut ini akan memaparkan tentang bagaimana pembelajaran matematika yang seharusnya dilakukan sehingga dapat membentuk *self-efficacy* siswa.

PEMBAHASAN

1. Pengertian *Self-Efficacy*

Istilah *self-efficacy* pertama kali diciptakan oleh Albert Bandura pada tahun 1977. Bandura seperti dikutip oleh Pajares dan Graham (1999) *self-efficacy* sebagai *judgement* seseorang atas kemampuannya untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan yang mengarah pada pencapaian tujuan tertentu. *Self-efficacy* adalah penilaian seseorang tentang kemampuannya sendiri untuk menjalankan perilaku tertentu atau untuk mencapai tujuan tertentu (Ormrod 2008:20). Senada dengan Ormrod dan Bandura, Schunk (2000) menyebutkan bahwa *self-efficacy* merujuk pada keyakinan seseorang akan kemampuan yang dimilikinya dalam belajar maupun melaksanakan kinerja sesuai dengan tingkatan kemampuan yang dimilikinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *self-efficacy* adalah penilaian seseorang akan kemampuan yang dimilikinya untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan untuk mencapai tujuan tertentu. Bandura seperti yang dikutip oleh Ormrod (2009) menyebutkan bahwa seseorang lebih mungkin terlibat dalam perilaku atau tugas tertentu ketika mereka yakin bahwa mereka akan mampu menjalankan perilaku atau tugas tersebut dengan sukses, yaitu ketika mereka memiliki *self-efficacy* yang tinggi.

2. Sumber-Sumber yang Mempengaruhi Pembentukan *Self-Efficacy*

Keyakinan setiap individu terkait *efficacy* mereka dapat dibentuk dan dikembangkan oleh empat hal utama antara lain *mastery experience*, *vicarious experience*, *social persuasion*, dan *physiological and emotional states* (Bandura, 1999; Sewell dan George, 2000).

1. Pengalaman Keberhasilan (*Mastery Experience*)

Pengalaman keberhasilan merupakan cara yang paling efektif untuk menciptakan perasaan *self-efficacy* yang kuat. Keberhasilan akan membangun keyakinan *self-efficacy* yang kuat dalam pribadi seseorang. Namun kegagalan dapat merusak keyakinan *self-efficacy* tersebut, apabila kegagalan terjadi lebih dulu sebelum keberhasilan. Mengembangkan perasaan *efficacy* melalui pengalaman keberhasilan tidak semudah seperti melakukan kebiasaan sehari-hari. Sebaliknya, pengalaman keberhasilan melibatkan proses kognitif, perilaku, dan *self-regulation* untuk menciptakan dan melaksanakan tindakan yang tepat dalam mengelola situasi kehidupan yang terus berubah. Seseorang yang mendapatkan keberhasilan dengan mudah, ia mengharapkan keberhasilan selanjutnya mampu diperoleh dengan cara serupa, sehingga ia akan mudah kecewa jika menemui kegagalan. Untuk memiliki perasaan *efficacy* yang tangguh diperlukan pengalaman dalam mengatasi masalah melalui kegigihan usaha. Keberhasilan biasanya memerlukan upaya yang berkelanjutan. Setelah seseorang meyakini kemampuan yang diperlukan untuk membuatnya berhasil, seseorang tersebut akan bertahan dalam kesulitan dan cepat pulih kembali dari kegagalan. Ketika seseorang berhasil melalui kesulitan atau pulih dari kegagalan, maka ia mampu menghadapi kesulitan yang lebih besar dari sebelumnya.

2. Pengalaman Orang lain (*Vicarious Experience*)

Bandura (1999:3) mengatakan bahwa *vicarious experience* merupakan cara kedua yang berpengaruh dalam menciptakan dan memperkuat efektivitas keyakinan *efficacy*. *Vicarious experiences* disediakan oleh model sosial. Bandura dan Schunk seperti yang dikutip oleh Bandura (1999) mengatakan bahwa dengan melihat dan mengamati orang-orang lain yang mirip dengan pribadi individu berhasil dengan kegigihan usaha yang dilakukan, maka pengamat pun memiliki keyakinan yang kuat bahwa ia juga memiliki kemampuan untuk menguasai kegiatan sejenis. Sebaliknya, mengamati orang lain mengalami kegagalan, meskipun usahanya keras, akan menurunkan keyakinan pengamat tentang *efficacy*-nya sendiri dan motivasinya pun akan menjadi lemah. Dampak dari pemodelan pada keyakinan *self-efficacy* sangat

kuat dipengaruhi oleh perasaan memiliki kesamaan dengan model. Kesamaan yang diasumsikan pengamat lebih kepada keberhasilan atau kegagalan dari model. Jika seseorang melihat model yang sangat berbeda dengan pribadi mereka, maka keyakinan *self-efficacy* tidak banyak dipengaruhi oleh perilaku dan pencapaian seorang model. Pemodelan memberikan pengaruh lebih dari sekedar menyediakan standar sosial untuk menilai kemampuannya sendiri. Model yang kompeten akan mentransmisikan pengetahuan dan mengajarkan kepada pengamat keterampilan dan strategi yang efektif untuk mengatasi berbagai tuntutan lingkungan. Dengan belajar keterampilan yang lebih baik, keyakinan orang tentang *self-efficacy*-nya akan meningkat.

3. Persuasi Sosial atau Verbal (*Social Persuasion*)

Persuasi verbal adalah cara ketiga untuk memperkuat keyakinan seseorang terkait apa yang mereka miliki untuk mencapai keberhasilan. Persuasi verbal merujuk pada penilaian, umpan balik, dan dukungan dari pihak lain (AWE, 2008). Persuasi verbal, seperti saran dan nasihat, dapat mempengaruhi *self-efficacy*. Persuasi dapat berhasil baik bila membujuk orang untuk berusaha cukup keras agar mencapai keberhasilan, yang pada gilirannya akan mempertinggi keyakinan *efficacy*-nya. Umpan balik dan dukungan, terutama yang berasal dari pihak-pihak berpengaruh seperti orangtua dan guru, akan mempertinggi *self-efficacy*. Akan tetapi, mempertinggi keyakinan *efficacy* yang tidak realistis, yang tidak didukung oleh pengalaman keberhasilan, mungkin akan lebih banyak bahayanya daripada kebaikannya.

4. Keadaan Fisiologis dan Emosional (*Physiological and Emotional States*)

Keadaan fisiologis dan afektif dapat berpengaruh terhadap *efficacy* dalam tiga cara. Pertama, bila orang sedang tegang dan cemas, keadaan fisiologis atau tingkat emosinya dapat berpengaruh negatif terhadap ekspektasi *efficacy*-nya. Tingginya tingkat emosi biasanya memperburuk kinerja dan karenanya akan menurunkan tingkat ekspektasi *efficacy*. Pendekatan yang menurunkan tingkat emosi dapat mempertinggi keyakinan *efficacy* maupun kinerja. Dimilikinya keyakinan tentang *self-efficacy* untuk mengontrol pikiran akan mempengaruhi emosi yang dibangkitkan secara kognitif. Kedua, keadaan perasaan (mood) mempengaruhi penilaian tentang *self-efficacy*: perasaan yang positif akan

meningkatkan keyakinan efficacy, sedangkan perasaan tertekan akan menghilangkan keyakinan tersebut. Ketiga, dalam kegiatan yang membutuhkan kekuatan dan stamina, orang memandang rasa letih dan penatnya sebagai tanda-tanda melemahnya *efficacy* fisik.

3. *Self-Efficacy* sebagai Indikator Kesuksesan

Self-efficacy dalam beberapa hasil studi menunjukkan adanya hubungan dengan prestasi akademik di sekolah (Pajares. *et.al.*, 1999). Siswa yang memiliki *self-efficacy* rendah untuk belajar mungkin menghindari tugas; sedang siswa yang menilai keyakinan dirinya tinggi lebih mungkin berpartisipasi (Schunk, 1990). Keyakinan *self-efficacy* dapat mempengaruhi seorang individu menjadi melakukan dengan sukses perilaku yang diperlukan untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

Teori *self-efficacy* menyatakan bahwa tingkatan dan kekuatan *self-efficacy* akan menentukan: (1) apakah perilaku itu akan dilakukan atau tidak, (2) seberapa banyak usaha yang akan dihasilkan, dan (3) seberapa lama usaha yang akan didukung dalam menghadapi tantangan. Ketika manusia memiliki perasaan yang kuat atas *self-efficacy*, mereka akan maju meraih usaha yang lebih besar untuk memenuhi atau menyelesaikan tugas dan mengenyampingkan rintangan yang mereka hadapi dibanding orang yang memiliki perasaan lemah *self-efficacy*-nya. Dengan demikian, pebelajar yang memiliki tingkat *self-efficacy* yang lebih tinggi akan memiliki niat yang lebih tinggi pula dan lebih mungkin untuk tetap mengerjakan tugas, meski menghadap rintangan dari luar. Schunk (1990) menjelaskan bahwa individu yang *efficacy*-nya tinggi, lebih mungkin berpartisipasi dalam tugas atau pelajaran, sementara individu yang *efficacy*-nya rendah, lebih mungkin meninggalkan pelajaran atau tugas.

4. Proses Pengaktifan *Self-Efficacy*

Bandura (1999:5) menyebutkan bahwa keyakinan *self-efficacy* mengatur diri manusia melalui empat proses utama, yaitu proses kognitif, proses motivasional, proses afektif, dan proses seleksi.

1. Proses Kognitif

Proses kognitif merupakan proses berfikir, didalamnya termasuk pemerolehan, pengorganisasian, dan penggunaan informasi. *Self-efficacy* mempengaruhi bagaimana pola pikir dapat mendorong atau menghambat perilaku seseorang. Sebagian besar individu akan berfikir dahulu sebelum melakukan suatu tindakan, seseorang dengan *self-efficacy* yang tinggi akan cenderung berperilaku sesuai dengan yang diharapkan dan memiliki komitmen untuk mempertahankan perilaku tersebut. Individu yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi juga lebih senang membayangkan tentang kesuksesan. Sebaliknya individu yang *self-efficacy*-nya rendah lebih banyak membayangkan kegagalan dan hal-hal yang dapat menghambat tercapainya kesuksesan (Bandura, 1999:6). Bentuk tujuan personal juga dipengaruhi oleh penilaian akan kemampuan diri. Semakin seseorang mempersepsikan dirinya mampu maka individu akan semakin membentuk usaha-usaha dalam mencapai tujuannya dan semakin kuat komitmen individu terhadap tujuannya

2. Proses Motivasional

Keyakinan *efficacy* memainkan peran penting dalam motivasi untuk pengaturan diri (*self-regulation*). Sebagian besar motivasi manusia dihasilkan melalui proses kognitif. Orang-orang memotivasi dan memandu diri mereka sendiri melalui latihan pemikiran. Misalnya memikirkan tentang keyakinan apa yang dapat mereka lakukan. Mereka juga akan mengantisipasi kemungkinan hasil dari tindakan yang akan mereka lakukan. Mereka menetapkan tujuan dan rencana untuk tindakan yang akan diwujudkan di masa depan. Mereka mengerahkan sumber perintah mereka dan tingkat usaha yang dibutuhkan untuk mencapai keberhasilan. Menurut Bandura (1999:7), ada tiga motivator kognitif antara lain, atribusi penyebab (*causal attribution*), harapan akan hasil (*outcome experience*), dan teori tujuan (*goal theory*). Teori pertama, atribusi penyebab fokus pada sebab-sebab yang mempengaruhi motivasi, usaha, dan reaksi-reaksi individu. Individu yang memiliki *self-efficacy*-nya tinggi, bila menghadapi kegagalan cenderung menganggap kegagalan tersebut diakibatkan usaha-usaha yang tidak cukup memadai. Sebaliknya, individu yang *self-efficacy*-nya rendah, cenderung menganggap kegagalannya

diakibatkan kemampuan mereka yang terbatas. Teori kedua, harapan akan hasil, yang menyatakan bahwa motivasi dibentuk melalui harapan-harapan. Biasanya individu akan berperilaku sesuai dengan keyakinan mereka tentang apa yang dapat mereka lakukan. Teori ketiga, teori tujuan, dimana dengan membentuk tujuan terlebih dahulu dapat meningkatkan motivasi.

3. Proses Afektif

Proses afeksi merupakan proses pengaturan kondisi emosi dan reaksi emosional. Menurut Bandura (1999:8), keyakinan individu akan kemampuan mereka turut mempengaruhi level stres dan depresi seseorang saat mereka menghadapi situasi yang sulit. Persepsi *self-efficacy* tentang kemampuannya mengontrol sumber stres, memiliki peranan penting dalam timbulnya kecemasan. Individu yang percaya akan kemampuannya untuk mengontrol situasi cenderung tidak memikirkan hal-hal yang negatif. Individu yang merasa tidak mampu mengontrol situasi cenderung mengalami level kecemasan yang tinggi, selalu memikirkan kekurangan mereka, memandang lingkungan sekitar penuh dengan ancaman, membesar-besarkan masalah kecil, dan terlalu cemas pada hal-hal kecil yang sebenarnya jarang terjadi

4. Proses Seleksi

Kemampuan individu untuk memilih aktivitas dan situasi tertentu turut mempengaruhi efek dari suatu kejadian. Individu cenderung menghindari aktivitas dan situasi yang diluar batas kemampuan mereka. Bila individu merasa yakin bahwa mereka mampu menangani suatu situasi, maka mereka cenderung tidak menghindari situasi tersebut. Dengan adanya pilihan yang dibuat, individu kemudian dapat meningkatkan kemampuan, minat, dan hubungan sosial mereka (Bandura, 1999:10).

5. Paradigma Pembelajaran Matematika

Untuk melihat sosok pembelajaran matematika serta perubahan pada paradigma pembelajarannya, menurut Cockcroft seperti dikutip oleh Turmudi (2008:14 – 15), paling tidak dapat dilihat dari 3 dimensi, yaitu: (1) *matematika*, sebagai bahan yang dipelajari, (2) *metode*, sebagai cara dan strategi penyampaian matematika, serta (3) *siswa*, sebagai subjek yang dipelajari.

Dimensi bahan pembelajaran merentang dari konkrit sampai abstrak. Guru perlu menyajikan matematika yang relevan dengan tahapan atau jenjang kemampuan berpikir siswa. Seringkali muncul pertanyaan berkaitan dengan pembelajaran matematika seperti “bagaimana anak belajar matematika?”. Menurut John Dewey (Reys, *et.al.*, 1989), anak belajar matematika melalui pengalaman konkrit manipulatif dan situasi yang nyata. Kegiatan ini diarahkan untuk membangun pengetahuan matematika siswa yang lebih abstrak. Konsep, aturan, relasi, serta definisi adalah penting dikuasai oleh anak, tetapi anak memahaminya melalui aktivitas yang konkrit dan kontekstual. Pembelajaran seyogyanya berawal dari kejadian-kejadian atau kasus-kasus untuk kemudian melakukan generalisasi (induktif).

Dimensi metode pembelajaran merentang mulai dari inkuiri, investigasi, eksplorasi sampai *textbook oriented*. Pendekatan inkuiri mengasumsikan pembelajaran matematika yang menekankan pada proses penemuan pengetahuan oleh siswa. Objek-objek matematika dipelajari kembali melalui penggunaan berbagai keterampilan proses matematika sekaligus keterampilan proses tersebut merupakan bagian penting dari tujuan pembelajaran matematika.

Pembelajaran yang cenderung *textbook oriented* sering disebut sebagai pembelajaran yang tradisional. Menurut Turmudi (2008:6), pembelajaran matematika dengan pendekatan tradisional didasarkan pada pandangan bahwa matematika sebagai “*strict body of knowledge*” yang meletakkan pondasi bahwa siswa adalah objek pasif, karena yang diutamakan di sini adalah “*knowledge of mathematic*”. Sementara berdasarkan dimensi siswa sebagai subjek belajar, membedakan antara siswa sebagai subjek yang pasif (*teacher centered*) dengan siswa yang aktif (*student centered*) dalam pembelajaran. Pembelajaran matematika sebaiknya mempertimbangkan pengalaman siswa, bakat, kedewasaan, dan motivasi.

6. Pembentukan *Self-Efficacy* dalam Pembelajaran Matematika

Matematika adalah aktivitas (Suryadi, 2011). Aktivitas bermatematika tidak hanya berfokus pada solusi akhir yang dicari, melainkan pada prosesnya yang antara lain

mencakup pencarian pola dan hubungan, pengujian konjektur, serta estimasi hasil. Henningsen dan Stein (Suryadi, 2011) mengemukakan beberapa aktivitas bermatematika (*doing mathematics*) yang mendukung, yaitu: mencari dan mengeksplorasi pola untuk memahami struktur matematik serta hubungan yang melandasinya; menggunakan bahan yang tersedia secara tepat dan efektif pada saat memformulasikan dan menyelesaikan masalah; menjadikan ide-ide matematik secara bermakna; berfikir serta beralasan dengan cara yang fleksibel; mengembangkan konjektur, generalisasi, jastifikasi, serta mengkomunikasikan ide-ide matematik.

Peran guru dalam pembelajaran matematika disini adalah merancang pembelajaran, baik metode ataupun pendekatan yang sesuai, sehingga pelajaran matematika di kelas tersampaikan secara efektif. Oleh karena matematika merupakan suatu aktivitas, maka siswa sebagai pebelajar harus terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran matematika. Beberapa contoh aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika antara lain mencari dan mengumpulkan informasi, mengajukan pertanyaan, mencari dan menemukan jawabannya sendiri, menghubungkan hasil kerjanya dengan siswa yang lain, dan mengkomunikasikan hasil kerjanya di depan kelas. Untuk dapat melakukan aktivitas-aktivitas tersebut, siswa perlu memiliki rasa percaya diri sehingga dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. *Self-efficacy* merupakan bagian dari rasa percaya diri. Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, *self-efficacy* adalah penilaian seseorang akan kemampuan yang dimilikinya untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan untuk mencapai tujuan tertentu. Keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran matematika akan memicu terbentuknya sumber-sumber *self-efficacy*, sehingga *self-efficacy* siswa bisa dikembangkan. Sumber-sumber yang memengaruhi terbentuknya *self-efficacy* antara lain pengalaman keberhasilan, pengalaman orang lain, persuasi verbal, dan keadaan fisiologis dan emosional (Bandura, 1999; Sewell dan George, 2000).

Pengalaman keberhasilan (*mastery experience*) dan pengalaman orang lain (*vicarious experience*) dapat muncul apabila siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas. Oleh karena itu, guru perlu

mempersiapkan strategi pembelajaran matematika yang memungkinkan siswa untuk tampil di depan kelas untuk menyampaikan pendapat dan gagasannya. Schunk (1995) menyebutkan bahwa ada beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *self-efficacy*, diantaranya:

1. Mengajarkan siswa suatu strategi khusus sehingga dapat meningkatkan kemampuannya untuk fokus pada tugas-tugasnya.
2. Memberikan *reward* untuk *performa* siswa.
3. Mengkombinasikan strategi *training* dengan menekankan pada tujuan dan memberi *feedback* pada siswa tentang hasil pembelajarannya.
4. Memberikan *support* atau dukungan pada siswa. Dukungan yang positif dapat berasal dari guru seperti pernyataan “kamu dapat melakukan ini”, orang tua dan *peers*.
5. Meyakinkan bahwa siswa tidak perlu terlalu cemas karena hal itu justru akan menurunkan *self-efficacy* siswa.
6. Menyediakan siswa model yang bersifat positif seperti tokoh masyarakat dan *peer* (teman sebaya). Karakteristik tertentu dari model dapat meningkatkan *self-efficacy* siswa. *Modelling* efektif untuk meningkatkan *self-efficacy* khususnya ketika siswa mengobservasi keberhasilan teman sebaya (*peer*)-nya yang sebenarnya mempunyai kemampuan yang sama dengan mereka.

Kalau siswa berani menyampaikan pendapatnya di depan kelas, tentu siswa tersebut akan mempunyai *self-efficacy* dan kepercayaan diri. *Self-efficacy* yang dimiliki siswa yang maju ke depan kelas tersebut akan mempengaruhi siswa yang lain yang di kelas. Dengan kata lain siswa yang mengikuti presentasi akan mengembangkan *self-efficacy*-nya. Pada sisi lain, sumber *self-efficacy* yang ketiga dan keempat, yaitu pendekatan sosial atau verbal (*social persuasion*) dan keadaan fisiologi dan emosional (*physiological and emotional states*) dapat dikembangkan melalui kerja sama dalam kelompok dan memberikan penghargaan atau penguatan kepada siswa.

Seseorang yang mempunyai *self-efficacy* tinggi, tentu memiliki rasa percaya diri yang tinggi sekaligus mengenal dirinya dengan baik. Percaya diri dan mengenal dirinya sendiri sangat erat kaitannya dalam belajar matematika. Seorang siswa

dapat menyelesaikan soal matematika dengan benar tentu siswa tersebut percaya diri akan dapat menyelesaikan soal matematika tersebut. Dia akan selalu optimis dan merasa bisa atau mampu dalam menyelesaikan soal tersebut. Perasaan rasa mampu tersebut menunjukkan bahwa siswa mempunyai *self-efficacy*. Siswa yang mempunyai *self-efficacy* akan mempunyai kemandirian, kerja keras, dan selalu berusaha untuk tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.

PENUTUP

Self-efficacy dalam pembelajaran matematika tidak terlepas dari empat sumber pembentuknya, yakni pengalaman keberhasilan, pengalaman orang lain, persuasi verbal, dan keadaan fisiologis dan emosional. Keyakinan *self-efficacy* siswa dalam pembelajaran matematika dapat dibentuk dan dikembangkan melalui kegiatan siswa di kelas. Peran guru sangat penting dalam memunculkan *self-efficacy* matematika siswa, terutama dalam proses pembelajaran, guru sebaiknya selalu melibatkan siswa secara aktif sehingga sumber-sumber pembentuk *self-efficacy* siswa bisa muncul. Beberapa contoh aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika antara lain mencari dan mengumpulkan informasi, mengajukan pertanyaan, mencari dan menemukan jawabannya sendiri, menghubungkan hasil kerjanya dengan siswa yang lain, dan mengkomunikasikan hasil kerjanya di depan kelas. Jadi, aktivitas-aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika memungkinkan untuk terbentuknya *self-efficacy* siswa melalui pengalaman keberhasilan, pengalaman orang lain, persuasi verbal, dan keadaan fisiologis dan emosional.

DAFTAR PUSTAKA

- AWE. 2008. *Self-Efficacy in STEM: Information Sheet*. A Product of SWE-AWE and NAE CASEE. [Online]. Tersedia pada https://www.engr.psu.edu/AWE/misc/ARPs/ARP_SelfEfficacy_InfoSheet_122208.pdf. [diakses pada tanggal 20 Agustus 2015].
- Bandura, Albert. 1999. *Self-efficacy in Changing Societies*. New York: Cambridge University Press.

- Fauzi, M. Amin dan Firmansyah. 2011. *Kontribusi Metakognisi di Dalam mengembangkan Self-Efficacy Matematis Siswa di Dalam Kelas*. [Online]. Tersedia pada http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIMED-Article-30982-Self%20Efficacy_UMN.pdf. [diakses pada tanggal 20 Agustus 2015]
- Moma, La. 2014. Peningkatan *Self-Efficacy* Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Generatif. *Cakrawala Pendidikan* Thn. XXXIII No. 3. [Online]. Tersedia pada <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=261273&val=445&title=PENINGKATAN%20SELF-EFFICACY%20MATEMATIS%20SISWA%20SMP%20%20MELALUI%20PEMBELAJARAN%20GENERATIF>. [diakses pada tanggal 20 Agustus 2015].
- Noer, Sri Hastuti. 2012. *Self-Efficacy* Mahasiswa Terhadap Matematika. Prosiding P-86 Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. [Online]. Tersedia pada eprints.uny.ac.id/10098/1/P%20-%2086.pdf. [diakses pada tanggal 21 Agustus 2015].
- Ormrod, Jeanne Ellis. 2009. *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang (Translation)*. Jakarta: Erlangga.
- Pajares, Frank dan Graham, Laura. 1999. *Self-Efficacy, Motivation Constructs, and Mathematics Performance of Entering Middle School Students*. *Contemporary Educational Psychology* 24, 124-139. [Online] Tersedia pada <http://www.idealibrary.com>. [diakses pada tanggal 20 Agustus 2015].
- Pajares . et.al. 1999. *Gender Differences in Writing Self-Beliefs of Elementary School Students*. *Journal of Educational Psychology*. No.19, 50-61. [Online]. Tersedia pada psycnet.apa.org/journals/edu/91/1/50.pdf. [diakses pada tanggal 22 Agustus 2015].
- Reys, Robert E., et.al 1989. *Helping Children Learn Mathematics*. New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Schunk, D.H. 1990. *Goal-Setting and Self-Efficacy During Self-Regulated Learning*. *Educational Psychologist* No.25, 71-86. [Online]. Tersedia pada http://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/D_Schunk_Goal_1990.pdf. [diakses pada tanggal 22 Agustus 2015].
- Schunk, Dale H. 1995. *Self-Efficacy and Education and Instruction*. In J.E. Maddux (Ed.), *Self-Efficacy, Adaptation, and Adjustment: Theory, Research, and Application* (pp.281-303) New York: Plenum. [Online]. Tersedia pada link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4419-6868-5_10.pdf. [diakses pada tanggal 20 Agustus 2015].
- . 2000. Social Cognitive Theory. In Kevin M. Davis (Ed.), *Learning theories: an educational perspective* (3rd ed., p. 118). Upper Saddle River, New Jersey: MERRILL, an Imprint of Prentice-Hall.

- Sewell, A and George, A.S. 2000. *Developing Efficacy Beliefs in the Classroom*. Journal of Education Inquiry, Vo.1, No. 2. [Online]. Tersedia pada www.aare.edu.au/data/publications/1999/sew99301.pdf. [diakses pada tanggal 21 Agustus 2015].
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika: Paradigma Eksploratif dan Investigatif*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Somakim. 2011. Membangun Kepercayaan Diri (*Self-Efficacy*) Siswa Melalui Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. Universitas Sriwijaya. [Online]. Tersedia pada http://eprints.unsri.ac.id/1529/1/Pidoto_Ilmiyah_Fkip-21_Maret_2011_cetak.docx&sa=U&ved=0CCoQFjADahUKEWjm8-b5l9L. [diakses pada tanggal 20 Agustus 2015].
- Suryadi, Didi. 2011. *Peniddikan Matematika*. [Online]. Tersedia pada <http://didi-suryadi.staf.upi.edu/files/2011/06/PENDIDIKAN-MATEMATIKA.pdf>. [diakses pada tanggal 23 Agustus 2015].
- Suryadi, Didi. 2012. *Mengapa Matematika Terasa Sangat Sulit?*. [Online]. Tersedia pada http://www.kompasiana.com/asepmathema/mengapa-matematika-terasa-sangat-sulit_550d8c53a33311811b2e3bd9. [diakses pada tanggal 23 Agustus 2015].

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) UNTUK MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Berta Khoiriyati
Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung

ABSTRAK

Pada artikel ini akan dikemukakan tentang pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Komunikasi matematis merupakan salah satu jenis kemampuan berpikir matematis yang perlu ditingkatkan. Dengan komunikasi matematis yang baik peserta didik dapat menyatakan dan mengilustrasikan masalah sehari-hari dengan model matematika, notasi, gambar dan grafik, atau sebaliknya. LKPD merupakan media pembelajaran yang terdiri dari lembaran-lembaran yang berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang harus dilakukan oleh peserta didik pada saat proses pembelajaran. Langkah demi langkah pada LKPD harus terangkai dengan benar sehingga peserta didik tidak merasa bingung untuk melaksanakannya. Pembelajaran yang didukung dengan media pembelajaran khususnya LKPD yang berkualitas akan memberi kemudahan kepada pendidik dalam melaksanakan pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan pada akhirnya komunikasi matematis peserta didik dapat meningkat. Dengan demikian penggunaan LKPD adalah solusi tepat untuk meningkatkan komunikasi matematis.

Kata kunci: LKPD, komunikasi matematis

PENDAHULUAN

Matematika merupakan bagian penting dari berbagai disiplin ilmu. Untuk dapat memajukan daya pikir manusia, perkembangan di bidang teknologi informasi dan komunikasi dilandasi oleh perkembangan matematika. Penguasaan matematika yang kuat sejak dini merupakan suatu keharusan. Sumber daya manusia yang berkualitas tinggi bukan hanya memahami matematika sebatas teori tetapi juga dapat menggunakan ilmu matematika dalam menjalani kehidupan sangatlah diharapkan. Oleh karena itulah diperlukan adanya perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran yang bermakna dan mampu mencapai tujuan yang diharapkan.

Sebagai ujung tombak dalam pembelajaran di sekolah, seorang pendidik sangat berperan untuk dapat merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi

pembelajaran. Selain itu juga harus kreatif mempersiapkan media pembelajaran yang diperlukan untuk dapat meningkatkan komunikasi matematis peserta didik.

Berdasarkan data nilai-nilai ujian peserta didik di sekolah tampak bahwa nilai ketuntasan dan rata-rata nilai masih jauh dari yang diharapkan. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami persoalan-persoalan matematika. Berbagai bentuk simbol, notasi, dan grafik dalam matematika banyak yang belum dipahami bagaimana cara membacanya ataupun menggunakan dalam penerapan pada prosedur operasional dalam menjawab persoalan-persoalan matematika. Peserta didik juga belum dapat menghubungkan secara tepat antara bahasa sehari-hari dengan simbol-simbol matematika yang banyak ditemui dalam materi pelajaran matematika.

Di sisi lain karena berbagai kesibukannya dengan jam wajib mengajar 24 jam pelajaran, tugas pendidik tidak hanya melaksanakan tatap muka rutin di kelas tetapi pendidik juga harus membuat perangkat, media dan bahan ajar, mengoreksi dan menganalisis hasil ulangan, dan berbagai tugas tambahan lainnya sehingga pendidik tidak sempat memperhatikan, memikirkan dan mempersiapkan media pembelajaran khususnya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan maksimal. Bahan ajar dan media pembelajaran khususnya LKPD yang dibuat oleh pendidik untuk disampaikan pada peserta didik seharusnya menggambarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Penulis menduga bahwa semua itu dapat menyebabkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik menjadi rendah, padahal dalam menyelesaikan persoalan matematika keberadaan kemampuan komunikasi matematis sangat penting, sebagaimana Greenes dan Schulman (Priambodo, 2008:3) menjelaskan bahwa,

Komunikasi matematis merupakan kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika; sebagai modal keberhasilan siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; dan komunikasi sebagai wadah bagi siswa untuk memperoleh informasi atau berbagi pikiran, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain”.

Berdasarkan pengalaman di lapangan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran, media, instrument dan bahan ajar yang sudah dipersiapkan sedemikian rupa masih juga belum memperoleh hasil yang diharapkan. Pada saat pembelajaran di kelas seringkali ditemui kejanggalan ataupun ketidaksesuaian langkah-langkah yang tertuang pada LKPD yang digunakan. Rangkaian kalimat demi kalimat tidak tersusun secara sistematis dan belum mampu mengarahkan peserta didik untuk berpikir dan menemukan konsep matematika yang diharapkan. Peserta didik merasa bingung untuk melaksanakan intruksi atau arahan pada LKPD yang dipersiapkan oleh guru. Mereka juga belum dapat mengekspresikan ide-ide matematika secara jelas. Tentu ini bukan kesalahan mutlak dari peserta didik, semua yang berkecimpung didunia pendidikan patut dikoreksi dan diperbaiki, terutama pendidik yang menjadi tumpuan kemajuan pendidikan. Sebagai pendidik yang professional harus berusaha untuk menemukan jalan keluar dari permasalahan yang timbul dalam pembelajaran.

PEMBAHASAN

1. Lembar Kerja Peserta Didik

Seiring berkembangnya paradigma pendidikan terhadap siswa, penyebutan LKS (Lembar Kerja Siswa) mengalami perubahan menjadi LKPD. LKS yang beredarpun memiliki berbagai macam model dan ragam penataan isi materi secara kreatif. Dengan demikian antara LKS dan LKPD adalah sama hanya penamaannya saja yang berbeda.

Dalam teori pembelajaran keberadaan LKPD sebenarnya berfungsi sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat dan teks yang diperlukan pendidik atau instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Media pembelajaran dalam hal ini LKPD digunakan untuk membantu pendidik atau instruktur dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

Tidak dipungkiri terkadang materi yang disampaikan pendidik tidak sesuai dengan minat peserta didik. Pendidik berorientasi untuk menyelesaikan materi sehingga kadang kurang memperhatikan media pembelajaran apa yang dibutuhkan peserta

didik. Di sisi lain peserta didik memiliki kemampuan, kecenderungan, dan modal belajar yang tidak sama. Oleh sebab itulah betapa pentingnya LKPD bagi peserta didik.

LKPD adalah lembaran-lembaran berisi tugas, petunjuk dan langkah-langkah yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Petunjuk dan tugas yang tertuang dalam LKPD harus jelas kompetensi dasar yang hendak diraih. Tidak semua kompetensi dasar cocok menggunakan LKPD. Perlu dipilih kompetensi dasar mana yang tepat menggunakan media pembelajaran LKPD, dengan demikian sudah sepatutnya LKPD dibuat oleh pendidik sendiri.

LKPD dapat dibuat secara mudah karena unsur-unsur yang ada pada LKPD sudah familiar di telinga pendidik (Hamdani.2013). Unsur-unsur itu meliputi: judul, petunjuk belajar, Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai, informasi pendukung, langkah kerja, tugas-tugas, dan penilaian. Judul LKPD bisa ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Petunjuk belajar berupa arahan pendidik kepada peserta didik dalam mengerjakan LKPD. KD adalah kompetensi yang hendak dicapai yang diturunkan menjadi indikator-indikator. Informasi pendukung bisa berupa buku-buku yang bisa menjadi acuan peserta didik. Langkah kerja dan tugas adalah rangkaian langkah dan tugas yang dibuat pendidik untuk mengiring peserta didik supaya menguasai kompetensi dasar yang telah ditentukan. Adapun penilaian bisa melihat ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.

Rambu-rambu lain yang harus diketahui pendidik dalam membuat LKPD, yaitu: susunan tampilan, bahasa yang mudah, menguji pemahaman, stimulan, mudah dibaca dan materi intruksional. Susunan tampilan yang dimaksud termasuk urutan penyajian yang mudah mulai dari judul sampai daftar pustaka. Bahasa yang mudah meliputi pilihan kosa kata, jenis kalimat, hubungan antar kalimat, serta kalimat yang tidak terlalu panjang. LKPD harus mampu menguji pemahaman peserta didik melalui kegiatannya dan pekerjaan tugas oleh peserta didik.

LKPD merupakan langkah tepat bagi pendidik yang mendamba menjadi pendidik profesional. Karena dengan membuat LKPD menjadikan pendidik tidak gagap

dengan teknologi. Hal ini karena ketika pendidik membuat LKPD akan bersentuhan dengan komputer. Mungkin saja LKPD ditulis dengan tangan, tetapi dunia sekarang serba IT. Tentunya tidak pas juga jika peserta didik sudah pandai IT sedang pendidik membuat LKPD saja dengan tulisan tangan. Dengan LKPD pendidik juga akan terpacu untuk kreatif mengarahkan peserta didik hingga menguasai kompetensi tertentu dalam bahasa tulis. Dan yang tidak kalah penting LKPD menjadikan pendidik memiliki kesiapan dalam pengelolaan kelas.

2. Komunikasi Matematika

Salah satu indikator keberhasilan dalam pembelajaran matematika adalah peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari peserta didik. Karena untuk menjawab persoalan-persoalan dalam pembelajaran matematika diperlukan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi. Peserta didik seharusnya dapat mengekspresikan ide-ide matematika dengan jelas dan juga dapat memahami simbol, notasi, dan grafik. Hal ini juga sesuai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, peran matematika sebagai ilmu dasar yang memiliki nilai esensial dapat diterapkan diberbagai bidang kehidupan.

Tujuan pembelajaran matematika secara resmi sudah digunakan pada Kurikulum Tingkat Satuan Pelajaran. Penjelasan tentang hal ini ada di bagian tujuan pendidikan matematika yang tercakup pada Keputusan Menteri Pendidikan Nasional no 14 tahun 2007. Salinan tentang tujuan pendidikan matematika tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain.

5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Poin ke-4 pada tujuan pembelajaran matematika, yakni mengkomunikasikan gagasan dengan notasi, simbol, tabel, diagram, atau media lain. Hal ini menunjukkan bahwa dengan komunikasi matematis yang baik dapat memperjelas suatu keadaan atau masalah. Berbagai upaya untuk mereformasi pembelajaran matematika telah dilakukan banyak pihak, termasuk organisasi-organisasi seperti *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* yang menghasilkan tiga standar profesional pembelajaran matematika, yakni: *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989)*, *Professional Standards for Teaching Schools Mathematics (1991)*, dan *Assesment Standards of School Matematics (PSSM)* yang memuat berbagai prinsip dan standar. Berbagai dokumen tersebut dikembangkan untuk mendorong dan mendukung guru dalam rangka membantu siswa mencapai pemahaman dan kecakapan melalui pembelajaran matematika. Salah satu isu penting yang menjadi fokus perhatian berbagai organisasi di atas adalah pengembangan aspek komunikasi dalam pembelajaran matematika.

Terkait dengan komunikasi matematika, NCTM (2005) membuat standar kemampuan yang seharusnya dicapai siswa, yaitu:

1. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika untuk mengkomunikasikan kepada siswa lain.
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain.
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Berikut ini juga merupakan bentuk-bentuk komunikasi matematika:

1. Merefleksi dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika.

2. Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika yang menggunakan simbol-simbol.
3. Menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika.
4. Menggunakan ide-ide matematika untuk membuat dugaan (*conjecture*) dan membuat argumen yang meyakinkan.

Baroody (1993) mengemukakan lima aspek komunikasi, kelima aspek itu adalah:

(1) Representasi (*representing*), membuat representasi berarti membuat bentuk yang lain dari ide atau permasalahan, misalkan suatu bentuk table direpresentasikan ke dalam bentuk diagram atau sebaliknya. (2) Mendengar (*listening*), aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik-topik yang sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar. (3) Membaca (*reading*), proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks, karena di dalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan. (4) Diskusi (*Discussing*), di dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. (5) Menulis (*writing*), menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer maupun media lainnya.

Parker (Huggins, 1999) menyatakan bahwa, “Menulis tentang sesuatu yang dipikirkan dapat membantu para siswa untuk memperoleh kejelasan serta dapat mengungkapkan tingkat pemahaman para siswa tersebut”. Tentunya begitu juga dengan menulis tentang konsep-konsep matematika dapat melatih peserta didik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Dalam meningkatkan komunikasi matematis dengan menggunakan media pembelajaran LKPD akan lebih baik jika dilakukan pembelajaran dengan diskusi kelompok. Brenner (1998) menemukan bahwa:

“Pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan kemampuan komunikasi matematis. Dengan adanya kelompok -kelompok kecil, maka intensitas seseorang siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan semakin tinggi. Hal ini akan memberi peluang yang besar bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya”.

KESIMPULAN

Tujuan pembelajaran matematika hendaknya tidak hanya mencakup penguasaan konsep matematika, melainkan juga terkait komunikasi matematis. Komunikasi matematis sangat perlu untuk dikuasai peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika, yakni mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

Dengan LKPD yang berkualitas dan dipersiapkan dengan matang diharapkan pendidik akan terpacu untuk lebih kreatif dalam mengarahkan peserta didik dan yang tidak kalah penting LKPD menjadikan pendidik memiliki kesiapan dalam pengelolaan kelas sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan akhirnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik akan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, A.J. 1993. *Problem Solving, Reasoning, And Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company. Publishing Company.
- Brenner, M. E. 1998. *Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Students. Bilingual Research Journal*, 22:2, 3, & 4 Spring, Summer, & Fall 1998.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Hamdani. Puji Binti, 2013. *LKPD Karya Inovatif Bangsa*. Opini. Online
- Huggins, B., & Maiste, T. 1999. *Communication in Mathematics*. Master's action Research Project, St. Xavier University & IRI/Skylight.
- LACOE (Los Angeles County Office of Education). *Communication*. <http://teams.lacoe.edu>. 2004.

- NCTM. 2005. *Curriculum and Content Area Standards. Mathematical standards* <http://cnets.iste.org/currstands/cstands-m.html>.
- Serkan Hekimoglu.Margaret Sloan .2005.*A Compendium of Views on the NCTM Standards*. The Mathematics Educator Journal
- Utari, S. 2006, *Berfikir Matematik Tingkat Tinggi: Apa, Mengapa, dan bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Menengah dan Mahasiswa calon guru*. Makalah disajikan pada Seminar Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Padjadjaran Tanggal 22 April 2006: tidak diterbitkan.
- Vermont Department of Education. 2004. *Mathematics Problem Solving Criteria*. Diakses pada <http://www.acsu.k12.vt.us/sclrpt97/MATHPRO.html> .
- Zulkarnain, Rafiq. 2009. *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Siswa SMA Melalui pendekatan Open Endid dengan Pembelajaran tipe Coop-Coop*. Bandung: Tesis Program Pendidikan Matematika Sekolah Pasca Sarjana UPI.

BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS PEMECAHAN MASALAH

Budi Hartono, Dr. Caswita, M.Si.

Universitas Lampung

Email: dhank_khu@yahoo.com

ABSTRACT

Low ability to understand and interpret student in mathematics has been perceived as a problem that is quite complicated in mathematics at school. This problem is quite old and somewhat neglected because the current condition of the learning of mathematics more emphasis on the material rather than on comprehension (understanding), so the impact on the weak students to solve mathematical problems. Knowledge and information of the students is not a guarantee they are capable of solving the problems they face. Therefore, one real effort right and become a vehicle for the development of students' ability to solve problems is through teaching materials based troubleshooting. The teaching material includes non-routine problems to be solved students with all the knowledge and skills. It is, able to train creative thinking skills and solve problems in different ways, finding original ideas and strengthen any conclusions about mathematical problem situations.

Keywords: *Instructional Materials, problem Solving*

PENDAHULUAN

Konsep pembelajaran saat ini, terutama pembelajaran matematika di sekolah, disadari sepenuhnya bahwa bagi sebagian siswa, matematika menjadi pelajaran yang tidak menyenangkan, bahkan dibenci. Tentu, hal ini akan berdampak pada hasil belajarnya. Ketidaksukaan siswa akan matematika dapat disebabkan banyak hal, seperti cara guru mengajar yang kurang tepat, metode pembelajaran yang kurang menarik, bahkan dapat juga disebabkan berbagai pandangan negatif akan kesulitan matematika yang sering siswa dengar dari orang lain, semisal orang tuanya, teman dan orang lain yang tidak suka terhadap matematika. Abdurrahman (2012:202) menyebutkan bahwa banyak orang yang memandang matematika sebagai bidang studi yang paling sulit, meskipun demikian, semua orang harus mempelajarinya karena merupakan sarana memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Sesungguhnya, memang Matematika mempunyai faktor penyulit bagi yang ingin mempelajarinya, dimana karakteristik matematika itu sendiri memiliki sifat yang abstrak, deduktif dan pengetahuan yang sudah jadi (Ibrahim, 2011), dilain sisi kemampuan abstraksi siswa masih tergolong rendah dan kesulitan semakin terlihat dalam mempelajari matematika ketika praktik pembelajaran matematika di dalam kelas yang kurang komunikatif, monoton, serta terkesan menggunakan simbol-simbol dan angka-angka saja. Oleh karena itu hendaknya kesulitan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika disekolah harus dijadikan sebagai tantangan tersendiri bagi guru agar matematika yang abstrak itu menjadi lebih “real (nyata)” dalam benak siswa melalui aktivitas belajar yang interaktif dan berpusat pada siswa.

Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 103 Tahun 2014 tentang pembelajaran pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah, memuat bahwa pembelajaran dilaksanakan berbasis aktivitas dengan karakteristik: a. Interaktif dan inspiratif; b. menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif; c. Kontekstual dan kolaboratif; d. memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik; dan e. Sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Melihat dari peraturan kementerian pendidikan dan kebudayaan tersebut maka dapat dipahami bahwa yang menjadi pusat perhatian pemerintah pada satuan pendidikan adalah siswa, dimana setiap sekolah wajib melaksanakan pembelajaran yang menyenangkan dalam mempersiapkan siswa agar memiliki sikap spiritual, sosial, pengetahuan, dan keterampilan.

Persoalan yang dihadapi saat ini adalah praktik pembelajaran di kelas cenderung tidak senergis dengan konsep yang dimuat dalam permendiknas tahun 2014 No 103 tersebut di atas dengan kondisi yang sesungguhnya. Kondisi pembelajaran matematika saat ini lebih menekankan pada materi bukan pada pemahaman (*understanding*). Keadaan ini menggambarkan konsep pembelajaran mekanistik. Dengan demikian, untuk mewujudkan konsep pembelajaran sebagaimana tertuang dalam permendiknas di atas, maka paradigma guru perlu dirubah dalam mengajar matematika dengan menggunakan media pembelajaran, salah satunya berupa

bahan ajar yang berbasis pada pemecahan masalah untuk pengembangan potensi diri siswa dalam menyelesaikan masalah matematis.

Penggunaan bahan pelajaran matematika merupakan langkah yang tepat untuk mengakomodasi kemampuan matematis pada siswa. Menurut Sanjaya (2011:55) bahwa pembelajaran dapat dipandang dari dua dimensi, yaitu sebagai proses penyampaian materi pelajaran dan proses pengaturan lingkungan agar siswa dapat belajar. Jika pembelajaran merupakan proses penyampaian materi, pembelajaran membutuhkan peran bahan ajar yang dapat menyalurkan pesan secara efektif dan efisien. Jika pembelajaran merupakan proses pengaturan lingkungan agar siswa dapat belajar, pembelajaran membutuhkan berbagai sumber belajar berupa bahan ajar yang dapat mendorong siswa untuk belajar.

Pembelajaran matematika yang efisien dapat menjamin tercapainya kemampuan matematis siswa yang memadai, maka penggunaan bahan ajar tersebut dianggap penting. Isi yang tertuang dalam bahan tetap mengacu pada konsep dasar matematika yang akan diajarkan, dengan mempertimbangkan pengetahuan awal siswa, kebutuhan siswa, aspek keterkaitan antar materi. Keberadaan bahan ajar sangatlah diperlukan karena melalui bahan ajar guru akan lebih mudah melaksanakan pembelajaran dan siswa akan lebih terbantu dalam belajarnya. Salah satu upaya nyata yang tepat dan menjadi wahana pengembangan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah adalah melalui bahan ajar berbasis pemecahan masalah. Orientasi konsep pembelajaran berbasis masalah berpusat kepada siswa yang dihadapkan pada masalah tidak rutin untuk diselesaikan dengan menggunakan seluruh pengetahuan dan keterampilan mereka dari berbagai sumber yang dapat diperoleh. Menurut Barrow (1996) pemberian masalah dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) harus memperhatikan dan memahami jenis masalah yang diberikan. Ada dua jenis masalah secara umum yaitu masalah yang tidak terstruktur (*ill-structure*), kontekstual dan menarik (*contextual and engaging*). Pemilihan terhadap jenis masalah yang diberikan/dihadapkan dapat merangsang siswa untuk bertanya dari berbagai persepektif. Melalui PBM siswa juga belajar untuk bertanggungjawab dalam

kegiatan belajar, tidak sekedar penerima informasi yang pasif, namun harus aktif mencari informasi yang diperlukan sesuai dengan kapasitas yang ia miliki.

Memperhatikan uraian di atas, maka keperluan untuk melakukan studi atau kajian yang berfokus pada penggunaan bahan ajar matematika berbasis masalah untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, maka penulis mencoba untuk melakukan studi literatur berkaitan dengan hal tersebut.

PEMBAHASAN

1. Pembelajaran berbasis Pemecahan masalah

Pembelajaran matematika merupakan suatu yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksikan pengetahuan baru sebagai upaya penguasaan yang baik terhadap materi matematika (Susanto: 2013:187). Keberhasilan proses pembelajaran matematika tidak hanya tergantung pada baik atau tidaknya cara guru mengajar tetapi juga masih banyak faktor-faktor lain yang menentukan keberhasilan pembelajaran, yang berhubungan dengan emosional antara pengajar dan pelajar. Oleh karena itu dalam pembelajaran matematika, guru menempati posisi kunci dalam menciptakan suasana belajar yang kondusif dan menyenangkan sehingga mampu mengarahkan siswa mencapai tujuan pembelajaran secara optimal, serta guru mampu menempatkan dirinya secara dinamis dan fleksibel sebagai mentor dalam mewujudkan kegiatan belajar mengajar yang aktif dan inovatif.

Menciptakan proses pembelajaran matematika yang aktif pada prosesnya siswa dihadapkan dengan masalah-masalah untuk menstimulus kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan pengetahuan awal yang telah mereka miliki. Konsep pembelajaran tersebut mengacu pada pemikiran Barrows (1996) yang menyatakan bahwa karakteristik pembelajaran yang berbasis pada masalah antara lain, *learning is student-centered; learning occurs in small groups; a teacher is presented as a facilitator or guide; authentic problems are presented at the beginning of the course; the problems encountered are used as tools to achieve*

the required knowledge and problem solving skills necessary to solve the problem; new information is acquired through selfdirected learning; learning is achieved by analyzing and solving representative problems.

Dengan demikian, Pembelajaran Berbasis Masalah dalam kajian ini adalah pembelajaran berpusat pada siswa; pembelajaran diawali dengan permasalahan; permasalahan berupa soal-soal yang tidak rutin, selain itu permasalahan disajikan sebagai alat untuk mencapai pengetahuan yang diperlukan dan keterampilan untuk memecahkan masalah itu; siswa bekerja dalam kelompok kecil; guru berperan sebagai fasilitator, pemandu, pembimbing dan pengarah, tidak membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan serta tidak memberikan jawaban akhir dari permasalahan; informasi baru diperoleh melalui proses pemahaman siswa terhadap materi dan pembelajaran tercapai dari hasil analisis dan presentasi pemecahan masalah oleh siswa.

Pembelajaran Berbasis Masalah memberi pengertian bahwa dalam pembelajaran siswa dihadapkan pada suatu masalah, yang kemudian diharapkan melalui pemecahan masalah siswa belajar keterampilan-keterampilan berpikir yang lebih mendasar. Boud & Felletti (1998) menyatakan pembelajaran berdasarkan masalah (*problem basic Learning*) merupakan suatu pendekatan untuk membelajarkan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah, sekaligus melatih kemandirian siswa. Oleh karenanya, pemecahan masalah matematis merupakan suatu hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika untuk membangkitkan keingintahuan siswa dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, sehingga siswa menjadi lebih terampil dalam mengidentifikasi konsep materi, dan merumuskan rencana penyelesaian masalah. Pemecahan masalah yang diajarkan dalam matematika, merupakan untuk melatih keterampilan siswa pada situasi-situasi pembuatan keputusan dalam kehidupan nyata.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah oleh siswa dalam matematika sebagaimana dikemukakan oleh Branca (1980) sebagai berikut (1) kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, bahkan

sebagai jantungnya matematika; (2) pemecahan masalah meliputi metode, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika; dan (3) pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika. Sebagai implikasi dari pendapat di atas, maka kemampuan pemecahan masalah hendaknya dimiliki oleh semua anak yang belajar matematika mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD) sampai Perguruan Tinggi. Kemudian dalam hal ini Polya (1985) menguraikan empat langkah pemecahan masalah. Keempat langkah itu adalah; (1) memahami masalah; (2) merencanakan pemecahan atau mencari alternatif pemecahan; (3) melaksanakan rencana atau perhitungan; dan (4) memeriksa atau menguji kebenaran perhitungan atau penyelesaian.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah merupakan model pembelajaran yang dianggap mampu merangsang kemampuan siswa terhadap materi yang diajarkan. Kemampuan itu tidak hanya dilihat dari sisi pemahaman soal, namun lebih dari itu seperti kemampuan mendiskusikan masalah-masalah yang diberikan, berargumentasi terhadap konsep yang dipahaminya.

Menurut Polya (Kadir, 2010:36) menyatakan bahwa, “Di dalam matematika terdapat dua macam masalah, yaitu: masalah menemukan (*problem to find*) dan masalah membuktikan (*problem to prove*). Tujuan dari masalah menemukan adalah untuk menemukan suatu objek tertentu, yang tidak diketahui dari masalah. Sedangkan tujuan dari masalah membuktikan adalah untuk menunjukkan kebenaran atau kesalahan suatu pernyataan. Sternberg dan Ben Zeev (Kadir, 2010:37) juga menjelaskan bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses kognitif yang membuka peluang pemecahan masalah untuk bergerak dari suatu keadaan yang tidak diketahui bagaimana pemecahannya ke suatu keadaan tetapi tidak mengetahui bagaimana cara memecahkannya, artinya dapat dikatakan bahwa pemecahan masalah adalah usaha mencari solusi penyelesaian dari suatu situasi yang dihadapi sehingga mencapai tujuan yang diinginkan. Bagi sebagian siswa, pemecahan masalah haruslah dipelajari dan di latih, di dalam menyelesaikan masalah, siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah tersebut dan

terampil mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian, dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya.

2. Perbedaan Bahan Ajar dan Buku Teks Matematika

Bahan ajar matematika sekolah adalah seperangkat materi matematika sekolah yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sedemikian hingga tercipta suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar matematika. Sedangkan, buku teks matematika sekolah adalah sumber informasi atau pengetahuan matematika sekolah yang disusun dengan struktur dan urutan matematika sekolah Ibrahim (2011). Demikian perbedaan yang mendasar antara bahan ajar dengan buku teks matematika disekolah.

Jika ditinjau secara umum memang terdapat perbedaan antara bahan pembelajaran dan buku teks, baik ditinjau dari penggunaan maupun tujuan penyusunannya. Bahan pembelajaran merupakan materi atau sumber informasi yang dirancang dan disusun secara sistematis untuk dipergunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses belajar dan pembelajaran, sementara buku teks adalah sumber informasi yang disusun dengan urutan atau struktur berdasar bidang ilmu tertentu. Menurut Pannin dan Purwanto (2001) bahan ajar berbeda dengan buku teks. Perbedaan antara bahan ajar dengan buku teks tidak hanya terletak pada format, tata letak dan perwajahnya, tetapi juga pada orientasi dan pendekatan yang digunakan dalam penyusunannya. Buku teks biasanya ditulis dengan orientasi pada struktur dan urutan berdasarkan bidang ilmu (*content oriented*), sedangkan bahan pembelajaran ditulis dan dirancang untuk dipergunakan oleh dosen atau guru dalam proses pembelajaran. Sangat jarang buku teks dipergunakan secara mandiri dalam proses pembelajaran karena memang tidak dirancang untuk itu, namun demikian buku teks dapat dipergunakan sebagai sumber untuk menyusun bahan pembelajaran.

Dengan demikian, penggunaan buku teks dalam proses belajar dan pembelajaran memerlukan dosen atau guru yang berfungsi sebagai penterjemah yang menyampaikan isi atau sebagian isi buku tersebut kepada peserta didik. Gintings

(2008) mengemukakan perbedaan antara bahan pembelajaran dengan buku teks secara umum sebagaimana terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Perbedaan Bahan Pembelajaran dengan Buku Teks

Aspek	Bahan Pembelajaran	Buku Teks
Tujuan Pembelajaran yang terkandung	Spesifik sesuai dengan standar kompetensi lulusan	Bersifat umum sesuai dengan asumsi penulis
Isi	Rangkuman atau cuplikan dari buku teks atau prosedur kegiatan yang terkait langsung dengan tujuan pembelajaran dan standar isi atau merujuk kepada TNA (<i>Training Need Analysis</i>)	Dapat merujuk sepenuhnya kepada kurikulum dan dapat juga merujuk kepada sistematika ilmiah suatu topik bahasan
Tingkat kedalaman materi	Disesuaikan dengan kondisi kelas dan atau berdasarkan tes awal	Disesuaikan dengan tuntutan perkembangan ilmiah
Bentuk	Cuplikan, ringkasan, materi, prosedur	Himpunan materi lengkap
Macam/jenis	Lembar teori atau <i>hand out</i> , modul, lembar praktek atau <i>job sheet</i> , tape recorder, CD pembelajaran	Buku, Majalah, dan Diktat.
Pembuat	Guru/Dosen yang akan menyampaikan materi pembelajaran atau team yang yang ditunjuk oleh lembaga pengelola pendidikan	Penulis profesional yang bekerja sama dengan penerbit
Lingkup penggunaan	Internal lembaga pendidikan tertentu	Masyarakat luas

3. Bahan Ajar Matematika Berbasis Pemecahan Masalah

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Melalui bahan ajar guru akan lebih mudah menyampaikan materi pembelajaran pada siswa. Bahan ajar biasanya dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan. Bahan ajar (*instructional materials*) berbasis pada masalah yang tidak rutin secara garis besar diharapkan dapat melatih pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan.

Permendiknas No 103 Tahun 2013 memuat bahwa tujuan pembelajaran disekolah melatih Afektif (sikap), Kognitif (pengetahuan), Psikomotorik (Keterampilan).

Bahan ajar yang digunakan, tentu saja harus bertitik tolak berturut-turut mulai dari standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, materi pelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Menurut Gintings (2008:152) mengartikan bahwa bahan pembelajaran adalah rangkuman materi yang diberikan dan diajarkan kepada siswa dalam bentuk bahan tercetak atau dalam bentuk lain yang tersimpan dalam file elektronik baik verbal maupun tertulis. Untuk mengupayakan agar siswa memiliki pemahaman awal tentang materi pembelajaran yang akan dibahas, sebaiknya bahan pembelajaran ini disampaikan atau dibagikan terlebih dahulu kepada peserta didik sebelum proses belajar dan pembelajaran dilaksanakan. Hal ini baik untuk dilakukan karena dengan mempelajarinya lebih dulu diharapkan peserta didik dapat berpartisipasi aktif selama berlangsungnya proses belajar dan pembelajaran.

Untuk itu, bahan ajar matematika sekolah dikemas dalam dua bentuk, yaitu bahan ajar yang dikemas dalam bentuk sajian masalah tidak rutin dan bahan ajar dalam bentuk pengantar pada masalah. Bahan ajar yang dikemas dalam bentuk pengantar pada masalah disampaikan secara langsung tanpa melalui pengolahan dalam aktivitas belajar. Dengan kata lain bahan ajar yang dikemas dalam bentuk pengantar pada masalah ini mempunyai sifat informatif. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan (Suryadi, 2005) bahwa bahan ajar yang disampaikan secara langsung tanpa melalui pengolahan dalam aktivitas belajar disebut bahan ajar yang bersifat informatif. Sedangkan, bahan ajar yang dikemas dalam bentuk sajian masalah menuntut siswa untuk berpikir lebih dari biasa dan beraktivitas mengarah pada kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Karena masalah tersebut pada intinya memuat konsep-konsep yang berkaitan dengan materi yang harus dikuasai pada pertemuan itu (Brahim, 2011).

Dilihat dari uraian tersebut dapat dipahami bahwa bahan pembelajaran merupakan susunan sistematis dari berbagai bentuk bahan pembelajaran baik tertulis seperti buku pelajaran, modul, handout, LKS maupun yang tidak tertulis seperti maket,

bahan ajar audio, bahan ajar interaktif yang di pakai atau digunakan sebagai pedoman atau panduan oleh pendidik atau instruktur dalam proses belajar dan pembelajaran.

PENUTUP

Deskripsi bentuk bahan ajar matematika berbasis masalah adalah bahan ajar berbentuk buku pelajaran, modul, handout, LKS maupun yang tidak tertulis seperti maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif yang digunakan sebagai pedoman atau panduan oleh guru dalam proses belajar mengajar. Bahan pembelajaran tersebut dilengkapi masalah-masalah sebagai stimulus bagi siswa. Dengan demikian aplikasi permasalahan yang di muat dalam materi pembelajaran harus memenuhi kriteria kurikulum sesuai dengan standar isi.

Menyajikan bahan ajar matematika berbasis pemecahan masalah merupakan upaya untuk stimulus siswa untuk berpikir kreatif. Berarti masalah bertindak sebagai kendaraan proses belajar untuk mencapai tujuan. Bahan ajar seperti itu dapat memfasilitasi siswa berpikir kreatif untuk memberikan alasan dan pertimbangan mendalam dalam membuat, mengevaluasi, mengambil, dan memperkuat suatu keputusan atau kesimpulan tentang situasi atau masalah matematis yang dihadapinya dan dapat memecahkan masalah dengan beragam cara dan jawaban, menemukan ide-ide orisinal, serta dapat mengkomunikasikannya dengan rinci dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. 2012. *Pendidikan Bagi Anak berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT. Renika Cipta.
- Branca, N. A. 1980. "Problem Solving as Agoal, Process, and Basic Skill". Krulik, S. dan Reys, R. E. *Problem Solving in School Mathematics*. NCTM.
- Barrows, H. S. 1996. *Problem-Based Learning In Medicine And Beyond*. InL. Wilkerson & W. H.
- Boud & Felletti. 1998. *The Challenge Of Problem Basic Learning*. Australia: Kogan Page, sydney.

- Degeng, INS. 2008. *Pedoman Penyusunan Bahan Ajar. Bahan Kuliah*. Surabaya: Universitas PGRI Adi Buana.
- Gintings, Abdorrakhman, 2008, *Essensi Praktis Belajar dan Pembelajaran*, Bandung: Humaniora.
- Ibrahim, 2011, *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis pemecahan masalah Untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa*: Prosiding, dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 3 Desember 2011 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY
- Ismaimuza, D, 2010. *Kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematika siswa SMP melalui pembelajaran berbasis Masalah dengan strategi Konflik kognitif*. Bandung: Desertasi pada PPs UPI. Tidak diterbitkan.
- Kadir, P. 2010. *Penerapan Pembelajaran Kontekstual Berbasis Potensi Pesisir Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi Matematik, dan Keterampilan Sosial Siswa SMP*. Bandung: Disertasi UPI. Tidak diterbitkan.
- Pannin, Paulina dan Purwanto. 2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Ditjen Dikti.
- Polya, G. 1985. *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Methods*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Polya, G. 1973. *Howto SolveIt, A New Aspectof Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press
- Sanjaya, W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Suryadi, D. 2005. *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.

MENGEMBANGKAN *SOFT SKILLS* SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Darwanto¹⁾, Caswita²⁾

Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: Dharwant@gmail.com

ABSTRACT

Mathematics learning should be orientated not only mastery of mathematics, but also should contribute to the development of students' soft skills. On the Curriculum 2013, soft skills is one of the purpose of education and learning. Develop soft skills through learning besides providing benefits to learning itself, also useful for students in the future. Developing of soft skills can be done in the learning of mathematics and teachers have an important role in developing of student's soft skills through the learning of mathematics.

Key word: *soft skills, mathematics learning, Curriculum 2013*

ABSTRAK

Pembelajaran matematika seharusnya diorientasikan tidak hanya penguasaan materi matematika saja, tetapi juga harus berkontribusi bagi pengembangan *soft skill* siswa. Pada Kurikulum 2013, *soft skills* merupakan salah satu tujuan pendidikan dan pembelajaran. Mengembangkan *soft skills* melalui pembelajaran selain memberikan keuntungan terhadap pembelajaran itu sendiri, juga bermanfaat bagi siswa pada masa yang akan datang. Mengembangkan *soft skills* dapat dilakukan pada pembelajaran matematika dan guru mempunyai peranan penting dalam mengembangkan *soft skills* siswa melalui pembelajaran matematika.

Kata kunci: *Soft Skills, Pembelajaran Matematika, Kurikulum 2013*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan landasan filosofi yang berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang tertuang dalam UU RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Orientasi dari Kurikulum 2013 adalah mewujudkan keseimbangan antara spiritual, sikap, sosial, keterampilan dan pengetahuan untuk membangun *soft skills* dan *hard skills*. Hal inilah yang selama ini kurang diperhatikan dalam sistem dan praktek pendidikan di Indonesia karena lebih mengutamakan pengembangan aspek pengetahuan (*hard skills*).

Hasil survey *National Association Colleges and Employers* (NACE) tahun 2002 di Amerika Serikat, diperoleh kesimpulan bahwa faktor Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) berada di urutan ke-17 dari 20 faktor yang dianggap penting dari seseorang lulusan universitas sehingga membuat seorang menjadi sukses (Surahman, 2005). Urutan pertama sampai lima adalah kemampuan berkomunikasi, kejujuran, kemampuan bekerja sama, kemampuan interpersonal, dan etos kerja yang baik. Faktor lainnya yaitu memiliki motivasi, mampu beradaptasi, kemampuan berorganisasi, kemampuan memimpin, percaya diri, ramah, sopan, sampai humoris pun menjadi kunci sukses seorang sarjana.

Hermawan (2014) juga menyatakan mengenai hasil yang diperoleh *NACE*, bahwa orang yang memiliki *soft skills* yang bagus akan lebih sukses. Menurut Hermawan dikarenakan dunia kerja menginginkan orang yang tangguh, punya motivasi, pandai berkomunikasi, dapat bekerjasama, mampu memimpin, punya percaya diri, dan kemampuan *soft skills* lainnya. Jadi kemampuan *hard skills* yang ditunjukkan dengan IPK yang bagus belum cukup untuk membuat seseorang sukses, jadi kemampuan *hard skill* harus ditunjang dengan kemampuan *soft skills*. Temuan ini menunjukkan perlunya koreksi mendasar dalam orientasi pendidikan yang selama ini lebih mementingkan aspek kognitif saja.

Tuntutan bahwa pendidikan harus mendorong tumbuh-kembang siswa secara utuh tidak harus disikapi latah dengan memata-pelajarankan semua aspek kehidupan. Mata pelajaran pada kurikulum 2013 cukup banyak, sehingga perlu cara-cara baru menjawab kebutuhan tumbuh-kembang siswa secara utuh tanpa menambah beban belajar siswa. Mata pelajaran yang ada bias lebih diberdayakan agar memberi kontribusi lebih besar, tidak hanya padamasing-masing bidang studi, tetapi lebih terbuka difungsikan mendukung tumbuh-kembang siswa.

Selama ini mungkin telah ada upaya-upaya mengembangkan *soft skills* dalam pembelajaran. Akan tetapi, itu hanya sebagai wujud efek samping yang diharapkan dari pembelajaran yang dilaksanakan. Hal ini tentu akan berbeda jika upaya menumbuhkembangkan *soft skill* ini dilaksanakan secara sengaja dan

terencana. Dengan secara jelas dan sistematis maka hasil yang diperoleh akan lebih baik.

Mata pelajaran matematika sebagai mata pelajaran pokok di Sekolah harus mampu menjawab tantangan di atas. Pembelajaran matematika harus lebih diberdayakan untuk mendukung pengembangan pribadi siswa. Pembelajaran matematika seharusnya diorientasikan tidak hanya penguasaan materi matematika saja, tetapi juga perlu dirubah lebih terbuka, menyentuh dimensi lebih luas sehingga mampu berkontribusi bagi pengembangan pribadi, termasuk *soft skill* siswa.

PEMBAHASAN

Pengertian dan Bagian *Soft Skill*

Soft skills adalah ketrampilan seseorang dalam berhubungan dengan orang lain (termasuk dengan dirinya sendiri) (Sailah, 2008:17). Motivasi, perilaku, kebiasaan, karakter dan sikap merupakan atribut dari *soft skills*. Atribut tersebut dimiliki oleh setiap orang dengan kadar berbeda-beda yang dipengaruhi oleh kebiasaan berpikir, berkata, bertindak dan bersikap.

Surahman(2005) mendefinisikan *soft skills* sebagai kemampuan-kemampuan tak terlihat yang diperlukan untuk sukses, misalnya kemampuan bekerja sama, integritas dan lain-lain. Surahman juga menyebutkan bahwa untuk mengasah *soft skills* yang dimiliki mahasiswa, maka harus menyeimbangkan aktivitas akademik dengan aktivitas non akademik. Dengan demikian, ketika mahasiswa telah lulus kuliah, yang diperoleh mereka bukan hanya ijazah saja, melainkan peningkatan kualitas diri juga mereka peroleh sehingga memiliki daya saing ketika masuk dalam dunia kerja secara nyata.

Hermawan (2014) mendefinisikan *soft skills* sebagai keterampilan seseorang dalam berhubungan dengan orang lain (*interpersonal skills*) dan keterampilan dalam mengatur dirinya sendiri (*intrapersonal skills*) yang mampu mengembangkan unjuk kerja secara maksimal. Contoh dari *interpersonal*

skills seperti: empati, kepemimpinan, komunikasi, kelakuan baik, keramahan, dan kemampuan untuk mengajar. Contoh dari intrapersonal skills seperti: optimisme, tanggungjawab, tanggungjawab, *sense of humor*, integritas, manajemen waktu, dan motivasi.

Soft skills sangat berkaitan dengan mentalitas dan kepribadian seseorang (Apari, 2015:35). Hal ini ditunjukkan dengan sikap pantang menyerah, kerja keras, memiliki motivasi berprestasi, berdo'a, menyempurnakan dengan ikhtiar, mampu beradaptasi dengan lingkungan, memiliki komunikasi yang baik, mampu bekerja sama, mampu bernegosiasi, pandai membuat jaringan atau relasi, kreatif, dan inovatif.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *soft-skills* adalah kemampuan, kecakapan dan tingkah laku seseorang secara intrapersonal dan interpersonal yang mampu mengembangkan dan memaksimalkan kinerja humanis. *Soft skills* melengkapi kemampuan akademis (*hard skills*) yang akan diperlukan ketika masuk dalam dunia kerja atau lapangan kerja yang sesungguhnya.

Patrik O'Brein (Hermawan, 2007) membagi *soft skills* yang penting ke dalam 7 area yang dinamakan *Winning Characteristics*, yaitu: Keterampilan Berkomunikasi (*Communication Skills*), Keterampilan Berorganisasi (*Organizational Skills*), Kepemimpinan (*Leadership*), Logika (*Logic*), Usaha (*Effort*), Keterampilan Berkelompok (*Group Skills*), dan Etika (*Ethics*) diakronimkan menjadi *COLLEGE*. Kemampuan-kemampuan inilah yang harus dimiliki oleh seorang pelajar untuk sukses pada masa yang akan datang. Kemampuan-kemampuan ini tidak hanya diperoleh dari sekolah atau perkuliahan saja, tetapi juga dapat diasah melalui keterlibatan aktif di organisasi-organisasi sekolah atau kemahasiswaan.

Howard (dalam Prastiwi, 2011) menggolongkan *soft skills* dalam dua kategori, yaitu: 1) *Intrapersonal skills*, yang mencakup: a) *Self awareness* (kesadaran diri) seperti: *Self assessment* (penilaian diri), *Trait & preference* (berkarakter dan preferensi), dan *Emotional awareness* (kesadaran emosional); b) *Self skill* (keterampilan diri) seperti: *Improvement* (kemajuan/perbaikan), *Self control* (kontrol diri), *Trust* (percaya), *Worthiness* (bernilai), *Time/source management*

(manajemen waktu/sumber), *Proactivity* (proaktif), dan *Conscience* (hatinurani).
 2) *Interpersonal skills*, yang mencakup: a) *Social awareness* (kesadaran sosial) seperti: *Political awareness* (kesadaran politik), *Developing others* (mengembangkan orang lain), *Leveraging diversity* (pengaruh yang berbeda), *Service orientation* (berorientasi pada pelayanan), dan *Emphaty* (empati); b) *Social skill* (keterampilan sosial) seperti: *Leadership* (kepemimpinan), *Influence* (pengaruh), *Communication* (komunikasi), *Conflict management* (manajemen konflik), *Cooperation* (kooperatif), *Team work*, dan *Synergy*.

Berdasarkan beberapa pendapat tentang atribut *soft skills* di atas, atribut *soft skills* siswa yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran matematika antara lain: kemandirian, kedisiplinan, keterampilan berkomunikasi, optimisme, tanggung jawab, motivasi, percaya diri, kemampuan bekerja sama, berpikir kreatif dan inovatif, keterampilan berlogika dan pantang menyerah dalam berusaha. Atribut *soft skills* di atas yang akan dikembangkan dalam pembelajaran tidak semua dapat terwujud dalam satu pertemuan pembelajaran matematika, melainkan akan terwujud dalam beberapa pertemuan dan sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika tersebut.

***Soft Skills* sebagai Sasaran dan Pendukung Belajar**

Kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik (Permendikbud Nomor 67, 68, 69 dan 70 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA dan SMK). Isi atau konten pada Kurikulum 2013 dinyatakan dalam bentuk Kompetensi Inti (KI) dan dirinci lebih lanjut ke dalam Kompetensi Dasar (KD). Kurikulum 2013 memiliki empat Kompetensi Inti (KI) pada Kompetensi Inti yang ke-2 (KI-2) pada masing-masing jenjang sekolah yaitu Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan, Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah, Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Ibtidaiyah, Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah mempunyai kesamaan yaitu pada aspek perilaku sosial.

Isi pada KI-2 Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan adalah menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia (Permendikbud Nomor 70 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SMK/MAK). Isi pada KI-2 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah adalah menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia (Permendikbud Nomor 69 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SMA/MA). Isi pada KI-2 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah adalah menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya (Permendikbud Nomor 68 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SMP/MTs). Isi pada KI-2 Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah kelas I, II dan III adalah memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru, dan isi pada KI-2 Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah kelas IV, V dan VI adalah menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, guru, dan tetangganya (Permendikbud Nomor 67 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SD/MI).

Berdasarkan uraian atau isi dari KI-2 pada masing-masing jenjang pendidikan di atas, dapat diketahui bahwa aspek kompetensi pada KI-2 adalah aspek interaksi sosial yang juga merupakan bagian dari *soft skills*. Dalam penjabaran kurikulum, *soft skill* dapat ditempatkan sebagai salah satu sasaran penting. Guru harus mampu mengintegrasikan aspek *soft skills* dalam kompetensi belajar yang harus dikuasai

siswa. Aspek *soft skill* dapat digunakan dalam menjabarkan dan menetapkan indikator ketercapaian kompetensi. Hal ini berarti bahwa pengembangan *soft skill* merupakan sasaran pembelajaran yang secara sadar atau sengaja ditargetkan sebagai arah pembelajaran dalam Kurikulum 2013.

Mengembangkan *soft skills* melalui pembelajaran, selain memberikan keuntungan terhadap pembelajaran itu sendiri, juga bermanfaat bagi siswa pada masa mendatang. *Soft skill* dapat membantu siswa dalam belajar. Keberhasilan belajar seseorang siswa tidak cukup sekedar mengandalkan kecerdasan yang dimiliki, tetapi kemandirian, kedisiplinan, percaya diri dan lain-lain juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan belajar seseorang, termasuk belajar matematika. Jika hal tersebut dapat dikembangkan selama pembelajaran, pembelajaran matematika itu sendiri akan mendapatkan kemanfaatan. Siswa membutuhkan itu sebagai pendukung upaya belajarnya terutama belajar matematika.

Peran Pembelajaran Matematika dalam Mengembangkan *Soft Skills* Siswa

Matematika dideskripsikan secara berbeda-beda, tergantung dari sudut pandang yang dipakai. Deskripsi matematika yang sering digunakan antara lain: 1) matematika sebagai struktur yang terorganisir, 2) matematika sebagai alat (*tool*), 3) matematika sebagai pola pikir deduktif, 4) matematika sebagai cara bernalar (*the way of thinking*), 5) matematika sebagai bahasa artifisial, dan 6) matematika sebagai seni yang kreatif (Sumardiyono, 2004:28). Matematika sebagai sebuah struktur yang terdiri dari beberapa komponen, antara lain meliputi aksioma/postulat, pengertian pangkal/primitif, dan dalil/teorema (termasuk di dalamnya lemma (teorema pengantar/kecil) dan corollary/sifat). Matematika juga sering dipandang sebagai alat dalam mencari solusi berbagai masalah kehidupan sehari-hari. Matematika sebagai pola pikir deduktif artinya suatu teori atau pernyataan dalam matematika diterima kebenarannya bila telah dibuktikan secara deduktif (umum). Matematika dapat pula dipandang sebagai cara bernalar karena beberapa hal, seperti matematika memuat cara pembuktian yang sah (*valid*), rumus-rumus atau aturan yang umum, atau sifat penalaran matematika yang

sistematis. Matematika sebagai bahasa artifisial bermakna bahwa bahasa matematika adalah bahasa simbol, yang akan memiliki arti bila digunakan pada suatu konteks. Matematika sebagai seni yang kreatif bermakna bahwa penalaran yang logis dan efisien serta ide-ide dan pola-pola yang kreatif dan menakjubkan merupakan seni yang kreatif.

Matematika mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pelajaran lainnya. Karakteristik umum matematika diantaranya: 1) memiliki objek kajian yang abstrak, 2) bertumpu pada kesepakatan, 3) berpola pikir deduktif, 4) konsisten dalam sistemnya, 5) memiliki simbol yang kosong dari arti, dan 6) memperhatikan semesta pembicaraan (Sumardiyono, 2004:30). Sumardiyono membagi objek kajian matematika dalam empat kategori, yaitu: fakta, operasi (relasi), konsep, dan prinsip. Simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika merupakan kesepakatan bersama, sehingga akan mudah dalam mengkomunikasikan matematika. Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum kemudian diterapkan atau diarahkan kepada hal yang bersifat khusus. Karakteristik matematika dalam hal konsisten dalam sistemnya bermakna masing-masing sistem berlakukonsisten, artinya bahwa dalam setiap sistem tidak boleh terdapat kontradiksi. Karakteristik matematika yang memiliki simbol yang kosong dari arti bermakna matematika mempunyai simbol-simbol, simbol-simbol tersebut membentuk kalimat dalam matematika yang biasanya disebut model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, maupun fungsi. Selain itu ada pula model matematika yang berupa gambar (*pictorial*) seperti bangun-bangun geometrik, grafik, maupun diagram. Model/simbol matematika sesungguhnya kosong dari arti, model/simbol tersebut akan bermakna sesuatu bila mengaitkannya dengan konteks tertentu. Karakteristik matematika selanjutnya bahwa matematika memperhatikan semesta pembicaraan bermakna bahwa Lingkup atau sering disebut semesta pembicaraan bisa sempit bisa pula luas. Benar salahnya atau ada tidaknya penyelesaian suatu masalah ditentukan oleh semesta pembicaraan yang digunakan. Berdasarkan karakteristik umum matematika yang telah dipaparkan di atas, pembelajaran matematika akan selalu mengacu pada karakteristik matematika tersebut.

Soft skills pada hakekatnya dapat dikembangkan melalui berbagai bentuk kegiatan yang dilaksanakan di lingkungan pendidikan formal dan nonformal. Pendidikan yang berfokus hanya pada isi sudah seharusnya bergeser pada proses. Saat ini proses pembelajaran bukan lagi berpusat pada guru melainkan berpusat pada siswa. Siswa lebih aktif mengkonstruksi ilmu pengetahuannya sendiri, sehingga penekanan bukan lagi hanya pada teori, melainkan juga pada bagaimana suatu pekerjaan dikerjakan. Oleh karenanya, perbaikan pada kurikulum menjadi penting, seperti adanya Kurikulum 2013.

Proses pembelajaran yang dikehendaki pada Kurikulum 2013 adalah proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered active learning*) dengan sifat pembelajaran yang kontekstual (Kemendikbud, 2012:11). Hal ini bertujuan agar siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan dapat mengembangkan apa yang telah mereka dapatkan atau pelajari, dengan sifat pembelajaran kontekstual diharapkan agar siswa lebih memahami dan memaknai materi secara nyata dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Kurikulum 2013 selain menekankan pada aspek kognitif siswa (*hard skills*) juga menekankan pada aspek *soft skills* siswa, sehingga peran pembelajaran dalam hal ini pembelajaran matematika, sangat berhubungan erat dalam mengembangkan *soft skills* siswa. Pembelajaran yang baik (pembelajaran yang terencana, pembelajaran yang memiliki tujuan, pemilihan metode dan model yang sesuai) akan mampu mengembangkan *soft skills* siswa.

Pembelajaran matematika dalam mengembangkan *soft skills* siswa akan mengacu pada karakteristik matematika. Sebagai contoh, dalam pembelajaran matematika, siswa ditekankan untuk berpola pikir deduktif, sehingga konsep matematika akan lebih dipahami oleh siswa dan *soft skills* siswa akan berkembang, yaitu sikap percaya diri, optimisme, tanggung jawab, kemandirian dan pantang menyerah dalam belajar dengan pola pikir deduktif.

Moma (2013) dalam artikelnya menyebutkan bahwa pembelajaran matematika melalui pembelajaran generatif mampu menumbuhkan *soft skills* siswa. Melalui tahapan-tahapan pembelajaran generatif (tahap orientasi, pengungkapan ide,

tantangan dan rekonstruksi, penerapan dan melihat kembali), pembelajaran matematika akan menumbuhkan dan mengembangkan *soft skills* pada diri siswa. Pada setiap pelaksanaan pembelajaran matematika melalui pembelajaran generatif, siswa akan melakukan kegiatan yang didalamnya tersusun aspek-aspek *soft skills*, proses penumbuhan dan pengembangan *soft skills*, sehingga dengan penerapan pembelajaran matematika melalui pembelajaran generatif akan mengembangkan *soft skills* siswa dan jugasiswa akan mengikuti proses pembelajaran di kelas dengan rasa nyaman dan menyenangkan.

Sumaryanta (2013) dalam artikelnya menyebutkan bahwa pengembangan *soft skill* dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: Kemauan dan kemampuan Guru, Penetapan Tujuan, Perencanaan Pembelajaran, Pelaksanaan Pembelajaran. Pada tahap kemauan dan kemampuan guru, guru harus memiliki komitmen dalam pembelajaran/mengajar matematika. Guru jika tanpa memiliki komitmen dalam mengembangkan *soft skills* dalam pembelajaran matematika, sangat mungkin guru akan terjebak dalam pembelajaran yang hanya mengejar nilai semata (*hard skills*). Tidak hanya kemauan dalam mengembangkan *soft skills* dalam pembelajaran matematika saja, tetapi kemampuan guru dalam mengembangkan *soft skills* pada pembelajaran matematika juga sangat dibutuhkan. Guru harus memiliki pemahaman dan kemampuan dalam menerapkan berbagai model, teknik, metode, pendekatan dan strategi pembelajaran agar dapat mengemas kelasnya dengan lebih baik, agar tujuan dalam mengembangkan *soft skills* siswa dalam pembelajaran matematika dapat tercapai. Pada tahap penetapan tujuan, dalam hal ini guru harus menetapkan tujuan pembelajaran matematika dan mengkomunikasikan tujuan pembelajaran tersebut kepada siswa, agar tujuan tersebut dapat diketahui dan dilaksanakan bersama-sama. Penetapan tujuan pembelajaran dalam hal ini, yaitu berkaitan dengan aspek pengembangan *soft skills* siswa. Pada tahap perencanaan pembelajaran yang meliputi silabus, RPP dan rancangan penilaian, guru harus menguraikan dan merencanakan pembelajaran secara riil dan detail dengan memperhatikan aspek pengembangan *soft skill* siswa dan merancang penilaian tentang *soft skill* siswa dengan tepat. Pada tahap pelaksanaan pembelajaran, Sumaryanta (2013) juga menyebutkan bahwa Keberhasilan pengembangan *soft*

skill siswa dalam pembelajaran matematika, bergantung seberapa jauh guru mampu mendorong dan memantau kemajuan belajar anak selama pembelajaran berlangsung. Pelajaran matematika yang cenderung dipersepsikan dengan beban, aktivitas yang sulit, membosankan, tidak ada kegembiraan dan rasa tertekan, perlu diubah oleh guru. Guru matematika harus mampu mengelola pembelajarannya dengan tetap menjaga minat, motivasi, dan keoptimisan siswa, sehingga *soft skills* siswa akan tumbuh dan berkembang. Jika tahapan dalam mengembangkan *soft skills* dalam pembelajaran matematika dilaksanakan dengan baik, maka *soft skills* siswa akan berkembang berintegrasi dengan pembelajaran matematika.

Sumarmo (2014) dalam artikelnya mengungkapkan bahwa jenis pendekatan pembelajaran apapun dapat diterapkan untuk mengembangkan beragam jenis *soft skill* siswa. Sumarmo juga memberikan contoh-contoh jenis pendekatan pembelajaran matematika diantaranya: pendekatan kontekstual, pendekatan metakognitif, pendekatan langsung-tak langsung, pendekatan induktif-deduktif, pembelajaran berbasis masalah, pendekatan eksplorasi, inkuiri, penemuan, pembelajaran berbasis masalah, pendekatan *metaphorical thinking*, pembelajaran analitik sintetik, pembelajaran metakognitif, *model-eliciting activities (MEAs)*, beragam strategi belajar kooperatif dan pembelajaran berbantuan *ICT (Information and Communication Technology)*. Akan tetapi, setiap jenis pendekatan pembelajaran matematika memiliki karakteristik, keunggulan dan kelemahan masing-masing, sehingga pemilihan pendekatan pembelajaran matematika harus disesuaikan dengan karakteristik atau indikator *soft skill* yang akan dikembangkan dengan memanfaatkan keunggulannya dan mengurangi kelemahannya.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa guru dalam hal ini bertindak sebagai perencana pembelajaran, motivator pembelajaran, dan pelaksana pembelajaran dalam pembelajaran matematika mempunyai peranan penting dalam mengembangkan *soft skills* siswa. Pembelajaran matematika yang dilaksanakan oleh guru dan siswa mengacu pada karakteristik dari matematika itu sendiri, sehingga mempunyai peranan penting dalam mengembangkan *soft skills* siswa.

PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan antara lain:

- a. Mengembangkan *soft skills* siswa dapat dilakukan dalam pembelajaran matematika.
- b. Guru dalam pembelajaran matematika mempunyai peran penting dalam pengembangan *soft skills* siswa.
- c. Selain *hard skills*, *soft skills* juga merupakan tujuan dalam pendidikan yang termuat dalam *Kurikulum 2013*.

DAFTAR PUSTAKA

Apandi, Idris. 2015. *Guru Kalbu (Penguatan Soft Skills untuk Mewujudkan Guru Profesional dan Berkarakter)*. Bandung: Smile's Publishing.

Hermawan, Sigit. 2014. *Sukses dengan Soft Skills*. [Online]. Tersedia: <http://sttbandung.ac.id/artikel/sukses-soft-skills/>. [31 Juli 2013].

Kemendikbud. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Moma, La. 2013. *Menumbuhkan Soft Skills Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Pembelajaran Generatif*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematikadengan tema "Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesiayang Lebih Baik", Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 9 November 2013.

Permendikbud Nomor 67 Tahun 2013 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SD/MI. Jakarta: Kemendikbud.

Permendikbud Nomor 68 Tahun 2013 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SMP/MTs. Jakarta: Kemendikbud.

Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SMA/MA. Jakarta: Kemendikbud.

Permendikbud Nomor 70 Tahun 2013 tentang kerangka Dasar dan Struktur kurikulum SMK/MAK. Jakarta: Kemendikbud.

Prastiwi, Wiwik Yuni. 2011. *Pengembangan Soft Skill, Hard Skill dan Life Skill Peserta Didik dalam menghadapi Era Globalisasi*. [Online]. Tersedia: <http://www.infodiknas.com/030-pengembangan-soft-skill-hard-skill-dan->

life-skill-peserta-didik-dalam-menghadapi-era-globalisasi. [28 Agustus 2015].

Sailah, Illah. 2008. *Pengembangan Soft Skills Di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Sumardiyono. 2004. *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Tersedia: <http://ebook.p4tkmatematika.org/category/beranda/>. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika

Sumarmo, Utari. 2014. *Pengembangan Hard Skill dan Soft Skill Matematik bagi Guru dan Siswa untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013. Prosiding Seminar Nasional matematika*, Volume 1 Tahun 2014: 4-15.

Sumaryanta. 2013. *Pengembangan Soft Skill dalam Pembelajaran Matematika*. [Online]. Tersedia: <http://p4tkmatematika.org/category/01artikel/matematika>. [31 Juli 2015].

Surahman, Adang. 2005. *Sukses dengan Soft Skills*. [Online]. Tersedia: http://www.ditdik.itb.ac.id/soft_skills/. [31 Juli 2015].

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

**META-ANALISIS PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN
TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS SISWA**

Dedi Andrianto

Program Magister Pendidikan Matematika FKIP UNILA

dediandrianto99@yahoo.com.

Contak Person: 0852 7948 9663

ABSTRACT

Matter mathematics and mathematical reasoning are two things that can not be separated, that the material is understood through reasoning and mathematical reasoning to understand and learn the material trained through math. Therefore, in learning math reasoning skills students need to be developed. The meta-analysis involved results of experimental studies concerning the effects of instructional strategies upon mathematical reasoning abilities. From ten studies, 18 findings were documented, which were then, the subjects of the study. Results of the analysis revealed that the learning strategies were effective in improving students' mathematical reasoning abilities, with the greatest influence effect is based on the type of learning strategy that is cooperative. Other findings indicate that the senior high school level more effectively. While based tools/ media can be seen that the student worksheets more influential.

Keywords: *meta-analysis, learning strategies, mathematical reasoning abilities*

PENDAHULUAN

National Council of Teachers of Mathematics/NCTM (Ainun, dkk, 2015) menyatakan bahwa terdapat lima proses standar bagi siswa dalam memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematis, yaitu: pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), dan representasi (*representation*). Pendapat lain tentang penalaran juga dinyatakan oleh Depdiknas (Shadiq, 2004) bahwa “Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika”. Kemampuan bernalar tidak hanya dibutuhkan para siswa ketika mereka belajar matematika maupun mata pelajaran lainnya, namun sangat dibutuhkan setiap manusia ketika memecahkan masalah dan membuat keputusan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dikembangkan kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika untuk pengembangan diri siswa di masa datang. Melalui pembelajaran matematika, cara berpikir siswa diharapkan dapat berkembang dengan baik karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antara konsep-konsep yang ada yang memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran.

Hakikat pembelajaran matematika adalah proses yang sengaja dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan seseorang (pelajar) melaksanakan pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyono (Indiani, 2013) bahwa proses belajar mengajar matematika yang baik adalah guru harus mampu menerapkan suasana yang dapat membuat siswa antusias terhadap persoalan yang ada sehingga mereka mampu mencoba memecahkan persoalannya. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran membutuhkan strategi pembelajaran yang tepat. Kesalahan menggunakan strategi, dapat menghambat tercapainya tujuan matematika yang diinginkan, salah satu indikasinya adalah rendahnya kemampuan bernalar siswa.

Demikian pentingnya penalaran matematis siswa, sehingga dipandang perlu adanya suatu kajian tentang efektivitas strategi pembelajaran matematika. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan melakukan meta-analisis. Tujuan meta-analisis ini adalah untuk mengetahui besarnya pengaruh strategi pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, baik pengaruhnya secara keseluruhan maupun ditinjau dari aspek-aspek jenjang pendidikan subjek, alat bantu/media belajar, dan jenis strategi pembelajaran yang digunakan.

Seperti umumnya penelitian sejenis, meta-analisis ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang pendidikan khususnya pengajar matematika dapat memilih strategi pembelajaran yang tepat; maupun dalam bidang penelitian terutama untuk memperkaya topik penelitian maupun mengembangkan kajian pustaka.

Telah banyak dilakukan penelitian mengenai efektivitas strategi pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Sholikah (2013) menyatakan hasil bahwa penerapan strategi pembelajaran CTL dalam kegiatan pembelajaran dapat membuat ketertarikan siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan dapat menambah variasi strategi pembelajara, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Utari (2013) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran CTL dalam kegiatan pembelajaran dapat membuat ketertarikan siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan dapat menambah variasi strategi pembelajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif CTL dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa.

Selain strategi pembelajaran di atas, hasil penelitian terhadap strategi lainnya dinyatakan oleh Kadir (2013) yang menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran analogi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan strategi pemecahan masalah *look for a pattern* lebih tinggi dari pada kemampuan penalaran analogi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan strategi konvensional. Hal ini dinyatakan pula dalam hasil penelitian bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBM) juga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis (Marsa, dkk, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian lain yang diperoleh, Utami (2014) dapat mengambil kesimpulan bahwa: (1) Perkembangan penalaran matematis siswa mengalami peningkatan dan penurunan dengan menerapkan pembelajaran TPSq dalam pembelajaran matematika. Penurunan perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa ditemui pada materi yang tingkat kesulitan, ketelitian yang lebih tinggi yaitu materi hubungan garis dengan lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran melalui sebuah titik. (2) Penalaran matematis siswa dengan menerapkan pembelajaran TPSq lebih baik daripada penalaran matematis siswa dengan menerapkan pembelajaran konvensional. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ainun (2015) menyatakan dalam simpulan penelitiannya bahwa pada umumnya siswa pada kelas eksperimen menunjukkan sikap yang positif persetujuan kesukaan terhadap pembelajaran matematika; persetujuan terhadap

kegunaan matematika; persetujuan terhadap penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe TGT; persetujuan terhadap aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tentang pengaruh strategi pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa di atas, maka strategi pembelajaran dalam pembelajaran matematika menjadi penting digunakan untuk mencapai tujuan matematika. Karena demikian pentingnya strategi pembelajaran, dan dengan banyaknya strategi yang telah digunakan dalam penelitian-penelitian terutama dalam eksperimen, diperlukan suatu meta-analisis untuk mengetahui dampaknya terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Glass, dkk. (1981) mengatakan bahwa meta-analisis adalah *an approach to research integration*. Dengan kata lain, meta-analisis adalah analisis integratif terhadap sejumlah hasil penelitian yang sejenis. Meta-analisis bertujuan untuk mendapatkan suatu kesatuan pemahaman atau konklusi umum tentang hasil-hasil penelitian tersebut.

Meta-analisis bersifat kuantitatif karena menggunakan penghitungan angka-angka dan statistik untuk kepentingan praktis, yaitu untuk menyusun dan mengekstraksi informasi dari begitu banyak data yang tak mungkin dilakukan dengan metode lain. Penelitian meta-analisis ini menggunakan 10 buah artikel hasil penelitian yang dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yaitu hasil-hasil penelitian tentang pengaruh strategi pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Berdasarkan tahun terbitnya, laporan penelitian ini dibatasi antara tahun 2010 sampai dengan tahun 2015. Adapun daftar 10 jurnal penelitian tersebut dapat dilihat pada lampiran 1. Dari hasil pemberian kode temuan-temuan penelitian, diperoleh 18 subpenelitian, yang selanjutnya disebut sebagai subjek penelitian.

Dalam penelitian ini digunakan instrumen berupa lembaran pemberian kode (*coding sheet*). *Coding sheet* tersebut berupa sebuah tabel, dengan kolom-kolom untuk menuliskan beberapa informasi maupun variabel dari artikel-artikel yang

dianalisis. Informasi dan variabel yang ditabulasi adalah (a) nama peneliti dan tahun publikasi, (b) jenjang pendidikan yang diteliti, (c) lama waktu perlakuan, (d) jumlah subjek penelitian, (e) variabel terikat, (f) variabel bebas, (g) jenis perlakuan, (h) *effect size* untuk setiap variabel, dan (i) rata-rata *effect size* untuk setiap perlakuan. Kolom (g) jenis perlakuan, sesuai dengan topik meta-analisis ini adalah strategi pembelajaran yang digunakan dalam setiap subpenelitian. Karena penelitian-penelitian yang digunakan berjenis eksperimental, maka perlakuan dibedakan menjadi perlakuan/strategi untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Soekamto, 1989).

Langkah-langkah tabulasi data adalah (1) identifikasi variabel-variabel penelitian. Yang setelah ditemukan, dimasukkan dalam kolom variabel yang sesuai, (2) identifikasi rerata dan deviasi standar dari data kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol untuk setiap subjek/subpenelitian, (3) penghitungan *effect size* dengan menggunakan rumus Glass (1981) berdasarkan rerata dan deviasi standar tersebut, yaitu dengan mencari besarnya delta (Δ) dengan jalan membagi selisih rerata kelompok eksperimen (\bar{X}_E) dengan rerata kelompok kontrol (\bar{X}_K), dengan deviasi standar (S_K) kelompok kontrol. Rumusnya adalah

$$\Delta = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{S_K}$$

Besarnya delta (Δ) menunjukkan perbedaan antarkelompok dan dinyatakan dalam satuan deviasi standar relatif terhadap deviasi standar kelompok kontrol. Besar pengaruh yang bersifat positif menunjukkan bahwa pengaruh variabel yang diteliti pada kelompok eksperimen lebih besar daripada kelompok kontrol; demikian sebaliknya bila arahnya negatif. Hasil penghitungan kemudian dimasukkan ke dalam kolom yang sesuai.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Pemilahan dan pengelompokan subjek (subpenelitian) yang dilakukan sesuai dengan jenis variabel yang diteliti ditampilkan dalam kelompok-kelompok, sebagai berikut. (1) Kelompok jenjang pendidikan subjek dibagi menjadi jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). (2) Kelompok alat bantu/media pembelajaran yang digunakan dibagi menjadi Lembar Kerja Siswa (LKS) dan bukan Lembar Kerja Siswa (Non-LKS). (3) Kelompok jenis strategi pembelajaran yang dianalisis dibagi menjadi Pembelajaran Berbasis Masalah/*Problem Based Learning* (PBL), Pembelajaran Matematika Realistik/*Realistic Mathematic Education* (RME), Pembelajaran Kooperatif/*Cooperatif Learning* (CL), Pembelajaran Kontkstual/ *Contekstual Teaching and Learning* (CTL) dan Pembelajaran Konruktivisme (PK). Distribusi 18 subpenelitian kedalam kelompok-kelompok itu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1: Distribusi subjek/subpenelitian berdasarkan aspek-aspek yang diteliti

NO	KETERANGAN	SMP	SMA	LKS	Non LKS	PBL	RME	PK	CL	CTL	JM
1	Jenjang pendidikan	9	9								18
2	Alat bantu/ media belajar			11	7						18
3	Strategi pembelajaran					6	5	3	3	1	18

Setelah dilakukan penghitungan *effect size* untuk semua subpenelitian (seperti terlihat pada Lampiran 2), pertama-tama dihitung interval rerata besar pengaruh, sebagai berikut.

Tabel 2. Rerata besar pengaruh (*effect size*)

N	18
$\sum \Delta$	18,84
$\bar{\Delta}$	1,05
S Δ	0,88

Interval rerata besar pengaruh ($\alpha = 0,05$) dihitung dengan rumus:

$$\bar{\Delta} \pm \frac{Z_{\alpha} S\Delta}{\sqrt{N}}$$

Dalam mana:

N : Jumlah subjek/subpenelitian

$\sum\Delta$: Jumlah besar *effect size* semua N

$\bar{\Delta}$: Rata-rata *effect size* semua N

S Δ : Deviasi standar *effect size* semua N

Z : Nilai pada kurva normal untuk $\alpha = 0,05$

Dari hasil perhitungan diperoleh interval rerata besar pengaruh berada pada arah positif, yaitu antara 0,64 sampai dengan 1,45. Hal ini berarti secara keseluruhan, penggunaan strategi pembelajaran berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan kata lain, penerapan strategi pembelajaran dapat lebih berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen sebesar 1,05 dibandingkan dengan kemampuan penalaran matematis siswa kelompok kontrol. Selain itu, konsistensi penerapan strategi pembelajaran berpengaruh secara konsisten. Ha ini dapat dilihat berdasarkan nilai standar deviasinya lebih rendah daripada rerata dari *effect size*. Berdasarkan jenjang pendidikan subjek, rerata besar pengaruh kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Besaran efek (*effect size*) berdasarkan jenjang pendidikan

	SMP	SMA
N	9	9
$\sum\Delta$	8,62	10,21
$\bar{\Delta}$	0,96	1,13
S Δ	0,81	0,98

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa rerata pengaruh yang besar terjadi pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu sebesar 1,13 sedangkan rerata pengaruh pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) hanya 0,96. Apabila

dilihat dari konsistensi pengaruhnya, semua berpengaruh secara konsiten terhadap masing-masing jenjang pendidikan.

Berdasarkan jenis alat bantu/media pembelajaran yang digunakan, besarnya rata-rata pengaruh dihitung sebagai berikut.

Tabel 4. Besaran efek (*effect size*) berdasarkan alat bantu/media belajar

	LKS	Non-LKS
N	11	7
$\sum\Delta$	11,62	7,22
$\bar{\Delta}$	1,06	1,03
S Δ	1,03	0,63

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa penggunaan lembar kerja siswa (LKS) memberikan pengaruh lebih besar daripada non- lembar kerja siswa (Non-LKS). Berdasarkan konsistensi pengaruhnya, semua berpengaruh secara konsiten terhadap masing-masing alat bantu/media belajar.

Berdasarkan Jenis Strategi Pembelajaran yang mempengaruhi, besarnya rerata pengaruh kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Besaran efek (*effect size*) berdasarkan strategi pembelajaran

	PBL	RME	PK	CL	CTL
N	6	5	3	3	1
$\sum\Delta$	6,37	1,72	4,43	4,93	1,38
$\bar{\Delta}$	1,06	0,34	1,48	1,64	1,38
S Δ	1,13	0,23	0,51	0,91	0,00

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa dari lima kelompok strategi pembelajaran, semua berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematis. Pengaruh yang paling besar ditunjukkan pada strategi pembelajaran kooperatif. Berdasarkan konsistensi pengaruhnya, semua berpengaruh secara konsiten terhadap masing-masing strategi pembelajaran.

2. Pembahasan

Secara keseluruhan, ternyata strategi pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil ini sesuai dengan temuan pada studi meta-analisis keefektifan strategi pembelajaran yang dilakukan oleh Soekamto (1989), bahwa strategi pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan hasil penelitian di atas, strategi pembelajaran kooperatif memiliki pengaruh paling besar apabila dibandingkan dengan strategi pembelajaran yang lain. Penggunaan pembelajaran kooperatif dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, memiliki berbagai kelebihan atau manfaat. Kelebihan berorientasi pada optimalnya kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif melalui dukungan guru dan siswa dalam pembelajaran (Yuliariatiningsih, 2002). Selain itu, pemilihan strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru sangat dipengaruhi oleh sifat dari mata pelajaran yang akan diajarkan juga dipengaruhi oleh tingkat kemampuan penalaran peserta didik. Di samping itu setiap strategi pembelajaran mempunyai tahap-tahap (sintaks) pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dan guru. Antara sintaks yang satu dengan sintaks yang lain mempunyai perbedaan. Tetapi para ahli berpendapat bahwa tidak ada strategi pembelajaran yang lebih baik dari strategi pembelajaran yang lain. Pengetahuan yang bersifat informasi dan prosedural yang menjurus pada keterampilan dasar akan lebih efektif jika disampaikan dengan cara pembelajaran langsung (Nawi, 2012).

Bilamana dilihat dari aspek perbedaan jenjang pendidikan di mana strategi pembelajaran digunakan, temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran ternyata lebih efektif di jenjang sekolah menengah atas dibandingkan di sekolah menengah pertama. Hal ini merupakan hal yang logis sebab, sesuai dengan tingkat kematangannya (utamanya dalam pengalaman dan usia), seseorang akan menjadi lebih mandiri dalam banyak hal, termasuk dalam kemampuan penalaran. Selain itu, pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi, saat membahas mengenai 'saling berbagi' cukup dengan melakukan diskusi, karena pada tahap ini mereka sudah memiliki kemampuan berpikir abstrak dan analitis (Iriani, 2013).

Sementara itu, dalam aspek pemilihan alat bantu/media dalam pembelajaran ternyata lembar kerja siswa berpengaruh lebih besar daripada strategi non-lembar kerja siswa, yang berarti bahwa lembar kerja siswa sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Bagi guru fungsi LKS adalah untuk menentukan siswa dapat belajar maju sesuai dengan kecepatan masing-masing dan materi pelajaran dapat dirancang sedemikian rupa sehingga mampu memenuhi kebutuhan siswa, baik cepat maupun yang lambat membaca dan memahami (Arsyad, 2005).

PENUTUP

Berdasarkan hasil meta-analisis ini, disarankan kepada guru untuk lebih mengoptimalkan penggunaan strategi pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Selanjutnya, mengingat manfaat yang diperoleh melalui penelitian meta-analisis, perlu dilakukan penelitian sejenis untuk bidang-bidang lain dan menggunakan lebih banyak sampel penelitian eksperimental.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, Nur, M. Ikhsan, dan Munzir, Said. 2015. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis Siswa Madrasah Aliyah melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament*. Jurnal Didaktik Matematika, tidak diterbitkan. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Arsyad, Azhar. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Glass, G.V., McGaw B. , & Smith, M.L. 1981. *Meta-Analysis in Social Research*. London: Sage Publications.
- Ibrahim, dan Afifah, Rofiqoh Yuli. 2012. *Pengaruh Pembelajaran Guided Discovery Terhadap Peningkatan kemampuan Penalaran Matematis dan Self-Regulated Learning Siswa*. Jurnal Pendidikan MIPA UIN SUKA, tidak diterbitkan.
- Indiani, Nina. 2013. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok*. Skripsi tidak diterbitkan. Bandung : UPI.

- Iriani, Zuky. 2013. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Metode Pembelajaran*. <http://zukizukazuku.blogspot.com/2013/03/faktor-faktor-yang-mempengaruhi.html>
- Kadir, dan Ulfah, Siti Mariam Juwaeni. 2013. *Pengaruh Penerapan Strategi Pemecahan Masalah “Look For A Pattern” Terhadap Kemampuan Penalaran Analogi Matematik Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang, tidak diterbitkan.
- Karli dan Yuliantiningsih. 2002. *Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif*. <http://kelebihan-dan-kelemahan-model.html>.
- Marsa, K.A Bernado Satria, Noer, Sri Hastuti, dan Sutiarto, Sugeng. 2014. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Dan Self Confidence*. Jurnal Pendidikan Matematika UNILA, tidak diterbitkan. Lampung : UNILA
- Nawi, M. 2012. *Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas (Swasta) Al Ulum Medan*. Jurnal TABULARASA PPS UNIMED, tidak diterbitkan.
- Nurdalilah, Syahputra, Edi dan Armanto, Dian. 2013. *Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematika Dan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pembelajaran Konvensional Di SMA Negeri 1 Kualuh Selatan*. Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, tidak diterbitkan.
- Putri, Finola Marta. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP*. Edumatika, tidak diterbitkan.
- Riyanto, Bambang, dan Siroj, Rusdy. 2011. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Dan Prestasi Matematika Dengan Pendekatan Konstruktivisme Pada Siswa Sekolah Menengah Atas*. Jurnal Pendidikan Matematika, tidak diterbitkan.
- Shadiq, Fadjar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*. Jakarta: PPPG Matematika.
- Soekamto, Toeti. 1989. *Keefektifan Strategi Instruksional suatu Meta-Analisis (laporan penelitian tak terpublikasikan)*. Jakarta: Lembaga Penelitian IKIP Jakarta.
- Sugandi, Asep Ikin. 2011. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Penalaran Matematis*. Jurnal Pendidikan Matematika UNY, tidak diterbitkan.

- Utami, Nita Putri, Mukhni, dan Jazwinarti. 2014. *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Painan Melalui Penerapan Pembelajaran Think Pair Square*. Jurnal Pendidikan Matematika UNP, tidak diterbitkan.
- Utari, Rina Dwi. 2013. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Siswa Dengan Model Pembelajaran CTL (Contextual Teaching And Learning) Pada Poko Bahasan Bangun Datar*. Skripsi Tidak diterbitkan. Surakarta: UMS
- Zaini, Ahmad, dan Margisit. 2014. *Perbandingan Keefektifan Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik Dan Konvensional Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematik Siswa*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika UNY, tidak diterbitkan.

BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PENEMUAN

Deni Efendi, Caswita

Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

denie04@gmail.com

ABSTRACT

This study is an analytical research to analyse the role of discovery learning model in developing mathematical critical thinking skill. Two analysis materials were occupied in this research, they are six steps of activities in discovery learning model including, stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, generalization and six indicators of mathematical critical thinking covering interpreting, analysis, evaluation, summarization, explanation, and independence. Through the steps done in discovery learning model, students were involved in activities which enhanced critical thinking skill. Thus, discovery learning performs a god role in developing student's critical thinking skill.

Key words : *Analysis, Discovery Learning, Critical Thinking*

ABSTRAK

Studi ini merupakan kajian teoritis untuk menganalisis peran model penemuan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis matematis. Terdapat dua buah bahan analisis dalam studi ini, yaitu enam tahap aktivitas dalam model pembelajaran penemuan yang meliputi stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, generalization dan enam buah indikator berpikir kritis matematis yang meliputi menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, penjelasan, kemandirian. Melalui langkah langkah yang dilakukan dalam model pembelajaran penemuan, siswa melakukan aktivitas aktivitas yang menunjang keterampilan berpikir kritis, sehingga model pembelajaran penemuan mempunyai peran yang sangat baik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: Analisis, Pembelajaran Penemuan, Berpikir Kritis.

PENDAHULUAN

Kowiyah (2012) menyatakan bahwa mempelajari matematika diperlukan suatu proses berpikir karena matematika pada hakikatnya berkenaan dengan struktur dan ide abstrak yang disusun secara sistematis dan logis melalui proses penalaran deduktif. Hal tersebut sesuai dengan ungkapan Sabandar (2008) yang menyatakan

bahwa belajar matematika berkaitan erat dengan aktivitas, proses belajar dan berpikir. Keterampilan berpikir merupakan keterampilan yang sangat penting untuk kehidupan. Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis merupakan sebuah proses terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. (Johnson dalam Kusumaningsih, 2010).

Dalam dunia pendidikan berpikir kritis merupakan suatu hal yang penting untuk dikembangkan. Berkenaan dengan hal tersebut ada empat pertimbangan mengapa berpikir kritis perlu dikembangkan di dalam dunia pendidikan menurut Tilaar (2011), yaitu: (1) Memberikan penghargaan kepada peserta didik sebagai pribadi (*respect a person*); (2) Mempersiapkan peserta didik untuk kehidupan kedewasaannya; (3) Suatu cita-cita yang ingin dicapai melalui pelajaran ilmu-ilmu eksakta; dan (4) Merupakan hal yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan demokratis. Namun keterampilan berfikir kritis ini tidak dapat tercapai dengan sendirinya tanpa adanya upaya dan fasilitas yang mendukung, dan salah satu fasilitas yang dimaksud adalah model pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran di sekolah.

Illahi (2012:34) menyatakan bahwa pembelajaran penemuan merupakan salah satu model yang melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga siswa mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan konsep pengetahuan yang dipelajarinya. Dengan pembelajaran penemuan akan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan yang memungkinkan mereka untuk menemukan sesuatu secara mandiri.

Studi ini akan mengulas kajian teoritis mengenai peran model penemuan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis matematika siswa. Pada akhirnya gagasan pada studi ini dituangkan ke dalam artikel yang berjudul “Berpikir Kritis Matematis dengan Model Penemuan”.

PEMBAHASAN

Matematika

Johnson dan Rising dalam Suherman (2003:16) mengemukakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif.

Tugas dalam pembelajaran matematika diharapkan mampu membuat peserta didik berpartisipasi aktif, mendorong pengembangan intelektual peserta didik, mengembangkan pemahaman dan ketrampilan matematika, dapat menstimulasi peserta didik, menyusun hubungan dan mengembangkan tata kerja ide matematika, mendorong untuk memformulasi masalah, pemecahan masalah dan penalaran matematika, mamajukan komunikasi matematika, menggambarkan matematika sebagai aktivitas manusia, serta mendorong dan mengembangkan keinginan peserta didik mengerjakan matematika (NCTM, 1991). Seluruh kompetensi tersebut merupakan satu kesatuan yang terintegrasi dalam matematika serta merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari aktivitas dan proses berpikir dalam pembelajaran matematika.

Seorang yang belajar matematika diharapkan dapat berkembang menjadi individu yang mampu berpikir kritis dan kreatif untuk menjamin kebenaran proses berfikir dalam memecahkan persoalan matematika yang dihadapi atau materi matematika yang sedang dipelajarinya. Dengan senantiasa menjadi individu kritis dalam mempelajari matematika, seseorang akan terpicu menjadi kreatif, karena untuk mendapatkan kejelasan atau membedakan antara yang benar dan yang salah (Schneider dalam Sabandar, 2009) sehingga ia akan berusaha mencari solusi dengan menggunakan berbagai strategi alternatif. Memang hal ini bukan suatu yang mudah, namun harus dan tetap dilaksanakan dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir.

Keterampilan Berpikir Kritis

Kowiyah (2012) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah suatu kegiatan atau proses kognitif dan tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan agar mampu menemukan jalan keluar dan melakukan keputusan secara deduktif, induktif dan evaluatif sesuai dengan tahapannya yang dilakukan dengan berpikir secara mendalam tentang hal-hal yang dapat dijangkau oleh pengalaman seseorang, pemeriksaan dan melakukan penalaran yang logis yang diukur melalui kecakapan interpretasi, analisis, pengenalan asumsi-asumsi, deduksi, evaluasi *inference*, eksplanasi/penjelasan, dan regulasi diri. Menurut Ennis (1996) berpikir kritis ialah kemampuan memberi alasan (*reasonable*) dan reflektif yang difokuskan pada apa yang diyakini dan dikerjakan. Reflektif berarti mempertimbangkan secara aktif, tekun dan hati-hati terhadap segala alternatif sebelum mengambil keputusan. Dalam pendidikan, berpikir kritis telah terbukti mempersiapkan peserta didik berpikir pada berbagai disiplin ilmu, menuju pemenuhan sendiri akan kebutuhan intelektual dan mengembangkan peserta didik sebagai individu berpotensi.

Pemikir kritis merujuk pada karakteristik-karakteristik peserta didik meliputi: kesadaran akan sederet pertanyaan-pertanyaan kritis yang saling berhubungan, kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan-pertanyaan kritis pada saat yang tepat, dan keinginan untuk secara aktif mengajukan pertanyaan pertanyaan kritis (Jacobsen & Kauchak, 2009). Indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam studi ini adalah (1) Menginterpretasi yaitu (a. Mengkategorikan b. mengklasifikasi) (2) Menganalisis yaitu (a. Menguji b. mengidentifikasi) (3) Mengevaluasi yaitu (a. Mempertimbangkan b. Menyimpulkan) (4) Menarik kesimpulan yaitu (a. Menyaksikan data b. Menjelaskan kesimpulan) (5) Penjelasan yaitu (a. Menuliskan hasil b. Menghadirkan argument) (6) Kemandirian yaitu (a. Melakukan koreksi b. Melakukan pengujian) (Kowiyah, 2012).

Pembelajaran Matematika dengan Model Penemuan dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Matematis

Pembelajaran matematika memerlukan pemahaman dan penguasaan materi terutama dalam membaca simbol, tabel dan diagram yang sering digunakan dari yang konkret sampai yang abstrak. Pembelajaran matematika harus memberikan kesempatan pada siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman tentang matematika. Guru seharusnya merancang pembelajaran matematika yang melibatkan proses mental dan fisik dengan memberikan kesempatan siswa untuk berperan aktif dalam membangun suatu pengetahuan secara mandiri maupun bekerja sama dengan siswa lain. Pembelajaran matematika yang demikian dapat menimbulkan rasa bangga siswa, mengembangkan rasa percaya diri, minat dan kreativitas siswa. Hal ini sesuai dengan ungkapan Schunk (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih bermakna ketika peserta didik mengeksplorasi lingkungan-lingkungan pembelajaran mereka dibandingkan secara pasif mendengarkan guru menerangkan.

Banyak dimensi kehidupan kita sehari-hari berhubungan dengan ilmu matematika. Oleh karena itu, belajar matematika akan lebih bermakna bila peserta didik diberi kesempatan seluas-luasnya beraktivitas. Ini berarti pembelajaran matematika diharapkan berorientasi kepada peserta didik dengan membangun sendiri pengetahuan dan keterampilan matematisnya. Hal ini sejalan dengan model pembelajaran penemuan yang saat ini banyak digunakan dalam penerapan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik.

Menurut Budiningsih (dalam Kemendikbud, 2014:30), pembelajaran penemuan adalah model pembelajaran dimana peserta didik memahami sendiri konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada kesimpulan. Bruner dalam Schunk (2012) mengemukakan bahwa pembelajaran penemuan mengacu pada penguasaan pengetahuan untuk diri sendiri. Pembelajaran penemuan melibatkan arahan guru untuk mengatur aktivitas-aktivitas yang dilakukan peserta didik seperti mencari, mengolah, menelusuri, dan menyelidiki meskipun model pembelajaran penemuan merupakan pendekatan pengajaran dengan panduan yang minimal. Pembelajaran penemuan

mengasumsikan bahwa siswa mengambil peran aktif dan membangun basis pengetahuan mereka sendiri. Selain menekankan peran pasif atau aktif dari siswa, pembelajaran penemuan dapat dibedakan dari instruksi ekspositori dalam jenis proses pembelajaran.

Pembelajaran penemuan terlaksana jika peserta didik tidak diberi informasi atau pemahaman konsep secara langsung oleh guru melainkan peserta didik harus menemukan informasi dan konsep secara mandiri melalui referensi yang tersedia (Alfieri, 2011). Suatu pembelajaran disebut sebagai pembelajaran penemuan jika pembelajaran tersebut memenuhi tujuan dan karakteristik pembelajaran penemuan. Tujuan utama penggunaan model pembelajaran penemuan yaitu menjadikan peserta didik berpikir untuk kebutuhannya, membantu peserta didik menemukan bagaimana suatu pengetahuan dapat dibentuk, dan mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kriteria pembelajaran penemuan yaitu guru mengatur pembelajaran agar tercipta suasana penemuan, guru mengajak peserta didik berpikir, peserta didik melakukan penyelidikan untuk penemuan, tingkat partisipasi dan interaksi peserta didik tinggi, serta peserta didik dapat mengoperasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diperoleh berupa kemampuan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi (Cruickshank, 2009).

Implikasi mendasar model pembelajaran penemuan dalam Illahi (2012:41-42) dapat dijabarkan sebagai berikut.

- a) Potensi intelektual siswa akan semakin meningkat sehingga menimbulkan harapan baru menuju kesuksesan melalui pembelajaran-pembelajaran penemuan. Siswa menjadi cakap dalam mengembangkan strategi di lingkungan yang mampu teratur maupun tidak teratur.
- b) Siswa akan belajar mengorganisasikan dan menghadapi problem dengan menerapkan pembelajaran penemuan. Mereka akan berusaha mencari pemecahan masalah sendiri yang sesuai dengan kapasitas mereka sebagai pembelajar.
- c) Pembelajaran penemuan yang dikenalkan oleh Bruner mengarah pada *self reward*. Siswa akan mencapai kepuasan karena telah menemukan pemecahan sendiri dan dengan pengalaman pemecahan masalah akan

meningkatkan *skill*.

Adanya model pembelajaran penemuan Bruner meyakini bahwa sangat efektif dan efisien dalam mendayagunakan *skill* siswa untuk belajar memahami arti pendidikan yang sebenarnya. Nilai terpenting dalam proses pembelajaran adalah kemampuan menangkap persoalan dan pertimbangan yang matang sehingga hasil yang hendak dicapai dapat memberikan motivasi bagi peningkatan belajar siswa. (Illahi, 2012).

Sehubungan dengan uraian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa pada model pembelajaran penemuan siswa harus mempelajari semua pengetahuannya sendiri, memahami sendiri konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada kesimpulan. Hal tersebut dilakukan dengan melibatkan aktivitas-aktivitas peserta didik seperti mencari, mengolah, menelusuri, dan menyelidiki, menangkap persoalan dan pertimbangan yang matang, menemukan informasi dan konsep secara mandiri melalui referensi yang tersedia. Mereka akan berusaha mencari pemecahan masalah sendiri yang sesuai dengan kapasitas mereka sebagai pembelajar.

Secara garis besar pembelajaran penemuandalam Illahi (2012:86-88) adalah:

- 1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)
- 2) *Problem statement* (pernyataan/ pemberian masalah)
- 3) *Data collection* (pengumpulan data)
- 4) *Data Processing* (pengolahan pata)
- 5) *Verification* (pembuktian)
- 6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Pembelajaran matematika yang menerapkan model pembelajaran penemuan akan lebih mengutamakan proses daripada hasil pembelajaran. Proses pembelajaran itulah terdapat proses menemukan sendiri dalam pembelajaran. Siswa diajak untuk berfikir bahwa pengetahuan dan keterampilan akan lebih lama diingat apabila siswa menemukan sendiri pengetahuan atau keterampilan tersebut. Siswa diajak mengobservasi, bertanya, mengajukan dugaan, mengumpulkan data, dan menyimpulkan hasil dari pembelajaran matematika yang telah dilaksanakan siswa.

Dalam menerapkan model pembelajaran penemuan pada pembelajaran matematika, siswa melakukan aktivitas – aktivitas yang menunjang keterampilan berfikir yang tidak biasa. *High Order Thinking Skill* (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi, itulah yang akan terbentuk dalam diri siswa melalui aktivitas aktivitas yang dilakukan dalam model pembelajaran penemuan. Banyak jenis keterampilan berpikir yang tergolong kedalam *High Order Thinking Skill* (HOTS), tetapi ketika kita melihat aktivitas berpikir dari rangkaian aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam model pembelajaran penemuan maka keterampilan berpikir yang akan akan terbentuk adalah keterampilan berpikir kritis. Bagaimana keterampilan berpikir kritis tersebut dapat terbentuk dalam penerapan model penemuan dalam pembelajaran?

Tabel 1. Analisis peran aktivitas yang dilakukan dalam model pembelajaran penemuan dalam membentuk keterampilan berpikir kritis siswa.

No	Aktivitas dalam model Pembelajaran penemuan	Indicatorberpikir kritis
1.	<i>Stimulation</i> Pemberian rangsangan masalah	1. Menginterpretasi a. Mengkategorikan b. Mempertimbangkan
2.	<i>Problem Statement</i> Pemberian masalah	2. Menganalisis a. Menguji b. Mengidentifikasi
3.	<i>Data Collection</i> Pengumpulan data	3. Mengevaluasi a. Mempertimbangkan b. Menyimpulkan
4.	<i>Data Processing</i> Pengolahan data	4. Menarik kesimpulan a. Menyaksikan data b. Menjelaskan kesimpulan 5. Penjelasan a. Menuliskan hasil b. Menghadirkan argument
5.	<i>Verification</i> Pembuktian	6. Kemandirian a. Melakukan koreksi b. Melakukan pengujian
6.	<i>Generalization</i> Menarik kesimpulan	

Dari table perbandingan analisis peran aktivitas yang dilakukan dalam model pembelajaran penemuan dalam membentuk keterampilan berpikir kritis siswa. di atas, dapat kita ketahui peran serta model penemuan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis matematika siswa.

1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya atau menimbulkan masalah, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan. Sehingga dari aktivitas pada tahap simulasi ini siswa dapat menginterpretasikan masalah masalah yang mereka temui dan akhirnya dapat mengkategorikan dan mempertimbangkan masalah masalah tersebut.

Sejalan dengan itu, Adam & Hamm dalam Yuniarti (2009) mengatakan bahwa, berpikir kritis muncul saat siswa mengkonstruksi makna melalui interpretasi, analisis, dan manipulasi informasi dalam merespon sebuah masalah atau pertanyaan yang membutuhkan lebih dari sebuah aplikasi jawaban tunggal yang benar dan langsung dari pengetahuan yang lebih dahulu diketahui.

2) *Problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah)

Pada Tahap ini guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

Hal tersebut sesuai dengan ungkapan Connor-Greene dalam Yuniarti (2009) bahwa guru harus mengkreasikan scenario-scenario berbasis masalah untuk dipecahkan siswa saat pembelajaran berikir kritis berlangsung. Skenario-skenario ini harus relevan dengan materi pelajaran dan mampu melibatkan siswa baik secara kelompok maupun individual.

3) *Data collection* (pengumpulan data)

Pada tahap ini berfungsi untuk mempertimbangkan dalam menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis (kesimpulan), dengan demikian siswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan

(*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.

Hal tersebut sejalan dengan ungkapan Yuniarti (2009) bahwa seorang pemikir kritis akan siap untuk menyimpulkan akibat-akibat dari sesuatu yang ia ketahui. Ia juga tahu bagaimana menggunakan informasi untuk memecahkan masalah dan mampu mencari sumber-sumber informasi yang relevan untuk memberitahu dirinya sendiri. Iapun tidak mudah dibingungkan oleh pendapat kritis orang lain.

4) *Data Processing* (pengolahan data)

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

Facione dalam Kowiyah (2012) menyatakan bahwa salah satu proses berfikir kritis adalah mengidentifikasi hubungan inferensial dan actual diantara pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian dan pengalaman, alasan, informasi dan opini. Analisis meliputi pengujian data, pendeteksian argumen, menganalisis argument sebagai subkecakapan dari analisis.

5) *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing. *Verification* menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya.

Freenkel dalam Kowiyah (2012) menyatakan bahwa untuk mampu berpikir secara kritis dalam menghadapi permasalahan seseorang harus terlebih dahulu memiliki beberapa alternative sebagai jawaban yang mungkin atas permasalahan yang sedang dihadapi. Selanjutnya menentukan kriteria untuk memiliki alternative jawaban yang paling benar. Penentuan kriteria itu didasarkan pada pengetahuan dan konsep-konsep yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

RichardPaul dalam Kowiyah (2012) menyatakan bahwa berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asuntif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari kajian teoritis mengenai penerapan model pembelajaran penemuan dalam pembelajaran matematika dan keterampilan berpikir kritis diatas, dapat disimpulkan bahwa melalui langkah-langkah yang dilakukan dalam model pembelajaran penemuan, siswa melakukan aktivitas aktivitas yang menunjang keterampilan berpikir kritis, sehingga model pembelajaran penemuan mempunyai peran yang sangat baik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Pada akhirnya model pembelajaran penemuan dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi para pendidik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiery. L. 2011. *Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?* JOURNAL of Education Psycology. Vol. 103. No.1, 1-8

- Cruick Shank, D.R., Jenkins, D.B., & Mercalf, K.K. . 2006. *The Act Of Teaching, 4th Edition*. New York: Mc Grow Hill.
- Ennis, R.H. 1996. *A Critical Tinking*. New York: Freeman.
- Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Ilahi, M. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy dan Mental Vocational Skill*. Diva PRESS. Yogyakarta.
- Kowiyah. 2012. *Keterampilan berpikir kritis*. Jurnal Pendidikan Dasar Vol. 3, No.5.
- Kusumaningsih. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi*. Bandung: Skripsi Sarjana pada FPMIPA UPI. tidak dipublikasika.
- National Council Of Teacher Of Mathematics (NCTM). 1991. *Professional Standard For Teaching Mathematic*. USA: NCTM.
- Sabandar, Jozua. 2008. *Thinking Classroom dalam pembelajaran matematika di sekolah*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Schunk, Dale H. 2012. *Teori Teori Pembelajaran: Perspektif Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tilaar. H. A. R. 2011. *Pedagogik Kritis, Perkembangan, Substansi dan Perkembangannya di Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Yuniarti, Tina. 2009. *Pengajaran Berpikir Kritis*. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Matematika Sekolah, 6 Desember 2009 Jurusan Pendidikan Matematika UNY.

**PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING
UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK**

Dirma Yulita, Caswita

Mahasiswa Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Lampung

Email: dirmayulita.dy@gmail.com

ABSTRAK

Learning mathematics in schools should focus on achieving the necessary skills that needed other than knowledge. One of the skills that needed is critical thinking. Learners having critical thinking skills can effectively solve problems and make decisions. The guided inquiry learning model is expected to develop critical thinking skills of learners. This is due to the fact that in guided inquiry learning makes students actively to participate in each stage, which includes the orientation phase, the exploration, the formation of the concept, application, and closure. Through those stages learners discover and develop knowledge by examining the data, models and responding to critical-thinking questions. Learners apply the knowledge in practice and problem solving, present the results in the classroom, reflect, assess, and improve what is obtained. Guided inquiry learning invites students to think critically from making hypothesize, observe, identify, analyze until concluded.

Keyword: *mathematics learning, critical thinking, guided inquiry*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran di sekolah memiliki peranan sangat penting. Hal ini tercantum dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (BSNP, 2006:147) bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu serta memajukan daya pikir manusia. Pernyataan tersebut juga senada dengan yang dikemukakan oleh Ezeugo dan Agwagah (2000:1) *“Mathematics can be defined as the communication system for those concepts of shapes, size, quantity and order used to describe diverse phenomena both in physical and economic situation and also as a tool for use in science, technology and industries.”* Oleh sebab itu pembelajaran matematika sebaiknya tidak hanya

berfokus pada pencapaian pengetahuan tetapi lebih pada keterampilan yang dibutuhkan dalam memenuhi tantangan zaman.

Keterampilan yang dibutuhkan peserta didik tersebut salah satunya adalah berpikir kritis. Peserta didik yang kritis akan memahami konsep dari sebuah informasi dan akan mempertanyakan segala sesuatu untuk membuktikan kebenaran informasi yang diterimanya. Penguasaan keterampilan berpikir kritis tidak cukup dijadikan sebagai tujuan pendidikan semata, tetapi juga sebagai proses fundamental yang memungkinkan peserta didik untuk mengatasi ketidakpastian masa mendatang (Carbera dan Colosi, 2009:1).

Model pembelajaran yang diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Seperti yang dikemukakan oleh Jarret (1997:2), *“Embedding teaching strategies within an overall guided inquiry-based pedagogy can be an effective way to boost student performance in academics and critical thinking”*.

2. Tujuan penulisan

Sehubungan dengan permasalahan yang telah diuraikan di atas, tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengungkapkan keterkaitan antara pembelajaran matematika berbasis inkuiri terbimbing dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

PEMBAHASAN

1. Pembelajaran Matematika

Menurut Hamalik (2005:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivis adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan keterampilan sendiri melalui proses internalisasi.

Menurut Bruner (dalam Hudoyo, 2000:56) pembelajaran matematika adalah proses belajar tentang konsep dan struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan antara konsep dan struktur matematika didalamnya. Tujuan pembelajaran matematika dalam Permendiknas no. 22 tahun 2006 adalah peserta didik memiliki kemampuan menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Soedjadi (2004:8) bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah memberikan tekanan pada penataan penalaran dan pembentukan pribadi peserta didik. Dari uraian di atas disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan proses aktif dan konstruktif sehingga peserta didik mengkonstruksi pengetahuannya serta pembentukan pribadinya.

2. Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuannya, sehingga pengetahuan tidak diberikan secara langsung tetapi peserta didik diberikan pertanyaan atau masalah yang mendorongnya untuk menyelidiki konsep dasar pengetahuan tersebut. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak (1996: 239) bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri merupakan proses untuk memperoleh jawaban dari sebuah pertanyaan dan menyelesaikan masalah berdasarkan fakta dan observasi. Pembelajaran berbasis inkuiri juga sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika, dimana dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri akan melibatkan secara maksimal seluruh keterampilan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga peserta didik mampu merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Gulo, 2002).

Pembelajaran inkuiri yang dibimbing memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan yang mendalam dan perspektif pribadi melalui berbagai informasi disebut inkuiri terbimbing (Kuhlthau, 2010:2). Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyasa (2009:109) bahwa inkuiri terbimbing merupakan suatu inkuiri

dimana peserta didik memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan. Melalui inkuiri terbimbing, peserta didik diajak untuk menyelidiki permasalahan yang ada dan mencari tahu jawaban dari permasalahan yang diangkat melalui proses percobaan ataupun pengamatan sehingga tentunya akan lebih bermakna bagi peserta didik.

Menurut Kuhlthau (2007:6), terdapat perbedaan antara model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan model pembelajaran tradisional seperti dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Model Pembelajaran Tradisional

Model Pembelajaran Tradisional	Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Mempersiapkan peserta didik hanya untuk menghadapi ujian	Mempersiapkan peserta didik untuk belajar sepanjang hayat
Sebuah subjek tambahan	Diintegrasikan ke dalam konten area
Keterampilan informasi terisolasi	Konsep informasi dapat ditransfer
Sumber belajar hanya dari satu buku	Menggunakan berbagai sumber belajar
Menemukan jawaban atas pertanyaan yang diberikan	Melibatkan peserta didik dalam setiap tahap pembelajaran, dari tahap perencanaan hingga menghasilkan produk akhir
Kurikulum tidak memiliki arti bagi peserta didik	Kurikulum menghubungkan peserta didik dengan dunianya
Peserta didik belajar sendiri-sendiri	Peserta didik belajar bersama dalam kelompok
Hanya diarahkan guru	Kolaborasi antara peserta didik dan guru
Lebih menekankan pada produk akhir	Menekankan pada proses dan produk

Terdapat lima tahap dalam pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Hanson (2005:1) yaitu *orientation* (orientasi), *exploration* (eksplorasi), *concept formation* (pembentukan konsep), *application* (aplikasi), dan *closure* (penutup).

a. *Orientation* (Orientasi)

Pada tahap ini guru mempersiapkan peserta didik untuk belajar dengan cara memberikan motivasi, membangkitkan rasa ingin tahu, dan menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya.

b. *Exploration* (Eksplorasi)

Setiap kegiatan peserta didik mengarah untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Pada tahap eksplorasi, peserta didik melakukan pengamatan, mengumpulkan informasi dan mengajukan hipotesis.

c. *Concept Formation* (Pembentukan Konsep)

Pada tahap ini peserta didik membangun pemahaman mengenai konsep yang dipelajari. Proses ini disusun dengan menyediakan pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis. Guru membimbing peserta didik dalam eksplorasi dengan membantu menentukan tugas, mengarahkan peserta didik untuk memperoleh informasi, dan membimbing untuk membuat kesimpulan yang tepat.

d. *Application* (Aplikasi)

Tahap ini merupakan kelanjutan dari tahap pembentukan konsep. Setelah peserta didik memahami konsep atau pengetahuan baru, kemudian pengetahuan tersebut diaplikasikan dalam latihan sederhana hingga masalah kehidupan nyata.

e. *Closure* (Penutup)

Tahap ini merupakan tahap akhir dalam pembelajaran inkuiri terbimbing. Pada tahap ini peserta didik mempresentasikan hasil temuannya dan merefleksi apa yang telah dipelajari serta mengonsolidasikan pengetahuannya.

3. Berpikir Kritis

Menurut Ennis (1993:2), berpikir kritis adalah proses berpikir reflektif yang berfokus pada pola pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini dan harus dilakukan. Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk dimiliki oleh setiap peserta didik seperti yang dikemukakan oleh Shakirova (dalam Snyder, 2008: 90), keterampilan berpikir kritis penting bagi peserta didik karena memungkinkan mereka menangani masalah (praktis, sosial dan ilmiah) secara efektif.

Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis dapat memecahkan masalah secara efektif. Peserta didik tidak cukup hanya memiliki pengetahuan atau informasi saja. Hal ini dikarenakan dalam dunia kerja dan kehidupan pribadinya, peserta didik harus mampu memecahkan masalah dan membuat keputusan yang efektif. Hal ini juga senada dengan pendapat Hatcher dan Spencer (dalam Duron, 2006:1), keterampilan berpikir kritis penting dan diperlukan dalam dunia kerja karena dapat membantu menangani pertanyaan mental dan spiritual serta untuk mengevaluasi orang lain, kebijakan, dan institusi sehingga menghindari timbulnya masalah sosial.

Facione (1990:7) mengemukakan terdapat 6 indikator keterampilan berpikir kritis yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Berpikir Kritis Menurut Facione

No	Indikator	Sub Indikator
1	Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kategorisasi • Menjelaskan arti
2	Analisis	<ul style="list-style-type: none"> • Meneliti ide-ide, • Mengidentifikasi • Menganalisis argumen
3	Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menilai klaim • Menilai pendapat
4	Inferensi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari bukti dan alternatif • Membuat kesimpulan
5	Menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan hasil • Membenarkan prosedur • Menyajikan pendapat
6	Pengaturan diri	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan diri • Koreksi diri

4. Kaitan Pembelajaran Matematika Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Berpikir Kritis Peserta Didik

Pembelajaran matematika berbasis inkuiri terbimbing menitikberatkan pada keaktifan siswa dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Proses ini disusun dengan menyediakan bimbingan yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis. Berikut ini adalah penjabaran kaitan tiap tahap dalam

pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

a. *Orientation* (Orientasi)

Tahapan ini mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu indikator interpretasi pada sub indikator melakukan kategorisasi. Peserta didik melakukan kategorisasi terhadap pengetahuan yang dimiliki dan dikaitkan dengan informasi baru yang diperoleh.

b. *Exploration* (Eksplorasi)

Tahapan ini mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu indikator analisis pada sub indikator mengidentifikasi. Peserta didik mengidentifikasi setiap informasi dan data yang diperoleh untuk mengajukan hipotesis.

c. *Concept Formation* (Pembentukan Konsep)

Tahapan ini mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu indikator inferensi pada sub indikator mencari bukti. Peserta didik mencari bukti untuk mendukung hipotesis yang telah diajukan sebelumnya.

d. *Application* (Aplikasi)

Tahapan ini mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu menjelaskan pada sub indikator menyatakan hasil. Peserta didik menyatakan hasil eksplorasi diperolehnya dan mengaplikasikannya dalam soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

e. *Closure* (Penutup)

Tahapan ini mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu pengaturan diri pada sub indikator koreksi diri. Peserta didik merefleksikan setiap tahapan yang telah dilalui dan melakukan koreksi diri untuk memperoleh kesimpulan yang tepat.

PENUTUP

Pembelajaran matematika merupakan proses aktif dan konstruktif sehingga peserta didik mengkonstruksi pengetahuan serta pembentukan pribadinya. Salah satu jenis pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif peserta didik dalam mengeksplorasi dan menemukan sendiri pengetahuan mereka adalah pembelajaran

matematika berbasis inkuiri terbimbing. Dalam pembelajaran ini peserta didik belajar secara mandiri dan meregulasi diri dalam mengeksplorasi konsep-konsep pengetahuan baru. Proses ini disusun dengan menyediakan bimbingan yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis.

DAFTAR PUSTAKA

- BSNP. 2006. Permendiknas No.22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas.
- _____. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Cabrera, D., & Colosi, L. 2009. The Library is The Place: Knowledge and Thinking, Thinking and Knowledge. *Teacher Librarian*, 36(5), 24-29.
- Duron, Robert. 2006. Critical Thinking Framework For Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160-166.
- Eggen, Paul D & Kauchak. 1996. *Strategies for Teacher Teaching Content and Thinking Skills*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ennis, Robert H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179-186.
- Ezeugo N.C & Agwagah U.N.V . 2000. Effects of Concept Mapping on Students Achievement in Algebra: Implication For Secondary School Mathematics Education In The 21st Century. *Journal of mathematical Association of Nigeria*, 25(1), 1 – 12.
- Facione, Peter A. 1990. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. California: The California Academic Press
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Hamalik, Oemar. 2005. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hanson, David M., 2005. *Designing Process Oriented Guided Inquiry Activities*. [Online]. Tersedia: <http://quarknet.fnal.gov>
- Hudoyo, Herman. 2000. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Jarret, Dennis. 1997. *Inquiry Strategies for Science and Mathematics Learning*.

Northwest: Northwest Regional Educational Laboratory.

Kuhlthau, Carol Collier. 2007. *Guided Inquiry: Learning in the 21st Century School*. London: Libraries Unlimited.

Mulyasa, E. 2009. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Snyder, Lisa Gueldenzoph. 2008. Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*, L(2), 90-99.

Soedjadi. 2004. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.

PEMBELAJARAN GEOMETRI MENGGUNAKAN TAHAP BERPIKIR *VAN HIELE*

Dwi Indra Puspitasari¹, Caswita²
indRa_dwiE78@yahoo.com

ABSTRAK

Keterampilan berpikir sangat penting bagi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara aktif. Siswa tidak akan berhasil jika hanya belajar dengan menghafal, melainkan siswa harus menentukan sendiri hubungan-hubungan saling keterkaitan antara konsep geometri daripada proses geometri. Suatu pembelajaran geometri menggunakan tahap berpikir *Van Hiele* adalah bahwa kecepatan untuk berpindah dari satu tahap ke tahap berikutnya lebih banyak dipengaruhi oleh aktifitas dalam pembelajaran. Dengan demikian, pengorganisasian pembelajaran, isi, dan materi merupakan faktor penting dalam pembelajaran, selain itu juga guru memegang peran penting dalam mendorong kecepatan berpikir siswa melalui suatu tahapan. Disimpulkan bahwa setiap tahapan dalam teori *Van Hiele*, aktivitas siswa dalam belajar geometri dan pemahamannya sesuai dengan tahap berpikir siswa yang mutlak diperlukan untuk membantu siswa mencapai tahap berpikir yang lebih tinggi dan kualitas pengetahuan siswa tidak ditentukan oleh akumulasi pengetahuannya, tetapi lebih ditentukan oleh proses berpikir yang digunakan.

Kata Kunci: pembelajaran geometri, teori *Van Hiele*.

PENDAHULUAN

Geometri adalah ilmu yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang datar dan bangun ruang. Ada dua macam geometri, (1) geometri datar dan (2) geometri ruang. Geometri datar disebut juga geometri dimensi dua, disebut bangun datar apabila keseluruhan bangun itu terletak pada satu bidang. Geometri ruang disebut juga geometri dimensi tiga, disebut bangun ruang apabila titik-titik yang membentuk bangun itu tidak semuanya terletak pada satu bidang yang sama. Tiga alasan mengapa geometri perlu diajarkan, menurut Usiskin dalam Kahfi (1999:8). Pertama geometri merupakan ilmu yang dapat mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata. Kedua, geometri yang memungkinkan ide-ide dari bidang matematika yang lain untuk digambar. Ketiga, geometri dapat memberikan contoh yang tidak tunggal tentang sistem matematika. Dari apa yang telah dikemukakan, tampaknya logis bagi kita bahwa peran geometri di jajaran bidang studi matematika sangat kuat. Bukan saja karena geometri mampu membina proses berpikir siswa, tapi juga sangat mendukung banyak topik lain dalam matematika.

Geometri merupakan mata pelajaran yang kaya akan materi, dapat dipakai untuk memotivasi, dapat menarik perhatian dan imajinasi siswa dari tingkat dasar bahkan sampai perguruan tinggi. Aktivitas-aktivitas dalam geometri informal di sekolah menengah dapat digunakan untuk memperkenalkan ide-ide baru dan untuk memperkuat materi pelajaran yang lama. Teorema-teorema tentang geometri di sekolah menengah atas dapat dimulai dengan sesuatu yang konkrit, pengalaman memanipulasi yang memberi wawasan yang berguna, dan pemahaman sebelum bukti yang terstruktur. Aktivitas visualisasi dapat memperingan pikiran siswa dan membuat mereka fleksibel dan lebih kreatif. Pemikiran dan analisis geometri dapat memberi siswa alat pemecahan masalah yang kuat, yang sering menawarkan cara pandang yang baru terhadap situasi yang menantang.

Matematika khususnya geometri merupakan mata pelajaran sekolah yang sulit dipahami siswa pada umumnya, mungkin karena objek kajian matematika sifatnya abstrak. Meskipun demikian bila sajian materi matematika itu dikemas dengan karakteristik pembelajaran yang sesuai dengan siswa maka akan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang akan dipelajarinya. Bangun-bangun segiempat merupakan kajian dalam geometri pada mata pelajaran matematika SMP. Dalam Kurikulum 2006 (KTSP) materi tersebut diajarkan pada semester pertama di kelas I SMP. Berdasarkan kurikulum tersebut kajian materinya meliputi pengertian bangun-bangun segiempat, sifat-sifat bangun-bangun segiempat, keliling dan luas bangun-bangun segiempat. Berdasarkan pengalaman mengajar para guru matematika yang mengajarkan konsep-konsep bangun-bangun segiempat tersebut sangat sulit dipahami siswa. Dalam hal ini siswa sulit memahami pengertian bangun-bangun segiempat itu, bila disajikan dalam bentuk definisi formal. Pada umumnya siswa hanya menghafal saja definisi itu tanpa memahami makna dari definisi tersebut.

Bangun datar segiempat merupakan salah satu materi matematika yang dipelajari oleh siswa sekolah dasar maupun sekolah menengah. Namun pemahaman siswa akan materi ini masih rendah. Budiarto (2000:438) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis,

mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain, dan dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematika. Sedangkan menurut Bobango (1993:148) tujuan pembelajaran geometri adalah agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematik, dan dapat bernalar secara matematik. Pada dasarnya geometri seperti garis, bidang dan ruang merupakan hal yang mudah untuk diwujudkan secara konkret dalam kehidupan sehari-hari baik sebelum mereka sekolah maupun sewaktu mereka sekolah. Meskipun demikian, bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan (Abdussakir, 2010:1).

Dalam pembelajaran geometri, siswa melakukan proses berpikir. Dalam benak siswa terjadi proses berpikir sehingga siswa dapat sampai pada jawaban. Menurut Yulaelawati (2004:115) salah satu peran guru dalam pembelajaran matematika adalah membantu peserta didik mengungkapkan bagaimana proses yang berjalan dalam pikirannya. Hal ini diperlukan untuk mengetahui kesalahan berpikir yang terjadi dan merapikan jaringan pengetahuan peserta didik. Mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika sebenarnya sangat penting bagi guru. Dengan mengetahui proses berpikir siswa, guru dapat melacak letak dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Menurut Sudarman (2009:2) Kesalahan yang dilakukan peserta didik dapat dijadikan sumber informasi belajar dan pemahaman peserta didik. Manfaat lain yang kalah pentingnya adalah guru dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan proses berpikir siswa.

Setiap siswa memiliki tingkat intelektual yang berbeda-beda sehingga perkembangan kemampuan berpikir siswa dalam belajar matematika berbeda pula (Kerry, 2010:4). Perkembangan kemampuan berpikir anak seharusnya diperhatikan sejak dini. Oleh karena itu, siswa yang berada di tingkat SMP juga harus mendapat pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan kemampuan berpikirnya. Hadi Suwono (2010:2) juga menyatakan salah satu hal penting dalam meningkatkan kecerdasan anak adalah memberikan proses pembelajaran yang sesuai dengan tingkat berpikir anak.

Usaha pengembangan kemampuan berpikir siswa dapat dilakukan dengan cepat bilamana materi geometri dapat dipahami siswa melalui proses berpikir. Melalui analisis proses berpikir, maka siswa dapat diketahui bagaimana gambaran tingkatan proses berpikir siswa sehingga dapat disusun rancangan pembelajaran yang sesuai dengan proses berpikir siswa. Dengan demikian dapat dikembangkan suatu bahan ajar pembelajaran pada materi bangun datar segiempat dengan berbasis pada teori proses berpikir *Van Hiele*. Teori *Van Hiele* adalah teori yang menjelaskan proses berpikir anak yang dikhususkan pada pokok bahasan geometri. Berdasarkan teori proses berpikir *Van Hiele* perkembangan tingkat berpikir siswa dapat diketahui sehingga siswa dapat memperoleh proses pembelajaran yang berisikan aktivitas-aktivitas yang sesuai dengan tingkat berpikir mereka.

PEMBAHASAN

Pengertian Teori Belajar Menurut Van Hiele

Teori belajar merupakan salah satu faktor yang dapat menjadi pedoman atau tolak ukur bagi seorang guru untuk melakukan proses belajar mengajar yang diinginkan, oleh karena itu guru sangatlah perlu untuk mengetahui dan memahami teori belajar yang nantinya akan ia gunakan ketika mengajar. Ruseffendi 1990 (dalam Suwangsih dan Tiurlina 2010:69)

“Teori belajar ialah teori yang bercerita tentang kesiapan siswa untuk belajar sesuatu. Atau uraian tentang kesiapdidikan siswa untuk menerima sesuatu. Jadi pada prinsipnya teori belajar itu berisi tentang apa yang terjadi dan apa yang diharapkan terjadi pada mental anak yang dapat dilakukan pada usia (tahap perkembangan mental) tertentu. Maksudnya kesiapan anak untuk bisa dapat belajar.”.

Van Hiele adalah seorang guru matematika bangsa Belanda yang mengadakan penelitian dalam pengajaran geometri, menurut *Van Hiele* (dalam Suwangsih dan Tiurlina 2010:91) ada tiga unsur utama dalam pengajaran geometri, yaitu waktu, materi pengajaran, dan metode pengajaran yang diterapkan. Jika ketiga unsur ditata secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir anak kepada tahapan berpikir yang lebih tinggi.

Tahapan Pemahaman Geometri *Teori Van Hiele*

Van Hiele (dalam Suwangsih dan Tiurlina 2010:92) menyatakan bahwa terdapat lima tahap belajar anak dalam belajar geometri, yaitu: tahap pengenalan, tahap analisis, tahap pengurutan, tahap deduksi, dan tahap akurasi, berikut adalah penguraiannya:

1. Tahap Pengenalan (Visualisasi)

Pada tahap ini anak mulai belajar mengenal suatu bentuk geometri secara keseluruhan, namun belum mampu mengetahui adanya sifat-sifat dari bentuk geometri yang dilihatnya. Sebagai contoh, jika pada anak diperlihatkan sebuah kubus, maka ia belum mengetahui sifat-sifat atau keteraturan yang dimiliki oleh kubus tersebut. Ia belum tahu bahwa kubus mempunyai sisi-sisi yang merupakan bujur sangkar, anak pun belum mengetahui bahwa bujur sangkar (persegi) keempat sisinya sama dan keempat sudutnya siku-siku.

2. Tahap Analisis

Pada tahap ini anak sudah mulai mengenal sifat-sifat yang dimiliki bangun geometri yang diamatinya. Ia sudah mampu menyebutkan keteraturan yang terdapat pada bangun geometri itu. Misalnya pada saat ia mengamati persegi panjang, ia telah mengetahui bahwa terdapat dua pasang sisi yang berhadapan, dan kedua pasang sisi tersebut saling sejajar, tapi tahap ini anak belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu benda geometri dengan benda geometri lainnya. Misalnya anak belum mengetahui bahwa persegi adalah persegipanjang atau persegi itu adalah belah ketupat dan sebagainya.

3. Tahap Pengurutan (Deduksi Informal)

Pada tahap ini anak sudah mulai mampu melaksanakan penarikan kesimpulan yang kita kenal dengan sebutan berfikir deduktif. Namun kemampuan ini belum berkembang secara penuh. Satu hal yang perlu diketahui adalah anak pada tahap ini sudah mulai mampu mengurutkan. Misalnya ia sudah mengenali bahwa persegi adalah jajaran genjang, bahwa belah ketupat adalah layang-layang. Demikian pula dalam pengenalan benda-benda ruang, anak-anak memahami bahwa kubus adalah balok juga, dengan keistimewaannya yaitu bahwa semua sisinya berbentuk persegi. Pola pikir anak pada tahap ini masih belum mampu menerangkan mengapa diagonal suatu persegi panjang

itu sama panjangnya. Anak mungkin belum memahami bahwa belah ketupat dapat dibentuk dari dua segitiga yang kongruen.

4. Tahap Deduksi

Dalam tahap ini anak sudah mampu menarik kesimpulan secara deduktif, yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat umum menuju hal-hal yang bersifat khusus. Demikian pula ia telah mengerti betapa pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, di samping unsur-unsur yang didefinisikan. Misalnya anak sudah mulai memahami dalil. Selain itu, pada tahap ini anak sudah mulai mampu menggunakan aksioma atau postulat yang digunakan dalam pembuktian tetapi anak belum mengerti mengapa sesuatu itu dijadikan postulat atau dalil.

5. Tahap Akurasi

Dalam tahap ini anak sudah mulai menyadari betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Misalnya, ia mengetahui pentingnya aksioma-aksioma atau postulat-postulat dari geometri. Tahap akurasi merupakan tahap berfikir yang tinggi, rumit, dan kompleks. Oleh karena itu tidak mengherankan jika tidak semua anak, meskipun sudah duduk di bangku sekolah lanjutan atas, masih belum sampai pada tahap berfikir ini.

Mayberry dalam Ruseffendi (1998:164) mengatakan bahwa bila pada salah satu tahap dari kelima tahap itu siswa tidak menguasai, maka pada tahap yang lebih tinggi akan terjadi penghapalan.

Tahapan Pembelajaran Geometri Menurut *Van Hiele*

Menurut Crowley (1987:5) dalam Nur'aeni (2008:128) menyatakan bahwa kemajuan tingkat berfikir geometri siswa maju dari satu tingkatan ke tingkatan berikutnya melibatkan lima tahapan atau sebagai hasil dari pengajaran yang terorganisir ke lima tahap pembelajaran. Kemajuan dari satu tingkat ke tingkat berikutnya lebih bergantung pada pengalaman pendidikan/pembelajaran ketimbang pada usia atau kematangan. Sejumlah pengalaman dapat mempermudah (atau menghambat) kemajuan dalam satu tingkat atau ke satu tingkat yang lebih tinggi.

Adapun tahap-tahap *Van Hiele* adalah sebagai berikut:

Tahap 1 Informasi (Information): Melalui diskusi, guru mengidentifikasi apa yang sudah diketahui siswa mengenai sebuah topik dan siswa menjadi berorientasi pada topik baru itu. Guru dan siswa terlibat dalam percakapan dan aktifitas mengenai objek-objek, pengamatan dilakukan, pertanyaan dimunculkan dan kosakata khusus diperkenalkan.

Tahap 2 Orientasi Terarah/Terpadu (Guided Orientation): Siswa menjajaki objek-objek pengajaran dalam tugas-tugas yang distrukturkan secara cermat seperti pelipatan, pengukuran, atau pengkonstruksian. Guru memastikan bahwa siswa menjajaki konsep-konsep spesifik.

Tahap 3 Eksplisitasi (Explicitation): Siswa menggambarkan apa yang telah mereka pelajari mengenai topik dengan kata-kata mereka sendiri, guru membantu siswa dalam menggunakan kosa kata yang benar dan akurat, guru memperkenalkan istilah-istilah matematika yang relevan.

Tahap 4 Orientasi Bebas (Free Orientation): Siswa menerapkan hubungan-hubungan yang sedang mereka pelajari untuk memecahkan soal dan memeriksa tugas yang lebih terbuka (*open-ended*)

Tahap 5 Integrasi (Integration): Siswa meringkas/membuat ringkasan dan mengintegrasikan apa yang telah dipelajari, dengan mengembangkan satu jaringan baru objek-objek dan relasi-relasi.

Karakteristik Teori Van Hiele

Crowley 1987 dalam Nur'aeni (2008:128), menyatakan bahwa karakteristik teori *Van Hiele* adalah sebagai berikut:

1. Tingkatan tersebut bersifat rangkaian yang berurutan
2. Tiap tingkatan memiliki simbol dan bahasa tersendiri
3. Apa yang implisit pada satu tingkatan akan menjadi eksplisit pada tingkatan berikutnya
4. Bahan yang diajarkan pada siswa diatas tingkatan pemikiran mereka dianggap sebagai reduksi tingkatan
5. Kemajuan dari satu tingkatan ke tingkatan berikutnya lebih tergantung pada pengalaman pembelajaran, bukan pada kematangan atau usia.

6. Seseorang melangkah melalui berbagai tahapan dalam melalui satu tingkatan ke tingkatan berikutnya
7. Pembelajaran tidak dapat memiliki pemahaman pada satu tingkatan tanpa melalui tingkatan sebelumnya
8. Peranan guru dan peranan bahasa dalam konstruksi pengetahuan siswa sebagai sesuatu yang krusial.

Manfaat Model Pembelajaran *Van Hiele*

Manfaat model pembelajaran *Van Hiele* dalam pembelajaran geometri adalah:

1. Dengan memahami teori belajar *Van Hiele*, guru dapat memahami mengapa seorang anak mengerti suatu topik dalam geometri
2. Anak dapat belajar geometri dengan mengerti, tahap pembelajaran diharapkan disesuaikan dengan tahap berpikir siswa, tidak sebaliknya siswa yang menyesuaikan diri dengan tahap pembelajaran guru.
3. Guru dapat mengambil manfaat dari tahap-tahap perkembangan kognitif anak.
4. Guru dapat mengetahui mengapa seorang anak tidak memahami bahwa kubus itu merupakan balok karena anak tersebut tahap berpikirnya masih berada pada tahap analisis ke bawah, anak belum masuk pada tahap pengurutan.

Kelebihan Dan Kekurangan Teori *Van Hiele*

Di dalam sebuah strategi maupun teori tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya, dan dari pemaparan diatas terdapat kelebihan dan kekurangan teori *Van Hiele* diantaranya adalah:

1. Kelebihan Teori *Van Hiele*

- a. Kemampuan pemahaman belajar siswa lebih baik
- b. Kemampuan komunikasi matematika siswa lebih baik
- c. Bersifat intrinsik dan ekstrinsik, yakni objek yang masih kurang jelas akan menjadi objek yang kurang jelas akan menjadi objek yang jelas pada tahap berikutnya.

2. Kekurangan Teori *Van Hiele*

- a. Seseorang siswa tidak dapat berjalan lancar pada suatu tingkat dalam pembelajaran yang diberikan tanpa penguasaan konsep pada tingkat

sebelumnya yang memungkinkan siswa untuk berpikir secara intuitif di setiap tingkat terdahulu.

- b. Apabila tingkat pemikiran siswa lebih rendah dari bahasa pengajarannya maka ia tidak akan memahami pengajaran tersebut.
- c. Teori-teori yang dikemukakan *Van Hiele* memang lebih sempit dibandingkan teori-teori yang dikemukakan Piaget dan Diene, karena ia hanya mengkhususkan pada pembelajaran geometri saja.

Relevansi Teori Van Hiele Untuk Pembelajaran Geometri Di SMP

Dari beberapa pemaparan diatas serta dari beberapa sumber, dapat dikatakan bahwa teori *Van Hiele* yang digunakan untuk pembelajaran geometri di SMP tentulah sangat relevan jika dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan yang ada dalam teori ini. Sebagaimana Ruseffendi (1991:163) menyatakan bahwa, terdapat beberapa dalil atau pendapat mengenai pengajaran geometri dari *Van Hiele*. Diantaranya adalah:

1. Kombinasi yang baik antara waktu, materi pelajaran, dan metode mengajar yang dipergunakan untuk tahap tertentu dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa kepada tahap yang lebih tinggi.
2. Dua orang yang tahap berpikirnya berbeda dan bertukar pikiran, satu sama lain tidak akan mengerti. Misalnya sering ada anak yang tidak mengerti mengapa gurunya membuktikan sudut-sudut alas sebuah segitiga samakaki itu sama besar (tahap berpikir anak paling tinggi adalah pada tahap 3), sebab baginya sudah jelas sama besar. Contoh lain ialah, siswa tidak mengerti yang dikatakan gurunya bahwa jajargenjang itu adalah trapesium (tahap berpikir anak paling tinggi adalah tahap 2). Pada kedua contoh tersebut, gurunya sering juga tidak mengerti mengapa siswa itu tidak mengerti. Selanjutnya ia mengatakan, mungkin saja siswa yang tahap berpikirnya lebih rendah itu dapat “berhasil” belajar mengenai sesuatu yang sebenarnya masih ada diatas tahap berpikirnya. Tetapi “berhasilnya” itu melalui hapalan, tidak melalui pengertian.
3. Kegiatan berpikir siswa itu harus sesuai dengan tahap berpikir siswa. Tujuannya selain agar siswa memahaminya dengan pengertian, untuk

memperkaya pengalaman dan berpikir siswa, juga untuk persiapan meningkatkan berpikirnya kepada tahap yang lebih tinggi.

Dari pemaparan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa teori *Van Hiele* cocok atau relevan digunakan di SMP apabila memang gurunya sudah memahami tingkatan atau tahapan-tahapan yang dapat di tempuh siswanya, sehingga dengan guru memahami pada tingkat mana siswa tersebut dapat memahami geometri maka guru dapat menerapkan strategi dan pengajaran geometri sesuai dengan tingkat atau tahap berpikir siswa, bukan siswa yang menyesuaikan dengan tahap pengajaran guru.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Teori *Van Hiele* menjelaskan mengenai perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri. Dalam teori pembelajaran *Van Hiele*, para siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu meliputi informasi (*informationi*), orientasi terarah/terpandu (*guided orientation*), eksplisitasi (*explicitation*), orientasi bebas (*free orientation*), dan integrasi (*integration*).
2. Tingkat pemahaman geometri menurut teori *Van Hiele* meliputi visualisasi, analisis, abstraksi, deduksi dan rigor.

Suatu karakteristik tingkat berpikir *Van Hiele* adalah bahwa kecepatan untuk berpindah dari suatu tingkat ke tingkat berikutnya lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas dalam pembelajaran. Dengan demikian, pengorganisasian pembelajaran, isi, dan materi merupakan faktor penting. Guru memegang peran penting dalam mendorong kecepatan melalui suatu tingkatan. Tingkat berpikir yang lebih tinggi hanya dapat dicapai melalui latihan-latihan yang tepat, bukan melalui ceramah semata. Dengan demikian, pemilihan aktivitas-aktivitas yang sesuai dengan tahap berpikir siswa mutlak diperlukan untuk membantu siswa mencapai tahap berpikir yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir. 2010. *Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*. El-Hikmah: Jurnal Kependidikan dan Keagamaan, Vol VII No. 2, Januari 2010, ISSN 1693-1499. Fakultas Tarbiyah UIN Malki Malang.
- Ariatna, ikhsan. 2008. *Desain Didaktis Bahan Ajar Koneksi Matematika Pada Konsep Luas Daerah Trapesium*. Tasikmalaya.
- Bobango, J.C.. 1993. *Geometry for All Student: Phase-Based Instruction*. Dalam Cuevas (Eds). *Reaching All Students With Mathematics*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Budiarto, M.T.. 2000. *Pembelajaran Geometri dan Berpikir Geometri*. Dalam prosiding Seminar Nasional Matematika “Peran Matematika Memasuki Milenium III”. Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya. Surabaya, 2 Nopember.
- Burger, W.F. & Shaughnessy, J.M.. 1986. *Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry*. *Journal for Research in Mathematics Education*. 17(I):31-48.
- Kerry, R.S. 2010. *Analisis Proses Berpikir Siswa Menurut Teori Van Hiele Pada Pokok Bahasan Jajar Genjang Kelas VII SMP Al-Azhar Pontianak*. Skirpsi. Pontianak: FKIP Untan.
- Nur'aeni, E. 2008. *Teori Van hiele Dan Komunikasi Matematik (Apa, Mengapa Dan Bagaimana)*, hlm. 128-129 [Online] Tersedia di <http://eprints.uny.ac.id/6917/1/P-1%20Pendidikan%20%28Epon%20Nuraeni%29.pdf> [Diakses Tanggal 18 Maret 2014]
- Orton, A.. 1992. *Learning Mathematics: Issues, Theory, and Classroom Practice*, 2nd Edition. London: Cassell.
- Ruseffendi, E.T. 1991. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Sobel dan Maletsky. 2004. *Mengajar Matematika*. Jakarta: Erlangga
- Sudarman. 2009. *Proses Berpikir Siswa Climber Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. *Jurnal Didaktika*, Volume 10 Nomor 1, Januari 2009, p 1-9.
- Suwangsih dan Tiurlina. 2010. *Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: UPI PRESS

Suwono. Hadi. 2010. *membangun Kepribadian Anak Usia Dini Dalam Memasuki Era Milenium*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Yulaelawati, E. 2004. *Kurikulum dan Pembelajaran: Filosofi Teori dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Jaya.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KURIKULUM 2013 BERBASIS *MULTIPLE INTELEGENCIE*

Dwi Sumarno¹, Caswita²

dwisumarno81@gmail.com

¹ Mahasiswa Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Unila

² Dosen Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Unila

ABSTRAK

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Rencana Pembelajaran disusun dengan tujuan menyiapkan pelaksanaan pembelajaran yang sesuai kebutuhan pembelajar, yakni Rencana Pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan setting atau lingkungan sosial siswa, membantu pembelajar dalam memperoleh alternatif pembelajaran dari berbagai sumber belajar, memudahkan guru atau dosen dalam melaksanakan pembelajaran. Untuk itu perlu dibuat suatu pedoman tentang bagaimana membuat RPP Kurikulum 2013 berbasis *Multiple Intelegencie*. Karya ilmiah ini bertujuan Memberikan pengetahuan tentang pembelajaran berbasis *Multiple Intelegencie* dan Memberikan pedoman tentang cara menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kurikulum 2013 berbasis *Multiple Intelegencie*. Dalam teori *Multiple Intelegencie*, kecerdasan seseorang dibagi menjadi delapan Kecerdasan yaitu kecerdasan Linguistik, Matematik Logis, Spasial, Kinestetik, Musikal, Interpersonal, Intrapersonal dan Kecerdasan Naturalis. Dengan melihat potensi kecerdasan yang dimiliki oleh siswa seorang guru dapat membuat RPP secara lebih baik dan akurat yang sesuai dengan potensi siswa. Penyusunan RPP Kurikulum 2013 berbasis *Multiple Intelegencie* menekankan pada penilaian *Multiple Intelegencie* siswa sehingga guru dapat menentukan aktivitas belajar yang sesuai dengan kecerdasan yang dominan yang terdapat pada siswa. Penerapan *Multiple Intelegencie* juga ditekankan pada saat remedial dan pengayaan, siswa yang mengikuti remedial dan pengayaan mengulang kembali aktivitas belajar yang sesuai dengan kecerdasan yang mereka miliki saja.

Kata Kunci: *Multiple Intelegencie*, RPP, Kurikulum 2013.

PENDAHULUAN

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Melalui Rencana Pelaksanaan Pembelajaran guru akan lebih mudah dalam menentukan arah pembelajaran untuk mencapai kompetensi yang akan dimiliki siswa. Dalam rencana pembelajaran akan disusun Kompetensi Inti dan Dasar serta indikator keberhasilan pembelajaran tersebut. Dengan tiga

demikian proses pembelajaran akan semakin terarah, terlebih lagi ada indikator yang jelas.

Dalam PP Nomor 19 Tahun 2005 pasal 20, yang telah diubah oleh PP Nomor 32 Tahun 2013 diisyaratkan bahwa guru diharapkan mengembangkan materi pembelajaran, yang kemudian dipertegas melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, yang antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran yang mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan Rencana Pembelajaran.

Rencana Pembelajaran dapat dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan. Rencana Pembelajaran disusun dengan tujuan menyiapkan pelaksanaan pembelajaran yang sesuai kebutuhan pembelajar, yakni rencana pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan setting atau lingkungan sosial siswa, membantu pembelajar dalam memperoleh alternatif pembelajaran dari berbagai sumber belajar, memudahkan guru atau dosen dalam melaksanakan pembelajaran.

Sanjaya (2011) berpendapat bahwa pembelajaran dapat dipandang dari dua dimensi, yaitu sebagai proses penyampaian materi pelajaran dan proses pengaturan lingkungan agar siswa dapat belajar. Jika pembelajaran merupakan proses penyampaian materi, pembelajaran membutuhkan peran rencana pembelajaran yang dapat menyalurkan pesan secara efektif dan efisien. Jika pembelajaran merupakan proses pengaturan lingkungan agar siswa dapat belajar, pembelajaran membutuhkan berbagai sumber belajar berupa rencana pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk belajar. Oleh karena itu, keberadaan rencana pembelajaran sangatlah diperlukan karena melalui rencana pembelajaran guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan siswa akan lebih terbantu dalam belajar.

Dalam pembelajaran seorang guru harus mampu memahami dan melihat kesulitan siswa dalam belajar karena tentu saja siswa memiliki karakter dan kemampuan yang berbeda-beda. Sebagaimana terdapat dalam Peraturan Menteri

Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah pada BAB I tentang Prinsip Pembelajaran yang digunakan pada point ke-14 disebutkan bahwa dalam pembelajaran harus terdapat pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik.

Teori *multiple intelligences* (sering juga disebut dengan istilah kecerdasan ganda atau *Multiple Intelegenicie*) oleh Gardner dalam Amstrong (2002) mengatakan bahwa kita cenderung hanya menghargai orang-orang yang memang ahli di dalam kemampuan logika dan bahasa. Chatib (2013) menyatakan bahwa konsep *multiple intelligences* dalam pembelajaran membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar dan membuktikan bahwa semua siswa itu cerdas dengan cara belajarnya masing-masing.

Melihat berbagai fenomena dari beberapa penelitian diatas, peneliti merasa perlu untuk menulis tentang Rencana Pembelajaran yang didukung oleh teori Howard Gardner tentang *multiple intelligences*. Rencana pembelajaran ini diharapkan siswa nantinya mampu lebih memahami pembelajaran dengan kecerdasan mereka.

Arti pentingnya penyusunan rencana pembelajaran berbasis *multiple intelligences* ini adalah memberikan rancangan pembelajaran yang sekiranya dapat diaplikasikan dalam kelas dengan memacu beberapa kecerdasan dalam diri siswa dan mampu menghargai berbagai variasi cara belajar siswa. Selain itu penyusunan rencana pembelajaran ini juga ditujukan agar para guru dapat memupuk semangat dalam dirinya untuk mengkreasikan pengembangan indikator, kegiatan pembelajaran, dan penilaian pembelajaran yang tidak hanya didasarkan pada pengukuran kognitif saja. Guru juga dianjurkan untuk melakukan penilaian yang dikembangkan dan dipupuk dengan menyesuaikan beberapa kecerdasan lain yang memang telah ada dalam diri siswa meliputi penilaian dari segi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Makalah ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang pembelajaran berbasis *Multiple Intelegenicie* dan memberikan pedoman tentang cara menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kurikulum 2013 berbasis *Multiple Intelegenicie*.

PEMBAHASAN

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur, dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan. Dalam standar isi yang telah dijabarkan dalam silabus. Ruang lingkup rencana pembelajaran paling luass mencakup 1 (satu) kompetensi dasar yang terdiri atas 1(satu) atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan atau lebih.

Secara definisi rencana pelaksanaan pembelajaran merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan semua aktivitas yang akan dilakukan pada masa kini dan masa yang akan datang dalam rangka mencapai tujuan. Proses mempersiapkan kegiatan-kegiatan secara sistematis yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No 19 tahun 2005 pasal 20 berbunyi bahwa perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran yang memuat sekurang-kurangnya tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar.

Beberapa pengertian tentang perencanaan pembelajaran antara lain disampaikan oleh Mulyasa (2007):

- a. Proses mempersiapkan kegiatan-kegiatan secara sistematis yang akan dilakukan untuk mencapai suatu tujuan tertentu.
- b. Perhitungan dan penentuan tentang sesuatu yang akan dijalankan dalam rangka mencapai tujuan tertentu. Siapa yang melakukan? Kapan? Dimana? Bagaimana cara melakukannya?
- c. Keseluruhan proses pemikiran dan penentuan secara matang menyangkut hal-hal yang akan dikerjakan di masa akan datang dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.
- d. Proses penyiapan seperangkat pembelajaran untuk dilaksanakan pada waktu yang akan datang, yang diarahkan untuk mencapai sasaran kompetensi.
- e. Proses pengambilan keputusan atau sejumlah alternatif (pilihan) mengenai sasaran dan cara-cara yang akan dilaksanakan dimasa yang akan datang guna

mencapai tujuan yang dikehendaki serta pemantauan dan penilaian atas hasil pelaksanaannya, yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan.

Dari beberapa pengertian perencanaan yang dikemukakan oleh para pakar, pada dasarnya perencanaan memiliki kata kunci “penentuan aktivitas yang akan dilakukan” kata kunci ini mengidentifikasi bahwa perencanaan merupakan kegiatan untuk menentukan masa yang akan datang. Karena pekerjaan yang ditentukan pada kegiatan perencanaan belum dilaksanakan, maka untuk dapat membuat perencanaan yang baik harus menguasai keadaan yang ada pada saat ini. Dari kondisi yang ada itulah berbagai proyeksi dapat dilakukan dan kemudian dituangkan dalam berbagai rangkaian kegiatan dalam perencanaan dalam hal ini rencana pengajaran di kelas/sekolah.

Hal yang sama diungkapkan oleh E.Mulyasa, Rencana pelaksanaan pembelajaran pada hakekatnya merupakan perencanaan jangka pendek untuk memperkirakan atau memproyeksikan apa yang akan dilakukan dalam pembelajaran. Sedangkan menurut Permendikbud No. 103 tahun 2014 pada Hakikatnya RPP merupakan rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci mengacu pada silabus, buku teks pelajaran, dan buku panduan guru. RPP mencakup: (1) identitas sekolah/madrasah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) alokasi waktu; (3) KI, KD, indikator pencapaian kompetensi; (4) materi pembelajaran; (5) kegiatan pembelajaran; (6) penilaian; dan (7) media/alat, bahan, dan sumber belajar

Multiple Intelegencie

Pada tahun 1983, seorang peneliti dan profesor di Universitas Harvard, Howard Gardner mengajukan sebuah sudut pandang baru mengenai kecerdasan. Dalam bukunya *Frames of Mind* Gardner menemukan teorinya yang disebut dengan *multiple intelligences (MI)* atau *Multiple Intelegencie*. Gardner dalam teori *Multiple Intelegencienya*, mengemukakan bahwa kecerdasan manusia mempunyai banyak dimensi yang harus diakui dan dikembangkan dalam pendidikan. Ia menganggap bahwa tes IQ hanya mengukur kemampuan logika dan bahasa, tanpa tipe kecerdasan lainnya yang juga penting. Gardner mendefinisikan kecerdasan sebagai sebuah potensi biopsikologis. Kecerdasan tidak dapat dilihat atau

dihitung. Kecerdasan merupakan proses informasi yang dapat diaktifkan dalam sebuah latar kultural tertentu untuk menyelesaikan masalah atau membuat produk yang bernilai dalam masyarakat tersebut.

Gardner dalam Amstrong (2002) mengelompokkan kecerdasan yang dimiliki manusia ke dalam delapan kategori yang meliputi.

- 1) Kecerdasan linguistik, merupakan kemampuan untuk menggunakan kata-kata secara efektif baik secara oral maupun tulisan.
- 2) Logika-matematika, merupakan kemampuan untuk mengolah angka secara efektif dan menalar dengan baik. Kecerdasan ini meliputi kepekaan pola logika dan hubungan, pernyataan dan proposisi, fungsi dan abstraksi lainnya.
- 3) Spasial, adalah kemampuan menerjemahkan dunia visual-spasial secara akurat. Kecerdasan ini mencakup kepekaan terhadap warna, garis, bangun, bentuk, ruang dan hubungan yang ada di antara elemen.
- 4) Kinestetik, ahli dalam menggunakan seluruh tubuh untuk mengekspresikan ide dan perasaan. Kecerdasan ini meliputi keterampilan fisik yang spesifik seperti koordinasi, keseimbangan, ketangkasan, kekuatan, fleksibilitas, dan kecepatan.
- 5) Musikal, merupakan kemampuan untuk merasakan, membedakan, mengubah, dan mengekspresikan musik. Kecerdasan ini mencakup sensitivitas terhadap ritme, melodi, dan warna nada sebuah karya musik.
- 6) Interpersonal, yaitu kemampuan untuk merasakan dan membedakan suasana hati, perhatian, motivasi dan perasaan orang lain. Kecerdasan ini mencakup sensitivitas terhadap ekspresi wajah, suara, dan bahasa tubuh orang lain.
- 7) Intrapersonal, adalah pemahaman terhadap diri sendiri dan kemampuan untuk bertindak berdasarkan pengetahuan seseorang. Kecerdasan ini mencakup kesadaran akan kekuatan dan kelemahan diri, kesadaran akan suasana hati, motivasi, temperamen dan keinginannya.
- 8) Naturalistik, memiliki keahlian dalam pengenalan dan pengklasifikasian spesies di lingkungan sekitar. Kecerdasan ini mencakup kepekaan terhadap fenomena alam dan membedakan objek tak hidup.

Perlu ditekankan bahwa MI bukanlah mata pelajaran dan bukan pula kurikulum. Kesalahpahaman banyak terjadi ketika kecerdasan matematis-logis disamakan dengan bidang studi matematika, linguistik disamakan dengan bahasa Indonesia dan seterusnya. MI sebenarnya merupakan teori kecerdasan dalam ranah psikologi yang ketika ditarik ke dalam dunia pendidikan menjadi strategi pembelajaran yang berupa rangkaian aktivitas belajar dan merujuk pada indikator hasil belajar yang telah ditentukan dalam silabus (Chatib, 2013).

Multiple Inteleגיעie dalam Pembelajaran

Yalmanci dan Can Gozum (2013) menuliskan bahwa pembelajaran sains menggunakan MI memiliki perbedaan yang signifikan bila dibandingkan dengan pembelajaran dengan cara tradisional. Pembelajaran menggunakan MI memiliki dampak kelanggengan informasi yang lebih positif terhadap siswa.

Chatib (2013) memaparkan dalam bukunya yang berjudul “Sekolahnya Manusia”, bahwa dalam faktanya, banyak siswa mengalami kebingungan dalam menerima pelajaran karena tidak mampu mencerna materi yang diberikan oleh guru. Ternyata, banyaknya kegagalan siswa mencerna informasi dari gurunya disebabkan oleh ketidaksesuaian gaya mengajar guru dengan gaya belajar siswa. Sebaliknya, apabila gaya mengajar guru sesuai dengan gaya belajar siswa, semua pelajaran (termasuk pelajaran matematika) akan terasa sangat mudah dan menyenangkan. Guru juga senang karena punya siswa yang semuanya cerdas dan berpotensi untuk sukses pada jenis kecerdasan yang dimilikinya

Gaya belajar seseorang adalah cara yang paling mudah sebuah informasi masuk ke dalam otak orang tersebut. Artinya apabila kita mengetahui kecenderungan kecerdasan seseorang dari multiple intelligences-nya, maka kita akan mengetahui gaya belajar orang tersebut. Lebih lanjut, Chatib (2013) menjelaskan pada dasarnya gaya mengajar adalah strategi transfer informasi yang diberikan oleh guru kepada siswanya. Sedangkan gaya belajar adalah bagaimana sebuah informasi dapat diterima dengan baik oleh siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dr. Howard Gardner, ternyata gaya belajar siswa tercermin dari kecenderungan kecerdasan yang dimiliki oleh siswa tersebut. Oleh karena itu,

seharusnya setiap guru memiliki data tentang gaya belajar siswanya masing-masing. Kemudian, setiap guru harus menyesuaikan gayanya dalam mengajar dengan gaya belajar siswanya yang diketahui dari penilaian *Multiple Intelelegencie* siswa.

Sebenarnya dalam melaksanakan proses pembelajaran yang menggunakan kerangka *multiple intelligences* tidaklah sesulit yang dibayangkan. Yang dibutuhkan hanyalah kreativitas dan kepekaan guru. Artinya, setiap guru harus bisa berpikir secara terbuka yaitu keluar dari paradigma pengajaran tradisional, mau menerima perubahan, dan harus memiliki kepekaan untuk melihat setiap hal yang bisa digunakan di lingkungan sekitar dalam menunjang proses pembelajaran. Berikut akan dipaparkan contoh “kasus nyata” keunikan siswa dalam proses belajar, yang cerita ini saya kutip dari buku yang ditulis oleh Chatib (2013) dalam buku “Sekolahnya Manusia”. Kasus berikut merupakan contoh seorang anak yang belajar matematika dengan pendekatan kecerdasan spasial yang dimilikinya.

Latif adalah siswa kelas 2. Latif bermasalah dalam belajar. Masalah yang dia alami sangat kompleks karena kombinasi berbagai masalah. Pertama, dia tidak pernah masuk kelas. Oleh karena itu, banyak sekali materi yang tidak pernah ia ikuti. Kedua, Latif tidak pernah membawa buku dan alat tulis. Latif sama sekali tidak termotivasi untuk belajar, akibatnya dia tidak bisa mengenal angka dan penjumlahan.

Ternyata, keluarga menjadi latar belakang terbesar masalah Latif. Sang ibu telah lama bekerja di luar negeri, sementara ayahnya memiliki pekerjaan tidak tetap dan sering ke luar kota. Kondisi ini membuat sang ayah sama sekali tidak memberikan perhatian kepada anaknya, khususnya soal pendidikan. Latif tinggal bersama neneknya yang sama sekali tak peduli urusan sekolah sang cucu. Dapat disimpulkan, masalah Latif bersumber pada kurang perhatian dan kurang kasih sayang orangtuanya.

Namun, di balik masalah tersebut, tersimpan potensi yang luar biasa. Latif sangat suka menggambar dan mewarnai (kecerdasan spasial-visual). Guru matematika di kelas Latif punya ide untuk mengajarkan penjumlahan lewat pintu kecerdasan

Latif. Guru tersebut memberikan kesempatan kepada Latif untuk belajar penjumlahan dengan cara melukis angka-angka penjumlahan pada kertas folio yang disambung berjejer di dinding kelas. Betapa antusiasnya Latif “menggambar” di dinding tersebut. Inilah sebuah proses gaya mengajar yang berhasil masuk dalam dunia siswa. Latif termotivasi untuk sekolah dan sangat enjoy dengan pelajaran matematika. Hasilnya dia mampu menguasai materi penjumlahan yang dahulu dibencinya.

Belajar dari cerita “kasus” Latif di atas, maka menurut hemat penulis, (misalkan) untuk belajar matematika, setiap siswa harus didekati melalui kecenderungan kecerdasan yang dimilikinya. Akibatnya, jika teori *multiple intelligences* ini benar-benar diterapkan dalam strategi pembelajaran, maka pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru merupakan pendekatan secara personal. Hal ini, tentunya akan membawa konsekuensi bahwa seorang guru harus “sabar” untuk bisa membuat bagaimana siswa dapat menemukan kegiarahannya dalam belajar, dan pembelajaran tidak hanya ditargetkan untuk “menghabiskan” materi dalam kurikulum.

RPP berbasis MI

Dalam menyusun rencana pembelajaran pada kurikulum 2013 pemerintah telah mengeluarkan Permendikbud No 103 tahun 2014 tentang pedoman penyusunan rencana pembelajaran kurikulum 2013. Untuk itu secara umum pedoman penulisan akan mengacu pada peraturan tersebut selain juga akan menyertakan muatan *Multiple Integencie* didalamnya sebagai wujud penerapan MI dalam pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang dikerjakan dalam menyusun RPP kurikulum 2013 berbasis MI adalah sebagai berikut:

1. Menilai *Multiple Intelegencie* siswa

Untuk menilai kecerdasan majemuk siswa dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap siswa, hal ini sangat penting mengingat *Multiple Intelegencie* siswa akan dijadikan sebagai modal dasar untuk menyusun kegiatan pembelajaran. Observasi dapat dilakukan dengan

berpedoman pada lembar observasi yang disusun oleh Thomas amstrong dalam bukunya sekolah para juara (lampiran 1).

2. Analisis KI dan KD untuk merancang aktivitas yang sesuai dengan *Multiple Intelegencie* siswa

Analisis KI dan KD penting untuk dilakukan untuk menentukan aktivitas yang tepat. Aktivitas yang dirancang bagi siswa harus mempertimbangkan ketercapaian KI dan KD dengan mendasarkan *Multiple Intelegencie* yang dimiliki siswa. Hal yang paling penting untuk diperhatikan menurut Munif Chatib dalam buku sekolahnya manusia, bahwa proses transfer pengetahuan dalam pembelajaran akan berhasil apabila waktu terlalu difokuskan pada kondisi siswa berkebutuhan, bukan pada kondisi guru mengajar. Oleh karena itu dalam melakukan analisis silabus harus diperhatikan tentang jenis kegiatan yang sesuai untuk mencapai KI dan KD yang ada. Dalam menentukan aktivitas belajar, guru harus memperhatikan hasil Penilaian *Multiple Intelegencie* siswa supaya dapat menentukan kegiatan yang sesuai. Dalam merancang pembelajaran berbasis MI dapat digunakan tabel “Delapan Ringkasan Cara Mengajar” yang telah dibuat oleh Thomas Amstrong dalam buku Sekolah Para Juara sebagai pedoman (lampiran 2).

Materi Pembelajaran dapat berasal dari buku teks pelajaran dan buku panduan guru, sumber belajar lain berupa muatan lokal, materi kekinian, konteks pembelajaran dari lingkungan sekitar. Menurut Munif Chatib supaya materi atau informasi masuk ke memori siswa dalam jangka panjang maka setidaknya materi atau informasi tersebut terkait dengan empat hal yaitu keselamatan hidup, memiliki muatan emosi yang kuat, memberikan penghargaan terhadap eksistensi diri dan mempunyai frekuensi yang tinggi (selalu diulang-ulang).

3. Penilaian berbasis MI

Pada pembelajaran berbasis MI, penilaian dilakukan dengan Penilaian Autentik. Dalam buku sekolahnya manusia, penilaian autentik memiliki konsep dasar yaitu Bersifat Ability Test, bukan Disability Test. Ability Test, yaitu tes kemampuan, bukan disability tes atau tes ketidakmampuan. Secara

filosofis, makna tes ini sangat tepat sebab tes memang bertujuan mengetahui kemampuan siswa, bukan malah ketidakmampuannya.

4. Menentukan strategi pembelajaran remedial dan Pengayaan

Dalam menentukan strategi pembelajaran remedial, guru harus memperhatikan *Multiple Intelegencie* yang dimiliki oleh siswa yang mengikuti kegiatan remedial. Hal ini diharapkan akan meningkatkan pencapaian kompetensi oleh siswa yang mungkin saja pada saat pembelajaran sebelumnya kegiatan atau aktivitas pembelajaran yang diberikan belum sesuai dengan *Multiple Intelegencie* yang dimilikinya.

PENUTUP

Dari pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pada dasarnya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah penentuan aktivitas yang akan dilakukan untuk mencapai suatu Kompetensi
2. Setiap siswa memiliki *Multiple Intelegencie* yaitu kecerdasan Linguistik, Matematik Logis, Spasial, Kinestetik, Musikal, Interpersonal, Intrapersonal dan Kecerdasan Naturalis.
3. Dalam membuat RPP Kurikulum 2013 berbasis MI guru harus melakukan penilaian *Multiple Intelegencie* siswa dan merancang aktivitas belajar yang sesuai dengan kecerdasannya tersebut

DAFTAR PUSTAKA

Amstrong, Thomas. 2002. *Sekolah Para Juara*. Bandung: KAIFA.

Chatib, Munif. 2013. *Sekolahnya Manusia*. Bandung: KAIFA.

Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sanjaya, Wina. 2011. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.

Yalmanci, Sibel Gurbuzoğlu dan Can Gozum, Ali İbrahim. 2013 *,The Effects Of Multiple Intelligence Theory Based Teaching On Students' Achievement And Retention Of Knowledge (Example Of The Enzymes Subject* International Journal on New Trends in Education and Their Implications July 2013 Volume: 4 Issue: 3 Article: 04 ISSN 1309-6249

**PENERAPAN PENGAJARAN TERBALIK (*RECIPROCAL TEACHING*)
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIS SISWA**

Eka Wahyuni
Universitas Lampung
echxa_cakep@yahoo.com

ABSTRAK

Pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang harus dimiliki oleh peserta didik. Selanjutnya, matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, yang mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia dalam mendasari perkembangan teknologi. Untuk meningkatkan pemahaman konsep tersebut, perlu diterapkan model pembelajaran *Reciprocal Teaching*. Metode *Reciprocal Teaching* ini dapat meningkatkan antusias siswa dalam belajar sehingga siswa aktif berdiskusi dan menjelaskan hasil pekerjaannya dengan baik dengan demikian penguasaan konsep suatu materi matematika dapat ditingkatkan.

Kata kunci: Pemahaman Konsep Matematika, *Reciprocal Teaching*

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan dewasa ini tengah mendapat sorotan yang sangat tajam berkaitan dengan tuntutan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan sebagai sumber daya insani sepatutnyalah mendapat perhatian secara terus menerus dalam upaya peningkatan mutunya. Peningkatan mutu pendidikan berarti pula peningkatan kualitas sumber daya manusia. Untuk itu perlu dilakukan pembaruan dalam bidang pendidikan dari waktu ke waktu tanpa henti.

Oleh karena itu, lembaga pendidikan harus mampu mengantisipasi perkembangan tersebut dengan terus-menerus mengupayakan suatu program yang sesuai dengan perkembangan anak, perkembangan zaman, situasi, kondisi, dan kebutuhan peserta didik (Sa'ud, 2008:2).

Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di

masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Seperti yang diungkapkan oleh Hudojo (1988:1) bahwa matematika berfungsi mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, merupakan pengetahuan yang esensial sebagai dasar untuk bekerja seumur hidup dalam abad globalisasi. Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika. Cornelli (dalam Abdurrahman, 2009:253) mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan:

“(1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.”

Belajar matematika tidak sama dengan belajar sejarah, metode menghafal tidak cukup karena matematika bukanlah ilmu hafalan. Jika ingin berhasil mengerjakan soal-soal matematika maka harus banyak berlatih dan memahami rumus-rumus. Begitu juga dengan pengamatan Gestalt (*Gestalt Theory*) yang menyayangkan penggunaan metode menghafal di sekolah, yang menghendaki agar murid belajar dengan pengertian bukan hafalan akademis. Hal ini bertentangan dengan pemikiran tentang belajar yang mengacu pada proses bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal, dan siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan di benak mereka sendiri (Sagala, 2009:38).

Rendahnya pemahaman konsep siswa tersebut dilatarbelakangi oleh pembelajaran matematika di sekolah yang masih menggunakan pembelajaran yang bersifat *teacher oriented*. Pada prosesnya guru menerangkan materi dengan metode ceramah, siswa mendengarkan kemudian mencatat hal yang dianggap penting. Sumber utama pada proses ini adalah penjelasan guru. Siswa hanya pasif mendengarkan uraian materi dan menerima begitu saja ilmu atau informasi dari guru. Seperti yang diungkapkan oleh Depdiknas (Sagala, 2009:93) bahwa sejauh ini pendidikan kita masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sebagai perangkat fakta-fakta yang harus dihafal dan kelas masih berfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan, kemudian ceramah menjadi strategi utama

dalam belajar. Hal ini tentu berakibat informasi yang didapat kurang begitu melekat dan membekas pada diri siswa.

Ansari (2008:3) mengungkapkan bahwa hal yang seperti ini akan mengakibatkan dua konsekwensi :

”Pertama, siswa kurang aktif dan pola pembelajaran ini kurang menanamkan pemahaman konsep sehingga kurang mengundang sikap kritis. Kedua, jika siswa diberi soal yang berbeda dengan soal latihan, mereka kebingungan karena tidak tahu harus memulai darimana mereka bekerja.”

Selain itu, rendahnya pemahaman konsep siswa juga dapat diakibatkan oleh pembelajaran yang monoton. Pada model pembelajaran umumnya guru-guru mengajarkan sebagian besar bahan dan materi dengan cara yang sama yang berdampak kepada kesulitan belajar siswa. Sebab kesulitan belajar siswa tidak selamanya disebabkan oleh faktor intelegensi, akan tetapi bisa disebabkan karena penggunaan metode belajar yang tidak sesuai. Pemilihan metode tidak boleh asal pilih, sesuaikan metode mana yang cocok untuk setiap materi. Sesuai dengan pernyataan (Slameto, 2010:65) yang mengatakan bahwa agar siswa dapat belajar dengan baik, maka metode yang diusahakan yang setepat mungkin. Dengan demikian guru sebaiknya menggunakan metode atau strategi belajar mengajar yang bervariasi sehingga kemampuan anak dapat terlayani.

Pemahaman yang dituntut dalam tujuan pembelajaran matematika tersebut adalah pemahaman rasional, yaitu pemahaman atas konsep yang termuat dalam suatu skema atau struktur pengetahuan yang kompleks yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas dan kompleks.

Hudojo (1988:3) mendukung pentingnya pemahaman konsep dengan pernyataan bahwa:

”Dalam proses belajar matematika ,prinsip belajar harus terlebih dahulu dipilih, sehingga waktu mempelajari matematika dapat berlangsung dengan lancar, misalnya mempelajari konsep B yang mendasarkan pada konsep A, seseorang perlu memahami lebih dahulu konsep A. Tanpa memahami konsep A, tidak mungkin orang itu memahami konsep B. Ini berarti mempelajari matematika haruslah bertahap dan berurutan serta, mendasarkan pada pengalaman belajar yang lalu.”

Berdasarkan pernyataan inilah maka pemahaman konsep akan suatu materi dalam matematika haruslah ditempatkan pada prioritas yang utama. Dengan paham akan suatu konsep, maka berbagai macam variasi soal dan permasalahannya akan mudah teratasi.

Untuk memenuhi tuntutan dalam pemahaman konsep perlu diterapkan pendekatan *Reciprocal Teaching* dalam pembelajaran, guna meningkatkan pemahaman konsep siswa dimana pada prosesnya melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran, dan mendorong pembelajaran mandiri yang berpusat pada siswa dan guru hanya sebagai fasilitator.

PEMBAHASAN

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan hal yang tidak akan pernah dipisahkan dari kehidupan kita, belajar pada diri manusia terjadi dari ia lahir hingga ia meninggalkan dunia ini. Banyak para ahli mendefinisikan tentang belajar, diantaranya : Menurut Slameto (2010:2) menyatakan bahwa: “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”. sedangkan Menurut Gagne (dalam Slameto, 2010:13) menyatakan bahwa: “Belajar ialah suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan tingkah laku”. Hamalik (2010:28) juga menyatakan bahwa: “Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan”. Kemudian menurut Daryanto (2010:2) “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”.

Dari pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses kegiatan yang mengakibatkan perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Perubahan tingkah laku tersebut meliputi perubahan sikap, pengetahuan, keterampilan, dan perubahan lainnya. Misalnya dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak mengerti

menjadi mengerti, dari ragu-ragu menjadi yakin, dari tidak sopan menjadi sopan. Kriteria keberhasilan dalam belajar ditandai dengan terjadinya perubahan tingkah laku pada diri individu yang belajar.

2. Pengertian Konsep

Salah satu kunci keberhasilan dalam pembelajaran matematika adalah penguasaan konsep. Siswa dapat peka terhadap matematika hanya jika mereka mengerti konsep dan makna atau interpretasinya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia bahwa: “Konsep : (1) rancangan atau buram dan sebagainya, (2) ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkrit, (3) linguistik gambaran mental dari objek, proses atau apapun yang ada di luar bahasa, digunakan oleh akal budi untuk memahami hal-hal lain”. Sedangkan Gagne (Ruseffendi, 1991:165) berpendapat bahwa konsep adalah: “Ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan benda-benda (objek) ke dalam contoh dan non contoh”. Pengertian lainnya seperti yang dikemukakan Rosser (Sagala, 2009:73) bahwa : “Konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama”. Dari beberapa kutipan di atas dapat ditarik pengertian konsep adalah ide abstrak yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek tertentu kedalam contoh dan bukan contoh.

3. Konsep Matematika

Dalam pembelajaran matematika, setiap konsep diharapkan dapat dipahami oleh siswa. Dari pengertian konsep yang telah dijabarkan sebelumnya dapat ditarik pengertian konsep matematika adalah ide/gagasan abstrak yang dapat digunakan untuk mengelompokkan/ mengklasifikasikan objek-objek matematika berdasarkan ciri-ciri yang sama sehingga terdapat contoh-contoh dan yang bukan contoh berdasarkan pengertian objek yang dirumuskan.

Konsep dalam matematika membantu siswa dalam menjelaskan masalah. Salah satu ukuran seseorang memahami suatu konsep apabila seseorang itu dapat menyatakan pengertian konsep dengan bahasanya sendiri. Agar seorang siswa mampu memahami suatu konsep matematika lebih baik, maka siswa tersebut juga

harus memiliki suatu kemampuan dasar terlebih dahulu. Kemampuan dasar adalah suatu kemampuan yang harus dimiliki untuk suatu pokok bahasan tertentu (yang baru), apabila kemampuan itu tidak dikuasai dimana hal tersebut merupakan prasyarat mutlak, untuk itu apapun tujuan pembelajaran yang diharapkan tidak mungkin tercapai.

Hudojo (1988:85) mengatakan bahwa:

“Konsep matematika sebagai ilmu mengenai struktur akan mencakup tentang pola umum bentuk/ model matematika. Simbol-simbol itu diperlukan untuk membantu memanipulasi aturan-aturan dengan operasi yang ditetapkan. Simbol-simbol itu dapat menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan keterangan untuk membentuk konsep baru. Konsep baru tersebut terbentuk karena adanya pemahaman terhadap konsep sebelumnya sehingga matematika itu konsep-konsepnya tersusun secara hirarkis. Simbol-simbol itu barulah berarti bila dilandasi oleh suatu ide. Dengan perkataan lain, ide harus dipahami terlebih dahulu sebelum ide itu disimbolkan. Hal ini berarti bahwa suatu permasalahan dapat diselesaikan dengan cara memformulasikan permasalahan tersebut kedalam bentuk atau pola matematikanya”.

Jika siswa tidak dapat menguasai konsep dasar suatu masalah maka dapat dipastikan bahwa siswa tersebut akan mengalami kesulitan dalam merancang penyelesaian dan melaksanakan rancangan penyelesaian masalah tersebut. Kebanyakan siswa yang dihadapkan dengan suatu masalah akan selalu mencari masalah yang dianggapnya memiliki kesamaan dengan masalah yang dihadapinya tadi tanpa mencoba memahami masalah yang dihadapinya dan menguasai konsep dari masalah tersebut.

Selain harus memiliki suatu kemampuan dasar terlebih dahulu, konsep matematika juga akan berhasil dipelajari jika dihubungkan dalam kehidupan sehari-hari (konkrit) seperti yang dikemukakan oleh Dienes dalam Kristiyanto (2007) berpendapat bahwa: “Tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkrit akan dapat dipahami dengan baik”. Jadi makin banyak bentuk-bentuk berlainan yang diberikan dalam konsep-konsep tertentu, akan makin jelas konsep yang dipahami siswa karena siswa akan memperoleh hal-hal yang bersifat logis dan matematis dalam konsep yang dipelajarinya itu.

4. Pemahaman Konsep Matematika

Pemahaman konsep merupakan salah satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran matematika. Karena tanpa pemahaman konsep, belajar matematika menjadi tidak bermakna. Selain itu, pemahaman konsep juga salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri.

Menurut Kamus Lengkap Bahasa Indonesia, Pemahaman adalah sesuatu hal yang kita pahami dan kita mengerti dengan benar. Suharsimi (2011) menyatakan bahwa “Pemahaman adalah bagaimana seseorang mempertahankan, membedakan, menduga, menerangkan, memperluas, menyimpulkan, menggeneralisasi, memberikan contoh, menuliskan kembali, dan memperkirakan”. Berdasarkan pengertian di atas, dapat dikemukakan bahwa pemahaman konsep terdiri dari beberapa aspek, diantaranya kemampuan mengerti/menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari, kemampuan menerangkan atau menjelaskan, mengenali, dan menginterpretasikan atau menyimpulkan.

Pemahaman berdasarkan taksonomi dari Bloom dalam Herdian menyebutkan:

“Pemahaman dapat digolongkan dalam tiga segi yang berbeda yaitu pemahaman translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. *Pemahaman translasi* adalah kemampuan untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain dari pada pernyataan asli yang dikenal sebelumnya, misalnya seseorang mampu mengubah soal ke dalam bentuk simbol atau sebaliknya; siswa mampu membedakan kubus dengan limas; dua garis yang saling berpotongan, bersilangan, dan sejajar; titik-titik yang terletak pada bidang dan tidak terletak pada bidang; dua bidang berpotongan; dua bidang sejajar; dan sebagainya. *Pemahaman interpretasi* adalah kemampuan untuk memahami atau mampu mengartikan suatu ide yang diubah atau disusun dalam bentuk lain, seperti kesamaan, grafik, tabel, diagram dan sebagainya. *Pemahaman ekstrapolasi* adalah keterampilan untuk meramalkan kelanjutan dari kecenderungan yang ada menurut data tertentu (menghitung). Misalnya, jika siswa diberi suatu pernyataan tentang garis yang melalui dua titik yang ada pada bangun ruang, maka siswa bisa menunjukkan bahwa kedua titik tersebut terletak pada satu bidang; jika siswa diberi sudut antara dua garis dalam bangun ruang, maka siswa bisa menentukan besar sudutnya, dan sebagainya”.

Skemp dalam Herdian membedakan dua jenis pemahaman konsep, yaitu:

1. Pemahaman instrumental, yaitu pemahaman atas konsep yang saling terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin/sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja.
2. Pemahaman relasional, yaitu dapat mengkaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.

Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman konsep yang saling terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan sederhana. Dalam hal ini seseorang hanya memahami urutan pengerjaan atau algoritma. Siswa dikatakan memiliki pemahaman instrumental bila hanya mengetahui rumus tanpa mengetahui maksudnya. Sedangkan pemahaman relasional termuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penjelasan masalah yang lebih luas dan sifat pemakaiannya lebih bermakna.

Beberapa indikator yang terkait dengan kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick dan Findell (Mulyani, 2008:27) yaitu:

- a. Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari;
- b. Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut;
- c. Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma;
- d. Kemampuan memberikan contoh dan non contoh dari konsep yang telah dipelajari;
- e. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika;
- f. Kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika);
- g. Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.

Sedangkan menurut Anderson dan Krathwol (2009) ada tujuh indikator atau aspek yang termuat dalam kemampuan pemahaman konsep yaitu:

1. **Interpreting (menginterpretasikan/menafsirkan)**, misalnya menguraikan sesuatu dengan kata-kata sendiri, menafsirkan gambar

dengan kata-kata atau sebaliknya, menafsirkan bilangan-bilangan dengan kata-kata dan sebaliknya.

2. **Exemplifying (memberikan contoh)**, misalnya mengidentifikasi suatu kejadian/contoh-contoh definisi dari suatu konsep umum dan menggunakan keistimewaan untuk memilih atau membangun suatu spesifikasi contoh.
3. **Classifying (mengklasifikasikan)**, misalnya mendeteksi contoh-contoh bentuk yang relevan antara contoh khusus dan konsep.
4. **Summarizing (merangkumkan)**, misalnya memberi kesan sebuah statement tunggal yang mewakili suatu informasi yang disajikan, atau abstrak dari sebuah tema umum.
5. **Inferring (menduga)** yaitu menemukan sebuah bentuk dari sejumlah contoh-contoh yang serupa. Menduga suatu objek terjadi ketika seseorang dapat membuat objek abstrak dari sebuah konsep /sejumlah contoh-contoh melalui hubungan pengkodean contoh-contoh yang relevan.
6. **Comparing (membandingkan)** adalah mendeteksi keserupaan dan perbedaan antara dua hal/ lebih suatu objek, kejadian, ide, masalah, situasi.
7. **Explaining (menjelaskan)**, misalnya mengkonstruksikan dan menggunakan penyebab dan efek model sebuah system.

Dalam proses belajar matematika, prinsip belajar harus terlebih dahulu dipilih yaitu pembelajaran pemahaman konsep dasar, sehingga sewaktu mempelajari matematika dapat berlangsung dengan lancar, misalnya mempelajari konsep B yang mendasarkan pada konsep A, siswa perlu memahami lebih dahulu konsep A. Tanpa memahami konsep A, tidak mungkin siswa tersebut memahami konsep B. Ini berarti bahwa dalam mempelajari matematika haruslah bertahap dan berurutan serta berdasarkan pada pengalaman belajar yang lalu. Matematika akan dimengerti dan dipahami bila siswa dalam belajarnya terjadi keterkaitan antara informasi yang diterima dengan jaringan representasinya.

Berdasarkan uraian di atas yang dimaksud dengan pemahaman konsep matematika adalah kemampuan siswa untuk mengenal, memahami, memberikan contoh, menduga, membandingkan, menjelaskan, serta menerapkan konsep, prosedur dan ide matematika berdasarkan pembentukan pengetahuan sendiri bukan sekedar menghafal.

5. Pengertian Pembelajaran *Reciprocal Teaching*

Pembelajaran secara harfiah diartikan sebagai usaha yang dilakukan untuk dapat memberdayakan semua potensi peserta didik guna menguasai kompetensi yang diharapkan (Djamarah,2010:5). Di dalam kegiatan pembelajaran terkandung nilai-nilai edukatif. Nilai edukatif mewarnai interaksi yang terjadi antara guru dan siswa. Setiap siswa diarahkan untuk mencapai tujuan tertentu yang telah dirumuskan sebelum proses pembelajaran dimulai. Guru dengan sadar merencanakan kegiatan pengajarannya secara sistematis dengan memanfaatkan segala sesuatunya guna kepentingan pembelajaran.

Menurut Palincsar dan Brown (1986): Strategi *reciprocal teaching* adalah pendekatan konstruktivis yang didasarkan pada prinsip-prinsip membuat pertanyaan, mengajarkan keterampilan metakognitif melalui pengajaran, dan pemodelan oleh guru untuk meningkatkan keterampilan membaca pada siswa yang berkemampuan rendah. *Reciprocal teaching* adalah prosedur pengajaran atau pendekatan yang dirancang untuk mengajarkan kepada siswa tentang strategi-strategi kognitif serta untuk membantu siswa memahami bacaan dengan baik. Dengan menggunakan pendekatan *reciprocal teaching* siswa diajarkan empat strategi pemahaman dan pengaturan diri spesifik, yaitu merangkum bacaan, mengajukan pertanyaan, memprediksi materi lanjutan, dan mengklarifikasi istilah-istilah yang sulit dipahami. Untuk mempelajari strategi-strategi tersebut guru dan siswa membaca bahan pelajaran yang ditugaskan di dalam kelompok kecil, guru memodelkan empat keterampilan tersebut di atas.

Pembelajaran *reciprocal teaching* merupakan suatu kegiatan instruksional yang dilakukan oleh guru dan siswa dalam bentuk dialog untuk memahami makna satu teks bacaan. Dengan demikian pembelajaran *reciprocal teaching* menuntut siswa

untuk lebih aktif dan mandiri dalam memahami informasi melalui empat strategi yaitu:

a. Bertanya

Belajar pada hakikatnya adalah bertanya dan menjawab pertanyaan. Bertanya dapat dipandang sebagai refleksi dari keingintahuan setiap individu, sedangkan menjawab pertanyaan mencerminkan kemampuan seseorang dalam berpikir. Pertanyaan yang diberikan oleh siswa diharapkan tidak hanya sekedar membantu siswa untuk mengungkapkan kembali apa yang diingatnya, akan tetapi meningkatkan kemampuan siswa untuk memperjelas gagasan.

Sebelum menyusun pertanyaan siswa terlebih dahulu diminta untuk membaca tentang materi yang akan diajarkan, ada baiknya dari beberapa buku yang berbeda. Siswa harus membuat pertanyaan dari bahan bacaan, baik yang dapat dijawab sendiri maupun tidak. Kebaikan dari tahap ini adalah siswa dapat menentukan hal-hal yang ingin diketahui, menumbuhkan minat, sekaligus berusaha memahami apa yang sedang dipelajari dan dibaca. Tahap ini juga dapat memperkuat daya analisis siswa. Dengan menggunakan beberapa sumber/buku, siswa akan terbiasa membandingkan berbagai informasi dari sumber yang berbeda-beda.

b. Menyimpulkan

Palincsar dan brown(1986) mengemukakan: Pada tahap ini siswa ditugaskan untuk menyimpulkan intisari dari materi yang telah dipelajari. Yang harus ada dalam rangkuman atau intisari tersebut adalah konsep dasar dari pokok bahasan yang sedang dipelajari. Konsep dasar dapat diberikan oleh guru dalam bentuk petunjuk ketika memberikan tugas. Rangkuman harus mengandung jawaban-jawaban dari pertanyaan yang telah dibuat. Tahap ini akan membantu siswa dalam menentukan beberapa konsep yang lebih luas, sehingga akan meningkatkan retensi siswa.

c. Membuat Prediksi

Aplikasi dari pemahaman antarkonsep dilakukan dalam tahap pembuatan prediksi. Dalam membuat prediksi siswa tidak hanya tergantung pada konsep yang ada

dalam pokok bahasan tetapi juga beberapa konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Prediksi yang dibuat dapat berupa sebuah hipotesis atau gagasan aplikatif. Pembuktian prediksi tidak harus dilakukan pada saat itu namun bisa saja pada kesempatan lain. Hal ini akan memacu siswa untuk mencari jawaban atas kebenaran prediksinya. Dengan demikian tahap ini akan membiasakan siswa meningkatkan rasa ingin tahunya.

d. Menjelaskan

Kegiatan menjelaskan dalam pengajaran adalah penyajian informasi secara lisan yang diorganisir secara sistematis untuk menunjukkan adanya hubungan yang satu dengan yang lainnya. Penyampaian informasi yang terencana dengan baik dan disajikan dengan urutan yang cocok merupakan ciri utama kegiatan menjelaskan. Pemberian penjelasan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dari kegiatan guru dalam interaksinya dengan siswa di kelas .

Pada tahap ini beberapa orang siswa diminta untuk menjelaskan isi buku/materi yang telah dibaca. Siswa lainnya diminta untuk memperhatikan dan berusaha menjawab pertanyaan yang telah dibuat. Tahap ini akan memperkuat daya ingat dan pemahaman siswa. Guru dituntut untuk berpengetahuan luas dan terampil mengarahkan pembicaraan serta dapat menjawab pertanyaan yang diberikan siswa. Pembelajaran *reciprocal teaching* merupakan salah satu kegiatan pengajaran yang sangat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa karena bersifat efektif, efisien dan menyenangkan yang terjalin dalam suatu interaksi timbal balik. Dalam pola interaksi tersebut, guru dan siswa bekerja sama dalam kelompok kecil untuk berdiskusi, bertanya, menghadapi masalah, serta melakukan kegiatan pelaporan. Para siswa juga dibimbing agar memiliki kemampuan berkefektifitas dan mampu berpikir kritis sehingga dapat menerapkan pemahaman yang timbul ketika membaca isi atau materi suatu bahan pelajaran.

Tujuan *reciprocal teaching* adalah membantu siswa dengan atau tanpa kehadiran guru, lebih aktif dalam memahami tulisan. Strategi ini dipilih tidak hanya untuk memahami bacaan tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk

belajar memperhatikan pembelajaran dan pemikiran mereka sendiri. Struktur dialog dan interaksi anggota kelompok menghendaki partisipasi seluruh siswa dan memelihara hubungan baru diantara siswa dengan perbedaan kemampuan.

Pembelajaran *reciprocal teaching* atau pembelajaran terbalik terutama dikembangkan untuk membantu guru menggunakan dialog-dialog belajar yang bersifat kerjasama untuk mengajarkan pemahaman-pemahaman bacaan-bacaan secara mandiri di kelas. Sebagaimana diungkapkan oleh Trianto (2007:173) yakni: Penggunaan pendekatan Pengajaran terbalik ini dipilih karena beberapa sebab yaitu : (a) Merupakan kegiatan yang secara rutin digunakan pembaca; (b) Meningkatkan pemahaman maupun memberi pembaca peluang untuk memantau pemahaman sendiri; (c) Sangat mendukung dialog bersifat kerjasama (diskusi).

Kegiatan belajar mengajar dalam pembelajaran *reciprocal teaching* mengarahkan guru dalam mengawasi siswa bekerja secara pribadi maupun kelompok dalam mengumpulkan berbagai informasi yang dibutuhkan sebagai bahan acuannya dalam belajar. Dalam hal ini guru juga berusaha untuk membangkitkan motivasi bagi siswa yang kurang mampu dalam mengakses informasi tentang materi yang akan dipelajari. Secara individual guru juga membantu siswa dalam menyusun diagnosa ataupun prediksi dengan mengontrol siswa melakukan tanya jawab melalui kegiatan diskusi. Siswa juga dituntun untuk mengembangkan kemampuan menulis dan mengeksplisitkan proses pemecahan suatu masalah.

Selain itu, menurut dalam proses pembelajaran *reciprocal teaching* guru juga bertugas antara lain:

- a. Memberi perhatian pada keaktifan kelompok selama pelaksanaan kegiatan diskusi.
- b. Memilah batasan tugas yang akan dipecahkan oleh siswa.
- c. Menyediakan bahan-bahan pelengkap untuk membangkitkan motivasi belajar siswa.
- d. Memberi petunjuk-petunjuk kepada siswa dalam memecahkan masalah.
- e. Memeriksa hasil diagnosa (prediksi) yang disusun oleh siswa.
- f. Membantu siswa menyimpulkan hasil diagnosa yang diperolehnya.

PENUTUP

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa hal mendasar yang senantiasa muncul dan bahkan selalu mewarnai ketidakberesan hasil pembelajaran matematika, yaitu tentang lemahnya pemahaman konsep matematika yang dimiliki siswa. Asumsinya, mau bagaimanapun model belajarnya, siapapun yang menyampaikannya, dan di tempat bagaimanapun berlangsungnya pembelajaran, jika dalam diri setiap peserta belajar telah tertanam penguasaan konsep dasar yang memadai, maka target ketuntasan hasil belajar dapat diraih. Dengan demikian kegagalan belajar seorang siswa sangat dipengaruhi oleh kualitas guru dan profesionalitas guru saat mengajar.

Untuk mengembangkan kemampuan seorang siswa dipengaruhi oleh pemahaman terhadap sebuah informasi bentuk materi yang tidak terlepas dari filosofi materi, kemudian kemampuan seorang guru sebagai informan yang memang menguasai substansi materi, dan lebih penting pengembangan pengetahuan tidak hanya didasari kuatnya daya ingat tetapi aplikasi dalam kehidupan itu yang lebih penting. Sehingga membentuk kesiapan seorang siswa untuk menghadapi kehidupan pasca pendidikan secara mental di masyarakat.

Dengan demikian untuk memenuhi tuntutan global untuk memenuhi pemahaman konsep dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan model pembelajaran *Reciprocal Teaching* yang menuntut kemampuan guru sebagai pusat informasi dan menguasai bidang yang diajarkan, guna meningkatkan pemahaman konsep siswa dimana pada proses pembelajarannya melibatkan siswa secara aktif, dan mendorong pembelajaran mandiri yang berpusat pada siswa dan guru hanya sebagai fasilitator yang berdasar pada prinsip-prinsip pembuatan/pengajuan pertanyaan, dimana keterampilan-keterampilan metakognitif diajarkan melalui pengajaran langsung dan pemodelan oleh guru untuk memperbaiki kinerja membaca siswa yang membaca pemahamannya rendah. Manfaatnya adalah dapat meningkatkan antusias siswa dalam pembelajaran karena siswa dituntut untuk aktif berdiskusi dan menjelaskan hasil pekerjaannya dengan baik sehingga penguasaan konsep suatu materi matematika dapat dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Anderson dan Krathwol. 2009. *Mathematical Concept in Education* (<http://www.idonbiu.com/2009/05/perbedaan-perbedaan-kontekstual.html>)
- Ansari. 2009. *Komunikasi Matematika*, Jakarta: Penerbit Pena.
- Daryanto. 2010. *Belajar Dan Mengajar*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Djamarah, S.B. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Penerbit PT Asdi Mahasatya.
- Hamalik, Oemar. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Herdian. 2010. *Kemampuan Pemahaman Matematika*, <http://herdy07.wordpress.com/2010/05/07/kemampuan-pemahaman-matematis>
- Hudojo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti, P2LPTK,
- Kristiyanto, AL. 2007. *Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori*, (<http://kris21.blogspot.com/2007/12/pembelajaran-matematika-berdasarkan-teori04.html>)
- Palinscar, A.S & Btown, A., *Mathematical Concept* (<http://www.ncrel.org/sdrs/area/issues/stones/atrisk/at6lk38.html>)
- Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang mempengaruhinya*, Jakarta: Penerbit Rinek Cipta.
- Sa'ud, Udin Syaefuddin. 2008. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfa Beta.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Jakarta: Penerbit Prestasi Pustaka.

PEMBELAJARAN BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES*

Elvandri Yogi Pratama¹, Caswita²
elvandriyogipratama@gmail.com

¹ Mahasiswa Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Unila

² Dosen Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Unila

ABSTRAK

Artikel ini membahas tentang bagaimana menerapkan pembelajaran berbasis *multiple intelligences*. Terdapat beberapa penelitian yang membahas mengenai penerapan pembelajaran berbasis *multiple intelligences* di dalam kelas. *Multiple intelligences* merupakan teori yang dikembangkan oleh Howard Gardner. Dalam dunia pendidikan, teori *multiple intelligences* diterima karena dapat masuk ke dalam semua jenis kecerdasan anak. Menurut teori ini setiap anak memiliki kecerdasan dan potensi yang berbeda. Pembelajaran berbasis *multiple intelligences* dirancang dengan menyesuaikan kecerdasan peserta didik sehingga dapat diterima atau mudah diikuti oleh peserta didik. Proses pembelajaran yang berbasis *multiple intelligences* mengarahkan peserta didik sesuai dengan kecerdasan yang dimilikinya. Jika peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan mudah, maka kecerdasan yang dimilikinya akan berkembang secara optimal.

Kata kunci: *multiple intelligences*, pembelajaran.

PENDAHULUAN

Permasalahan terbesar di Indonesia untuk mampu bersaing dengan negara lain adalah bagaimana meningkatkan kualitas penduduknya. Pembangunan dikatakan berhasil jika subjek pembangunan atau penduduk memiliki kualitas yang memadai. Masalah tentang kualitas penduduk berkaitan dengan kecerdasan penduduk. Jika kualitas bangsa sangat baik/cerdas, dapat diprediksikan masa depan bangsa Indonesia akan mampu bersaing dengan negara-negara maju. Pendekatan dalam menyelesaikan masalah ini adalah membangun kecerdasan penduduk melalui pendidikan.

Pendidikan selalu mengalami pembaruan, tetapi pembelajaran selama ini masih terkesan membosankan dan cenderung monoton. Untuk mengatasi masalah tersebut harus ada perubahan dalam pembelajaran. Perubahan yang perlu dilakukan adalah dengan cara mewujudkan pembelajaran kreatif agar tidak terkesan membosankan dan monoton. Pembelajaran kreatif akan mempermudah siswa dalam mengikuti/menangkap materi yang diajarkan, sehingga akan mampu

bersaing dalam kompetisi global. Kompetisi tersebut tentunya tidak hanya pada satu bidang, melainkan pada berbagai bidang. Peserta didik juga tidak semuanya mampu bersaing pada berbagai bidang, melainkan hanya pada bidang yang dikuasai saja.

Setiap peserta didik memiliki kecerdasan yang beragam. Keberagaman kecerdasan yang dimiliki peserta didik disebut sebagai kecerdasan majemuk atau *multiple intelligences*. Kecerdasan yang dimiliki peserta didik harus tergalikan semaksimal mungkin agar mampu bersaing sesuai bidang yang dikuasai. Untuk mengoptimalkan kecerdasan peserta didik dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran berbasis *multiple intelligences* dimana pembelajaran mudah diterima oleh peserta didik dengan kecerdasan yang beragam.

PEMBAHASAN

A. Kecerdasan

Pemahaman setiap orang mengenai kecerdasan tentunya berbeda-beda. Seseorang dikatakan cerdas bila ia dapat memecahkan masalah yang dihadapi dalam hidupnya dan mampu menghasilkan sesuatu yang berguna bagi umat manusia (Kwartolo, 2012).

Gardner mengemukakan pendapat mengenai pengertian kecerdasan (a) kemampuan untuk membuat produk yang efektif atau menawarkan layanan yang dihargai dalam suatu budaya, (b) satu set keterampilan yang memungkinkan bagi seseorang untuk memecahkan masalah dalam kehidupan, dan (c) potensi untuk menemukan atau menciptakan solusi untuk masalah yang melibatkan mengumpulkan pengetahuan baru (Lanenburg, 2014).

B. *Multiple Intelligences*

Teori *multiple intelligences* dicetuskan oleh Howard Gardner psikolog dari Harvard University. Armstrong (2002) menuliskan *multiple intelligences* terdiri dari delapan kecerdasan yaitu;

1. Kecerdasan linguistik

2. Kecerdasan logis-matematis
3. Kecerdasan visual-spasial
4. Kecerdasan kinestesis-jasmani
5. Kecerdasan musikal
6. Kecerdasan interpersonal
7. Kecerdasan intrapersonal
8. Kecerdasan naturalis

Pembelajaran pada setiap kecerdasan memiliki cara yang berbeda.

1. Kecerdasan linguistik

Cara terbaik memotivasi mereka di antaranya mengajak bicara, menyediakan bahan bacaan, rekaman, dan menyediakan sarana untuk menulis. Dalam belajar perkalian, peserta didik jenis ini dapat dimungkinkan untuk diberikan waktu yang cukup dalam latihan menghafal tabel perkalian kemudian diucapkan secara berulang atau guru menyediakan lembar isian yang memuat tabel perkalian.

2. Kecerdasan logis-matematis

Dalam belajar perkalian, peserta didik yang memiliki kecerdasan logis-matematis tinggi ini tidak terlalu sulit, karena materi yang dipelajari memiliki karakteristik yang sama dengan kecerdasan yang dimiliki peserta didik. Kegiatan yang dapat dilakukan, di antaranya menggunakan batu kerikil, korek api, atau benda lain, kemudian peserta didik menyusunnya dalam kelompok dua-dua, tiga-tiga, empat-empat, dan seterusnya. Guru membiarkan peserta didik agar dapat menemukan prinsip perkalian melalui permainan tersebut.

3. Kecerdasan visual-spasial

Dalam mempelajari perkalian, guru dapat memberi peserta didik tabel “seratus”, selembar kertas yang tertulis angka 1 sampai 100 dalam sepuluh kolom secara horizontal atau vertikal. Kemudian peserta didik diminta untuk mewarnai setiap angka kedua. Cara ini akan mengajak peserta didik untuk memahami kelipatan 2. Lalu guru memberi peserta didik tabel “seratus” lagi dan peserta didik diminta untuk mewarnai setiap angka kelipatan 3 dan seterusnya. Setiap lembar akan memberikan gambaran grafis

yang berlainan dan berwarna-warni dari sebuah perkalian dan ini memudahkan peserta didik untuk mengingat fakta-fakta dalam perkalian.

4. Kecerdasan kinestesis-jasmani

Cara terbaik memotivasi mereka adalah melalui seni peran, gerakan kreatif, dan semua jenis kegiatan yang melibatkan fisik. Ketika belajar perkalian, peserta didik diminta untuk berjalan lurus sambil menghitung dengan suara keras setiap melangkah, “1, 2, 3, 4, 5, 6.” Lalu katakan, “Baik, sekarang kita akan menepuk tangan setiap angka kedua: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10....” Cara ini bisa diikuti dengan menepuk tangan setiap angka ketiga dan seterusnya. Mungkin saja, peserta didik tidak hanya puas untuk bertepuk tangan, kemungkinan lain adalah peserta didik meloncat, lompat tali, merangkak, atau melakukan salto. Dengan cara ini, peserta didik akan mulai menginternalisasi konsep perkalian dalam diri mereka dengan mudah.

5. Kecerdasan musical

Seorang guru dapat memilih sebuah lagu yang berirama alami dan teratur. Lagu rakyat sederhana atau lagu lain yang disukai peserta didik-peserta didik biasanya sangat efektif. Kemudian peserta didik diminta menyanyikan tabel perkalian sesuai irama lagu (“2 kali 2 sama dengan 4, 2 kali 3 sama dengan 6, 2 kali 4 sama dengan 8, dan seterusnya”).

6. Kecerdasan interpersonal

Seorang guru dapat memilih sebuah lagu yang berirama alami dan teratur. Lagu rakyat sederhana atau lagu lain yang disukai peserta didik-peserta didik biasanya sangat efektif. Kemudian peserta didik diminta menyanyikan tabel perkalian sesuai irama lagu (“2 kali 2 sama dengan 4, 2 kali 3 sama dengan 6, 2 kali 4 sama dengan 8, dan seterusnya”).

7. Kecerdasan intrapersonal

Beri mereka kesempatan untuk belajar sendiri, dengan kecepatan yang mereka tentukan sendiri, dan melakukan proyek serta permainan individu. Dalam belajar perkalian, guru membiarkan peserta didik untuk bekerja sendiri dalam memecahkan sebuah problem kelompok. Berilah peserta didik kunci jawaban untuk memeriksa jawabannya, buku latihan beserta jawabannya, atau program komputer untuk mempelajari tabel perkalian

sendiri. Berilah peserta didik kesempatan untuk bekerja sesuai dengan kecepatannya sendiri, biarkan ia memeriksa jawabannya ketika memerlukannya, dengan demikian ia bisa langsung memperoleh masukan mengenai kemajuannya dalam memahami perkalian.

8. Kecerdasan naturalis

Untuk mempelajari perkalian, guru dapat meminta peserta didik untuk mengamati kelipatan yang ada di alam, dari kuncup setangkai bunga, sampai ulir sebutir buah semara atau cangkang kerang. Peserta didik dapat menggunakan benda-benda alami ini sebagai objek problem perkalian (misalnya, jika tangkai bunga ini mempunyai lima kuncup dan pada setiap kuncup ada tiga helai kelopak, berapakah kelopak yang ada?).

C. Artikel yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan penerapan *multiple intelligences* baik dalam pembelajaran di kelas maupun dalam penilaian dan evaluasinya. Xie dan Lin (2009) dalam penelitiannya menyimpulkan guru dan murid harus mengetahui terlebih dahulu *multiple intelligences* yang mereka miliki dan menggunakan kecerdasan dominan mereka dalam mengajar dan belajar. Sebelum melaksanakan pengajaran *multiple intelligences* guru harus terlebih dahulu mengevaluasi kecerdasan yang dimilikinya, dan menggunakan kecerdasan yang dominan dalam perencanaan bahan dan rencana pembelajaran. Guru juga harus menelusuri tingkah laku peserta didik dengan pengamatan dan catatan tertulis. Hal ini dapat membantu untuk menilai kecerdasan masing-masing peserta didik dan memberikan dukungan yang sesuai. Setelah diketahui latar belakang kecerdasan masing-masing peserta didik, guru harus menyiapkan rencana pembelajaran berbasis *multiple intelligences* agar pembelajaran mudah diterima oleh peserta didik dengan latar belakang kecerdasan yang beragam.

Penelitian yang dilakukan oleh Lunenburg dan Lunenburg menyimpulkan bahwa teori kecerdasan ganda adalah teori kecerdasan yang membedakan

bagaimana cara melakukan sesuatu, daripada melihat kecerdasan yang didominasi oleh kemampuan tunggal.

Rijal menyimpulkan bahwa aktivitas pembelajaran dengan menggunakan pendekatan berbasis kecerdasan majemuk Howard Gardner di SMA IT Asyy Syifa *Boarding School* Subang sebagai sebuah inovasi pendidikan. *Lesson plan* atau rencana pelaksanaan pembelajaran yang berbeda dari standar baku yang ditetapkan oleh Kemendikbud karena disesuaikan dengan pembelajaran berbasis kecerdasan majemuk, bisa digolongkan sebagai sebuah inovasi.

PENUTUP

Setiap peserta didik pada dasarnya memiliki kecerdasan yang beragam yang sering disebut *multiple intelligences*, namun ada satu atau lebih kecerdasan yang menonjol dalam diri mereka. Guru harus mampu mengarahkan kecerdasan yang dimiliki setiap peserta didik agar berkembang secara optimal. Kecerdasan akan berkembang secara optimal apabila pembelajaran dapat dengan mudah diterima oleh peserta didik. Kecerdasan peserta didik yang beragam menuntut guru harus mampu merancang pembelajaran yang tepat.

Pembelajaran berbasis *multiple intelligences* merupakan pilihan tepat untuk digunakan dalam pembelajaran. Sebelum melaksanakan pembelajaran *multiple intelligences* guru harus terlebih dahulu mengevaluasi kecerdasan yang dimiliki setiap peserta didik, dan menggunakan kecerdasan yang dominan dalam perencanaan bahan dan rencana pembelajaran. Guru juga harus menelusuri tingkah laku peserta didik dengan pengamatan dan catatan tertulis. Hal ini dapat membantu untuk menilai kecerdasan masing-masing peserta didik dan memberikan dukungan yang sesuai. Setelah diketahui latar belakang kecerdasan masing-masing peserta didik, guru harus menyiapkan rencana pembelajaran berbasis *multiple intelligences* agar pembelajaran mudah diterima oleh peserta didik dengan latar belakang kecerdasan yang beragam.

Tahapan yang harus dilakukan dalam merancang pembelajaran berbasis *multiple intelligences* adalah memberdayakan semua jenis kecerdasan yang ada pada setiap mata pelajaran dan mengoptimalkan pencapaian mata pelajaran tertentu berdasarkan kecerdasan yang menonjol pada masing-masing peserta didik. Dengan memperhatikan kedelapan jenis kecerdasan yang dimiliki setiap peserta didik dalam pembelajaran, guru dapat mengoptimalkan kecerdasan peserta didik secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, Thomas. 2002. *Sekolahnya Para Juara*. Bandung: Mizan Media Utama.
- Chatib, Munif. 2013. *Sekolahnya Manusia*. Bandung: KAIFA.
- Kwartolo, Yuli. 2014. *Multiple Intelligences dan Implementasinya dalam Taksonomi Bloom*. Jurnal Pendidikan Penabur.
- M, Rijal Assidiq. 2012. *Pembelajaran Berbasis Pendekatan Kecerdasan Majemuk Sebagai Sebuah Inovasi Dalam Pendidikan di SMA IT Asy Syifa Subang*. Bandung: UPI.
- Tim Redaksi KBBI. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Lunenburg, C. Fred dan Lunenburg, R. Melody. 2014. *Applying Multiple Intelligences in the Classroom: A Fresh Look at Teaching Writing*. International Journal of Scholarly Academic Intellectual Diversity.
- Xie, Jingchen dan Lin, Ruilin. 2009. *Research on Multiple Intelligences Teaching and Assessment*. *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, Vol. 4, No. 2-3, pp. 106-124.

METAKOGNISI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Elyda Sari

Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: elyda_sari@yahoo.com

ABSTRACT

Mathematics is one of the subjects that are considered difficult by learners, especially solving problems. The success of the resolution of how students manage the process kognitifnya. Further development related to the cognitive is how to manage or regulate such capabilities in responding to the situation or problem, this ability is called metacognition. Metacognition is one of the higher-order thinking ability are still scant attention of teachers in the learning of mathematics. Metacognition in learning mathematics are very instrumental in helping students solve the problem at hand. Solving problems by applying the strategies of Metacognition, performed by providing questions that will direct the students to complete the given problem and help students reflect on the process of learning and self-evaluation.

Keywords: *Metacognition, learning math.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu proses yang kompleks yang di dalamnya tidak lepas dari berbagai interaksi, yaitu interaksi antar peserta didik dengan peserta didik, interaksi peserta didik dengan guru dan interaksi dengan berbagai sumber belajar. Sebagaimana dengan yang dikemukakan oleh Trianto (2012:17) bahwa pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan". Pembelajaran secara simpel dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup. Pembelajaran dalam makna kompleks adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Pendapat ini mengandung pengertian bahwa pembelajaran sangat tergantung pada peran guru dalam mengarahkan interaksi-interaksi peserta didiknya. Dalam proses pembelajaran, guru mempunyai pengaruh yang besar terhadap peserta didiknya. Dalam hal ini, guru tidak hanya

memaksimalkan proses kognisi siswa, tetapi satu tingkat lebih tinggi yaitu metakognisi siswa.

Metakognisi merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang pada saat ini kurang digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, metakognisi dapat berperan dalam membantu siswa menyelesaikan masalah yang dihadapi. Umumnya dalam proses pembelajaran matematika siswa hanya ditekankan untuk mampu memahami konsep dan menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru, belum diterapkannya bagaimana untuk mengelola proses berpikir siswa. Dalam artikel ini akan dibahas apa itu metakognisi, bagaimana mengembangkan metakognisi siswa, dan seperti apa metakognisi dalam pembelajaran matematika.

PEMBAHASAN

Metakognisi

Metakognisi merupakan suatu istilah yang dimunculkan oleh beberapa ahli psikologi sebagai hasil dari perenungan mereka terhadap kondisi mengapa ada orang yang belajar dan mengingat lebih dari yang lainnya. Metakognisi terdiri dari awalan "meta" dan kata "kognisi". Meta merupakan awalan untuk kognisi yang artinya "sesudah" kognisi. Awalan ini diperkenalkan Flavell pada tahun 1976 untuk memperkenalkan istilah metamemori dalam penelitiannya tentang proses ingatan anak. Menurut Anderson dan Krathwohl (2001), penambahan awalan "meta" pada kata kognisi untuk merefleksikan ide bahwa metakognisi adalah "tentang" atau "di atas" atau "sesudah" kognisi. Dengan demikian secara harfiah metakognisi diartikan sebagai kognisi tentang kognisi, pengetahuan tentang pengetahuan atau berpikir tentang berpikir. Istilah metakognisi yang diperkenalkan Flavell mendatangkan banyak perdebatan dalam pendefinisianannya. Arti metakognisi tidak selalu sama di dalam berbagai macam bidang penelitian psikologi, begitu juga tidak bisa diterapkan pada satu bidang psikologi saja. Ketidakkonsistenan ini muncul karena para peneliti mendefinisikannya sesuai dengan bidang penelitiannya.

Metakognisi sebagai suatu bentuk kognisi, atau proses berpikir dua tingkat atau lebih yang melibatkan pengendalian terhadap aktivitas kognitif. Karena itu, metakognisi dapat dikatakan sebagai berpikir seseorang tentang berpikirnya sendiri atau kognisi seseorang tentang kognisinya sendiri. Schoenfeld (1992) mendefinisikan metakognisi sebagai berikut: “*metacognition is thinking about our thinking and it comprises of the following three important aspects: knowledge about our own thought processes, control or self-regulation, and belief and intuition.* Yang artinya metakognisi adalah berpikir tentang pemikiran kita dan ini terdiri dari tiga aspek penting berikut: pengetahuan tentang proses berpikir kita sendiri, kontrol atau pengaturan diri, dan keyakinan dan intuisi. Interaksi ini sangat penting karena pengetahuan kita tentang proses kognisi kita dapat membantu kita mengatur hal-hal di sekitar kita dan menyeleksi strategi strategi untuk meningkatkan kemampuan kognitif kita selanjutnya.

Menurut Laurens (2011) metakognisi mengacu pada pengetahuan atau kesadaran seseorang terhadap proses dan hasil berpikirnya. Metakognisi tidak sama dengan kognisi, misalnya keterampilan yang digunakan untuk membaca suatu teks berbeda dengan keterampilan memonitor pemahaman terhadap teks tersebut. Metakognisi mempunyai kelebihan dimana seseorang mencoba merenungkan cara berpikir atau merenungkan proses kognitif yang dilakukannya. Dengan demikian aktifitas seperti merencanakan bagaimana pendekatan yang diberikan dalam tugas-tugas pembelajaran, memonitor kemampuan dan mengevaluasi rencana dalam rangka melaksanakan tugas merupakan sifat-sifat alami dari metakognisi. Secara umum metakognisi memiliki komponen-komponen yang disebut sebagai pengetahuan metakognisi dan pengalaman metakognisi. Pengetahuan metakognisi adalah pengetahuan yang digunakan untuk mengarahkan proses berpikir kita sendiri. Pengarahan proses berpikir ini dapat dilakukan melalui aktivitas perencanaan (*planning*), pemantauan (*monitoring*) dan pengevaluasian (*evaluation*). Aktivitas aktivitas ini disebut juga sebagai strategi metakognitif atau keterampilan metakognitif yang dapat membantu dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Berdasarkan pengertian di atas jika dikaitkan dengan proses pembelajaran, metakognisi adalah kesadaran seseorang tentang proses berpikirnya yang dimulai dari tahap perencanaan, memilih cara yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, mengevaluasi jika ada kesalahan dalam proses pembelajaran serta melakukan refleksi berupa mengubah kebiasaan belajar dan strateginya jika diperlukan, apabila hal itu dipandang tidak cocok lagi dengan kebutuhan lingkungannya. Hal ini berarti mengetahui dan menyadari bagaimana belajar dan mengetahui strategi kerja mana yang sesuai merupakan suatu kemampuan yang sangat berharga.

Pembelajaran Matematika

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2006:297) pembelajaran adalah kegiatan pendidik yang terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat peserta didik belajar secara aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran adalah usaha yang harus dilakukan pendidik untuk membantu peserta didik dapat belajar secara aktif dalam rangka menguasai kompetensi yang direncanakan. Aktivitas peserta didik akan terjadi jika peserta didik berinteraksi dengan pendidik, sesama peserta didik, dan sumber belajar. Menurut Hamalik (2009:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Proses pembelajaran tidak dapat berdiri secara sendiri, harus didukung oleh lingkungan pembelajaran yang memadai agar proses pembelajaran berlangsung secara optimal.

Menurut Depdiknas (2003:3), pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Interaksi yang harus dilakukan dalam pembelajaran harus dengan berbagai sumber belajar dan pendidik., artinya peserta didik dianggap bukan sebagai wadah tetapi sebagai subjek belajar yang mampu belajar secara mandiri dengan bantuan berbagai pihak. Pendidik dalam hal ini hanya sebagai katalisator yang membantu peserta didik untuk dapat belajar dengan mudah dan cepat.

Pembelajaran matematika bagi para siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan diantara pengertian-pengertian itu. Dalam pembelajaran matematika, para siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan informasi misalnya melalui persamaan-persamaan, atau tabel-tabel dalam model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya.

Mengembangkan Metakognisi Siswa

Pengajuan pertanyaan merupakan salah satu strategi sederhana dalam mengembangkan metakognisi siswa. Hal ini dapat dilakukan secara klasikal maupun secara individu atau kelompok dalam bentuk pengajuan masalah. Beberapa strategi untuk mengembangkan metakognisi seseorang menurut Blakey dan Spence (1990) adalah sebagai berikut: (1). Mengidentifikasi “apa yang anda tahu” dan “apa yang anda tidak tahu.” Mengawali suatu aktivitas, siswa perlu membuat keputusan yang disadari tentang pengetahuannya. Pertama-pertama siswa menulis: “apa yang sudah saya ketahui tentang ...,” dan “apa yang ingin saya pelajari tentang ...” , (2). Menyuarakan pikirannya (*Talking about thinking*), (3). Dalam merencanakan dan menyelesaikan masalah, guru seharusnya menyuarakan pikirannya sehingga siswa dapat mengikuti pendemonstrasian proses berpikir tersebut. (4). Mengumpulkan pemikirannya dalam bentuk jurnal Jurnal atau catatan harian merupakan salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan metakognisi siswa. Melalui jurnal siswa dapat merefleksikan pemikiran mereka dalam bentuk catatan tentang kesadaran terhadap ketidakkonsistenan dan kebingungan mereka serta mengomentari bagaimana mereka peduli dengan kesulitan yang dihadapi, (5). Perencanaan dan Pengaturan Diri Sendiri (*Self Regulation*) Siswa sebaiknya meningkatkan tanggungjawabnya dalam merencanakan dan mengatur pembelajarannya sendiri, (6). Melaporkan kembali proses berpikir tersebut (*debriefing the thinking process*).

Aktifis terakhir dalam mendiskusikan proses berpikir adalah untuk mengembangkan kesadaran terhadap strategi-strategi yang dapat diaplikasikan dalam situasi pembelajaran yang lain, (7). Mengevaluasi diri (*Self Evaluation*). Proses evaluasi diri dapat diperkenalkan melalui pertemuan-pertemuan individual dan daftar pertanyaan yang berpusat pada proses berpikir.

Salah satu strategi menurut Laurens dalam (Kelly: 2006) yang digunakan dalam melatih siswa tentang pemikiran metakognitif dan untuk membantu siswa menyelesaikan masalah secara kooperatif adalah strategi THINK (*Talk, How, Identify, Notice, Keeping*). Proses penyelesaian masalah akan diawali dengan membaca dan mencoba memahami masalahnya atau membicarakan makna dari masalah tersebut, dalam hal ini diistilahkan dengan “T-Talk.” Pada bagian ini mereka menguraikan situasi yang terjadi dalam masalah dan menjelaskan apa yang ditanyakan serta mengidentifikasi informasi penting dalam masalah. Selanjutnya difokuskan pada bagaimana masalah dapat diselesaikan atau pada tahapan yang diistilahkan dengan “H-How.” Di samping bertukar pikiran (*ide*) untuk menyelesaikan masalah siswa juga ditanyakan untuk memutuskan dan menjelaskan mengapa mereka berpikir menyelesaikan masalah tersebut. Ketika mereka memperoleh ide untuk menyelesaikan masalah tersebut, selanjutnya dalam tahapan “I-Identify,” diidentifikasi strategi atau rencana penyelesaian masalah. Aspek penting di sini adalah siswa diminta untuk berpikir dan mengevaluasi kelebihan dan kelemahan dari rencana/strategi yang digunakan. Untuk mengetahui pemahaman siswa, mereka diminta untuk memberitahukan bagaimana strategi yang dipakai membantu menyelesaikan masalah, dan tahapan ini disebut sebagai tahapan “N-Notice”. Tahapan dari strategi ini adalah siswa diminta untuk mengecek apa yang dilakukan melalui “K-Keep Thinking” tentang masalah dan menentukan apakah penyelesaian masalah tersebut bermakna. Menurut Kelly, berdasarkan hasil penelitiannya, penggunaan panduan THINK merupakan salah satu alat latihan metakognisi untuk menuntun interaksi antar siswa dalam menyelesaikan masalah.

Dari penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa strategi pengembangan metakognisi adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk mengaktifkan dan meningkatkan metakognisi seseorang. Guru dapat memilih strategi mana yang tepat dan ini tentunya di dasarkan pada perrefleksian terhadap berbagai pengalaman yang terjadi selama proses pembelajaran. Di samping itu penilaian terhadap kemampuan metakognisi seseorang dapat dilakukan selama aktivitas pembelajaran berlangsung dengan mendengarkan pembicaraan siswa selama berdiskusi atau mereview jurnal yang dibuat berkaitan dengan pembelajaran.

Metakognisi Dalam Pembelajaran Matematika

Dalam hubungannya dengan pembelajaran matematika metakognisi dapat berperan dalam membantu siswa menyelesaikan masalah yang dihadapi. Menurut Schoenfeld (1992) terdapat 3 aspek metakognisi yang berbeda yang relevan dalam pembelajaran matematika, yaitu: (1). Keyakinan dan Intuisi (*beliefs and intuitions*). Memiliki Ide-ide tentang matematika yang disiapkan untuk menyelesaikan matematika dan bagaimana ide-ide tersebut membentuk cara untuk memecahkan masalah, (2) Pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya, dalam hal ini bagaimana seseorang menguraikan pemikirannya secara tepat. Di sini dibutuhkan pemahaman tentang apa yang diketahuinya, dan bagaimana menyelesaikan tugas yang dibuat, serta (3). Kesadaran diri (*Self awareness*) atau Pengaturan diri (*Self Regulation*). Bagaimana seseorang mengontrol apa yang telah dilakukannya, masalah yang telah diselesaikan dan bagaimana baiknya ia menggunakan hasil pengamatan untuk menyelesaikan masalahnya.

Metakognisi dalam pemecahan masalah membantu pemecah masalah untuk mengakui adanya masalah yang perlu dipecahkan, untuk membedakan apa sebenarnya masalahnya, dan untuk memahami bagaimana untuk mencapai tujuan (solusi). Untuk solusi sukses dari setiap tugas pemecahan masalah yang kompleks, berbagai proses metakognitif diperlukan; kegiatan peraturan perencanaan, monitoring, pengujian, merevisi, dan mengevaluasi seluruh pemecahan masalah, khususnya dalam

membuat representasi mental dan memilih dan menilai efektivitas strategi yang digunakan (Brown, 1978, 1987; Flavell, 1992; Scraw, 1998).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan langkah-langkah pembelajaran dengan metakognisi yaitu:

1. Diberikan suatu masalah.
2. Siswa diminta membaca masalah tanpa menulis
3. Siswa diminta menjawab pertanyaan Apakah kamu memahami soal tersebut? (dalam hal ini siswa diarahkan untuk menuliskan apa yang sudah diketahui dan apa yang belum diketahui dari soal yang disajikan).
4. Dapatkah kamu menyelesaikan soal tersebut?
5. Bagaimanakah cara kamu menyelesaikannya? (siswa diberi kesempatan untuk menyelesaikannya)
6. Apakah soal sudah dijawab?
7. Bagaimana anda mengetahuinya?
8. Apakah anda yakin dengan apa yang anda kerjakan?

KESIMPULAN

Metakognisi merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang berperan dalam membantu siswa memecahkan masalah dalam pembelajaran matematika. Metakognisi bisa dibangun dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menumbuhkan metakognisi siswa. Dengan menumbuhkan metakognisi siswa akan membantu siswa merefleksikan proses pembelajaran dan evaluasi diri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, O.W. & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning Teaching, and Assessing (A Revision of Blooms Taxonomy of Educational Objectives)*. New York: Addison Wesley, Longman,
- Blakey, E. & Spence, S. 1990. *Developing Metacognition*, Clearinghouse on Information Resources Syracuse, New York. [online] Tersedia: <http://www.ericdigests.org/pre-9218/developing.htm> [5 agustus 2015].
- Flavell, J.H. 1976. Metacognition and Cognitive Monitoring, A New Area of Cognitive Developmental Inquiry, *American Psychologist*, 34, pp.906-911.

- Schoenfeld, A. 1992. *Hand Book of Researh on Mathematics Teaching and Learning*, Mc Millan Co.New York. [online] Tersedia <http://mathforum.org/sarah/Discussion.Sessions/Schoenfeld.html> [5 agustus 2015].
- Trianto, 2012. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Theresia Laurens, T. 2011. *Pengembangan Metakognisi Dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Universitas Pattimura. Maluku, 14 November. [online] Tersedia: <https://p4mriunpat.wordpress.com/2011/11/14/metakognisi-dalam-pembelajaran-matematika/> [18April 2015].
- Dimiyati dan Mudjiyono. 2010. *Belajaran dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2003. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Sekretaris Negara RI.
- Hamalik, Oemar. 2007. *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara.

KEMAMPUAN KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Enie Augus Junaety¹, Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.²
Email : jenieaugus@yahoo.com

ABSTRACT

Learning mathematics as an essential part of education occupies a very important position in the improvement of human resources. Especially in today's information era, the ability to communicate effectively in mathematics is indispensable. With these communication skills, students will be able to convey mathematical ideas more freely so that they can more easily understand the facts, concepts, principles, and mathematical skills. This is in line with the objectives in mathematics, that mathematics education essentially has two directions of development that meets the needs of the present and the future. This theoretical study aims to (1) describe the meaning of the mathematical ability of personal communication (2) describe the mathematical learning strategies to improve mathematical communication skills (3) determine the urgency of mathematical communication skills. At the end of the study, the writer conclude that mathematical communication skills important for students because this ability can hone the student's ability to breed, create, produce and find ideas, build skills and confidence, guarantee the implementation of the tasks, finish the task that needs to be done, and work effectively.

Keyword: *Communication, Mathematics Learning*

ABSTRAK

Pembelajaran matematika sebagai bagian penting dari pendidikan menempati kedudukan yang sangat penting dalam peningkatan sumber daya manusia. Terlebih dalam era informasi saat ini, kemampuan berkomunikasi matematika secara efektif sangat diperlukan. Dengan kemampuan komunikasi tersebut, siswa akan dapat lebih leluasa dalam menyampaikan ide-ide matematika sehingga dapat lebih mudah memahami berbagai fakta, konsep, prinsip, dan skill matematika. Hal ini sejalan dengan tujuan yang diinginkan dalam pembelajaran matematika, bahwa pendidikan matematika pada hakekatnya mempunyai dua arah pengembangan yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa mendatang. Kajian teori ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan makna kemampuan komunikasi matematika (2) mendeskripsikan strategi pembelajaran matematika dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika (3) mengetahui urgensi kemampuan komunikasi matematis. Di akhir kajian, diambil kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematika amat penting bagi siswa karena kemampuan seperti ini dapat mengasah kemampuan siswa untuk melahirkan ide-ide, menciptakan, menghasilkan, menemukan gagasan, membangun kecakapan diri yaitu percaya

¹ Mahasiswa Pascasarjana Program Pendidikan Matematika, Universitas Lampung, 2015

² Dosen Pascasarjana Program Pendidikan Matematika, Universitas Lampung, 2015

pada kemampuan sendiri, menjamin pelaksanaan tugas, melakukan apa yang perlu untuk dilakukan, dan bekerja dengan efektif.

Kata kunci: Komunikasi, Pembelajaran Matematika

PENDAHULUAN

Era perdagangan bebas yang manandai berlakunya era global akan dimulai pada tahun 2020. Salah satu akibat dari globalisasi adalah persaingan yang hebat dalam kehidupan ekonomi yang dibarengi dengan berlangsungnya revolusi informasi dan revolusi teknologi komunikasi. Setiap negara harus turut bersaing baik dalam hal barang, jasa, modal serta tenaga kerja kalau ingin mempertahankan eksistensinya. Dalam situasi semacam ini menjadi suatu keharusan bagi setiap negara untuk menentukan strategi yang paling tepat untuk bersaing dan berjaya di pasar bebas.

Tatanan kehidupan dunia menuju era globalisasi akan menimbulkan situasi yang paradoks. Di satu sisi peluang kerjasama antar negara semakin terbuka, dan di sisi lain persaingan antarnegara semakin ketat. Dalam kancah persaingan tersebut hanya negara-negara yang mempunyai daya saing yang akan bertahan. Untuk meningkatkan kemampuan persaingan tersebut diperlukan serangkaian kekuatan daya saing yang tangguh antara lain kemampuan manajemen, teknologi dan sumberdaya manusia.

Tuntutan persaingan era global, perkembangan informasi dan komunikasi, pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta perubahan struktur ketenagakerjaan di era global memerlukan kualitas SDM yang handal. Kualitas yang dimaksud adalah SDM yang mempunyai daya saing secara terbuka dengan negara lain, adaptif dan antisipatif terhadap berbagai perubahan dan kondisi baru, terbuka terhadap perubahan, mampu belajar bagaimana belajar (*learning how to learn*), *multi-skilling*, mudah dilatih ulang, serta memiliki dasar-dasar kemampuan luas, kuat, dan mendasar untuk berkembang di masa yang akan datang.

Selain ciri-ciri di atas, kualifikasi SDM yang dibutuhkan telah berkembang dan bertambah dalam bentuk kemampuan komunikasi, interpersonal, kepemimpinan, *teamworking*, analisis, *academic discipline*, *IT/computing*, fleksibilitas, dapat bekerja secara lintas kultural, memahami globalisasi, terlatih dan memiliki etika, dan kemampuan bahasa asing (Pardjono, dkk, 2003).

Dalam upaya menyiapkan SDM yang dibutuhkan dalam era global, pendidikan sebagai pranata utama penyiapan SDM sudah seharusnya diorientasikan pada upaya pemenuhan tuntutan tersebut agar dapat mengikuti perkembangan diantaranya dengan peningkatan komunikasi matematis siswa di sekolah dalam pembelajaran matematika.

Adapun tujuan dalam penulisan ini adalah untuk :

1. Mendeskripsikan makna kemampuan komunikasi matematika
2. Mendeskripsikan strategi pembelajaran matematika dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika
3. Mendeskripsikan urgensi kemampuan komunikasi matematis.

PEMBAHASAN

Kemampuan Komunikasi

National Council of Teachers of Mathematics (2000:29) menyatakan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dari jenjang pendidikan dasar hingga kelas XII memerlukan standar pembelajaran yang berfungsi untuk menghasilkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir, kemampuan penalaran matematis, memiliki pengetahuan serta keterampilan dasar yang bermanfaat.

Standar pembelajaran tersebut meliputi standar isi dan standar proses. Standar isi adalah standar pembelajaran matematika yang memuat konsep-konsep materi yang harus dipelajari oleh siswa, yaitu: bilangan dan operasinya, aljabar, geometri, pengukuran, analisis data dan peluang. Sedangkan standar proses adalah kemampuan-kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk mencapai standar isi.

Standar proses meliputi: pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*), penelusuran pola atau hubungan (*connections*), dan representasi (*representation*).

Salah satu dari standar proses pembelajaran adalah komunikasi (*communication*). Komunikasi dalam hal ini tidak sekedar komunikasi secara lisan atau *verbal* tetapi juga komunikasi secara tertulis. Komunikasi secara lisan dan tertulis termuat dalam komunikasi matematis. Komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk menyatakan ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis (NCTM, 2000:268).

Menurut Beni (2012:111), komunikasi sendiri adalah penyampaian dan memahami pesan dari satu orang kepada orang lain. Menurut Larry (2010:18), komunikasi merupakan proses dinamis di mana orang berusaha untuk berbagi masalah internal mereka dengan orang lain melalui penggunaan simbol.

Komunikasi juga merupakan istilah yang sering didengar dalam kehidupan sehari-hari. Komunikasi merupakan suatu hubungan, dimana dalam berkomunikasi tersirat adanya interaksi. Interaksi tersebut terjadi karena ada sesuatu yang dapat berupa informasi atau pesan yang ingin disampaikan. Komunikasi merupakan cara berbagi gagasan dan mengklasifikasikan pemahaman. Melalui komunikasi, gagasan menjadi objek-objek refleksi, penghalusan, diskusi, dan perombakan (Wahyudin, 2008).

Berelson dan Steiner dalam Vardiansyah (2005) mengemukakan bahwa komunikasi adalah suatu proses penyampaian informasi, gagasan, emosi, keahlian, dan lain-lain melalui penggunaan simbol-simbol seperti kata-kata, gambar-gambar, angka-angka, dan lain-lain.

Turmudi (2008:55) mengungkapkan bahwa komunikasi merupakan bagian esensial dalam matematika dan pendidikan matematis. Ini sesuai dengan hasil survey PISA tahun 2012 (Stacey, K dan D. William, 2012) mengemukakan bahwa komunikasi merupakan salah satu dari tujuh kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran matematika. Tujuh kemampuan tersebut yaitu: a) *communication*;

b) mathematising; c) representation; d) reasoning and argument; e) devising strategies; f) using symbolic, formal and technical language and operations, dan; g) using mathematical tools.

Hal ini juga sejalan dengan NCTM (2000:67), bahwa NCTM menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Clarke, Waywood, dan Stephens (Schwanke dan Lincoln, 2008) mengemukakan bahwa:

Communication is at the heart of classroom experiences which stimulate learning. Classroom environments that place particular communication demands on the students can facilitate the construction and sharing of mathematical meaning and promote student reflection on the nature of the mathematical meanings they are required to communicate.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa pengertian komunikasi merupakan kemampuan dalam penyampaian pesan atau informasi tentang pikiran yang mencakup kemampuan berbicara, menulis, menggambar, dan berdiskusi.

Sedangkan berdasarkan NCTM (2000:268), standar kemampuan komunikasi dari pra-TK sampai kelas 12 adalah:

- a) Mengorganisasikan dan menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi;
- b) Mengkomunikasikan pemikiran matematis mereka dengan jelas kepada teman sebaya, guru, dan yang lainnya;
- c) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis;
- d) Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide matematis dengan tepat.

Berdasarkan pengertian dan indikator yang telah dibahas sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan ide/gagasan matematika baik melalui lisan maupun tulisan dengan simbol-simbol, grafik atau diagram untuk menjelaskan masalah dari informasi yang diperoleh. Komunikasi matematis dalam pembelajaran dapat ditimbulkan dalam pembelajaran berkelompok seperti pembelajaran kooperatif.

Adapun indikator-indikator kemampuan komunikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Kemampuan menjawab pertanyaan
- 2) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol atau tabel
- 3) Kemampuan kerja sama dalam kelompok

Urgensi Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematika dalam pembelajaran matematika juga penting untuk diperhatikan. Hal ini karena komunikasi merupakan cara berbagai gagasan dan mengklasifikasikan pemahaman. Proses komunikasi membantu membangun makna dan kelengkapan gagasan serta membuat hal ini menjadi milik publik.

Ketika seorang siswa ditantang dan diminta berargumentasi untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain baik secara lisan ataupun tertulis, mereka belajar untuk menjelaskan dan meyakinkan orang lain, mendengarkan gagasan atau penjelasan orang lain dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pengalaman mereka. (Turmudi, 2008:55)

Menurut Barody (Saragih, 2007:5) sedikitnya ada dua alasan yang menjadikan komunikasi matematika dalam pembelajaran matematika menjadi penting yaitu:

1. *Mathematics as a language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, namun matematika juga merupakan alat yang tidak terhingga nilainya untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat dan cermat.

2. *Mathematics learning as social activity*, artinya sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa dan sebagai alat komunikasi antara guru dan siswa

Menurut Mulyana (2005) melalui belajar matematika kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis dan kreatif dapat dikembangkan. Hal ini karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsep-konsepnya, sehingga memungkinkan siswa terbiasa dan terampil dalam menggunakan cara berpikir tersebut.

Selain itu, Rusfendi (1990) juga mengemukakan bahwa berpikir secara logis, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif pada siswa dapat diupayakan pencapaiannya dengan berpikir secara matematik.

Dari hal diatas, nampak jelas bahwa kemampuan komunikasi yang dibangun pada pembelajaran matematika merangsang potensi SDM manusia khususnya para siswa dalam menatap era globalisasi yang menuntut manusia untuk kreatif, kritis, komunikatif serta terampil dalam berpikir.

KESIMPULAN

Kemampuan komunikasi merupakan kemampuan dalam penyampaian pesan atau informasi tentang pikiran yang mencakup kemampuan berbicara, menulis, menggambar dan berdiskusi.

Kemampuan komunikasi matematik sangat penting untuk ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran kepada peserta didik, khususnya dalam pembelajaran matematika dengan memilih suatu pendekatan pembelajaran tepat sehingga dapat membangkitkan berpikir kreatif matematik siswa. Kemampuan komunikasi matematika berguna bagi siswa karena kemampuan seperti ini dapat mengasah kemampuan siswa untuk melahirkan ide-ide, menciptakan, menghasilkan, menemukan gagasan kadang kala suatu gagasan datang pada saat yang tak terduga, membangun kecakapan diri yaitu percaya pada kemampuan sendiri,

menjamin pelaksanaan tugas, melakukan apa yang perlu untuk dilakukan, bekerja dengan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, A.J. 1993. Problem Solving, Reasoning and Communication K-8 Helping
- Beni Ahmad Saebani.2012. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Pustaka Setia
- BSNP. 2006. Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang, Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. Curriculum and Evaluation
- Pardjono, dkk. 2003. Pendidikan Kejuruan dengan kurikulum berbasis kompetensi berorientasi kecakapan hidup. Makalah disampaikan dalam Lokakarya Pembelajaran dengan KBK Berorientasi Kecakapan Hidup. Tanggal 29 dan 30 April 2003 di FT UNY.
- Ruseffendi. E.T. 1991. Pengantar kepada guru mengembangkan kompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA. Bandung: Tarsito
- Sagala, S. 2011. Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Pendidik. Bandung : ALFABETA
- Schwanke, Bryce dan Lincoln, NE. 2008. Math in the Middle Institute Partnership Action Research Project Report. [online]. Tersedia: <http://scimath.unl.edu>. [05 April 2014].
- Slavin, Robert E. 2008. Cooperative Learning. Teori, Riset, dan Praktik. Bandung: Nusa Media.Mathematics.
- Wahyudin. 2008. Pembelajaran dan model-model pembelajaran. Jakarta: Ipa Abong.
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika(Berparadigma Eksploratif dan Investigatif)*. Jakarta: Leuser Cipta Pustaka.
- , 2008. *Taktik dan Strategi pembelajaran matematika (berparadigmaeksploratif dan investigatif)*. Jakarta: Leuser cipta pustaka.

Vardiansyah, Dani. 2005. *Filsafat Ilmu Komunikasi Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Indeks kelompok Gramedia.

Williams, Brian K, Sawyer, Stacey C. 2005. *Using Information Technology A Practical Introduction to Computers & communications*. Newyork: Mc GrawHill.

RECIPROCAL TEACHING DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS

Fitri Merdianingsih¹, Sri Hastuti Noer²

Universitas Lampung

fitri.merdianingsih@yahoo.com

ABSTRACT

Reciprocal teaching is constructivist-based learning that emphasizes on language patterns. In the study using reciprocal teaching, the students are divided into several groups. In teacher chose one student from each group act as a student teacher to deliver learning material to friends of the in group. The teacher's role is as a model to be an example, a facilitator that provides convenience and as a counselors who performs scaffolding. Reciprocal teaching is a learning model that can help students improve the ability of creative thinking mathematically. This ability is a high-level thinking skill, which still lacks attention in the study of mathematics teachers. Learning mathematics in schools still use conventional ways, giving rise to boredom. Because of this, students are not able to develop the ability to think creatively and mathematically as well. Reciprocal teaching is a learning model that applies the principles of questions or ideas. Principles asking questions in a group discussion could serve as a step to develop students' mathematical creative thinking abilities. This paper discusses the reciprocal teaching and learning role in developing the creative thinking abilities mathematically.

Keywords: *Reciprocal Teaching, mathematical creative thinking abilities.*

-
1. Mahasiswa Magister Matematika, Universitas Lampung
 2. Dosen Magister Matematika, Universitas Lampung

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan wahana dan sarana yang penting dalam pembentukan sumber daya manusia yang unggul. Manusia yang unggul merupakan manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab. Menurut Hamalik, (2009:79) pendidikan adalah suatu proses untuk mempengaruhi siswa agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin

terhadap lingkungannya, sehingga timbul perubahan yang berfungsi secara akurat dalam kehidupan masyarakat. Perubahan dalam pendidikan dapat diajarkan di mana saja, misalnya di sekolah. Di sekolah siswa mendapat pelajaran yang beraneka ragam. Salah satu pembelajaran yang diajarkan di sekolah adalah pelajaran matematika.

Matematika merupakan pelajaran yang terdapat dalam kurikulum sekolah tingkat dasar sampai tingkat perguruan tinggi. Menurut Ruseffendi (dalam Heruman, 2010: 1) matematika adalah bahasa simbol, ilmu deduktif yang tidak menerima pembuktian secara induktif, ilmu tentang pola keteraturan, dan struktur yang terorganisasi, mulai dari unsur yang tidak didefinisikan, ke unsur yang didefinisikan, ke aksioma atau postulat, dan akhirnya ke dalil. Karena bahasa matematika yang penuh dengan simbol-simbol, maka pembelajaran matematika tidak lepas dari bernalar. Penalaran sangat dibutuhkan dalam mempelajari matematika. Menurut Sembiring, dkk (dalam Yulianti: 2010) dalam mempelajari matematika hal yang diperlukan adalah menuangkan ide, berproses dan bernalar. Salah satu bagian dari bernalar adalah kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan tingkat tinggi yang perlu dimiliki oleh setiap siswa. kemampuan berpikir kreatif seseorang berbeda satu sama lain, tergantung dari bakat, lingkungan, arahan pendidik, dan kemauan untuk mengembangkannya. Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif salah satunya melalui proses pembelajaran di sekolah. Namun masih terdapat proses pembelajaran matematika di sekolah yang menggunakan cara konvensional. Akibatnya siswa merasa jenuh dan bosan mempelajari matematika. Mereka tidak diberi kesempatan untuk berpendapat dan menuangkan ide-ide yang dimilikinya. Sehingga kemampuan berpikir kreatifnya pun kurang berkembang.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis adalah pembelajaran *reciprocal teaching*. menurut Qohar (2009) *reciprocal teaching* merupakan model pembelajaran di mana siswa dilatih untuk memahami suatu naskah dan menjelaskannya pada teman sebaya. Hal ini menunjukkan bahwa *reciprocal teaching* merupakan model pembelajaran yang

berupaya membuat siswa dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Pada model *reciprocal teaching*, siswa dituntut untuk membaca materi, merangkum hal-hal yang penting, mencari pertanyaan, mengklarifikasi, dan menyimpulkan materi yang diajarkan.

Dari uraian yang telah dipaparkan sebelumnya, sebagai alternatif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis adalah dengan menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching*. Makalah ini juga akan membahas pembelajaran *reciprocal teaching* dan peranannya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis.

PEMBAHASAN

Reciprocal Teaching

Reciprocal teaching merupakan model pembelajaran yang berbasis konstruktivis di mana guru harus membangun pondasi pengetahuan siswa terhadap konsep matematika. *Reciprocal teaching* menekankan pada pola membaca, sehingga siswa diarahkan untuk mampu berkomunikasi dengan bahasa matematika yang penuh simbol. Agar komunikasi pada pembelajaran matematika berjalan dengan lancar dibutuhkan pemikiran yang kritis, sehingga mampu menyelesaikan masalah matematika secara kreatif.

Reciprocal teaching adalah strategi belajar kooperatif di mana salah satu anggota kelompok mengajarkan materi pelajaran kepada teman sebaya. Sementara itu guru lebih berperan sebagai model yang menjadi contoh, fasilitator yang memberi kemudahan, dan pembimbing yang melakukan *scaffolding*. *Scaffolding* adalah bimbingan yang dilakukan oleh orang yang lebih tahu kepada orang yang kurang atau tidak tahu (misalnya guru kepada siswa atau siswa yang lebih pandai dengan siswa lain yang kurang pandai). Palinscar dan Brown (dalam Doolittle, dkk: 2006) menjelaskan bahwa *reciprocal teaching* menggunakan empat strategi pemahaman bacaan yaitu memberikan pertanyaan (*questioning*), meringkas (*summarizing*), mengklarifikasi (*clarifying*), dan memprediksi (*predicting*).

Ada pun penjelasan dari ke empat strategi pemahaman *reciprocal teaching* sebagai berikut: 1) Bertanya (*Question generating*) adalah Strategi bertanya ini digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi sudah sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Dalam hal ini siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan pada dirinya sendiri, teknik ini seperti sebuah proses metakognitif. Dari uraian tersebut jelas bahwa pada tahap ini siswa bertanya pada diri sendiri untuk melakukan *crosscheck* tentang apa yang sudah diperolehnya dari proses belajar dan apa yang belum dikuasai dari keseluruhan konsep yang diajarkan oleh gurunya. 2) Klarifikasi (*Clarifying*) Strategi ini merupakan kegiatan penting saat pembelajaran. Terutama bagi siswa yang mempunyai kesulitan dalam memahami suatu materi. Siswa dapat bertanya kepada guru tentang konsep yang dirasa masih sulit atau belum bisa dipecahkan bersama kelompoknya. Selain itu guru juga dapat mengklarifikasi konsep dengan memberikan pertanyaan kepada siswa. 3) Membuat Prediksi (*Predicting*) Pada tahap ini siswa diajak untuk melibatkan pengetahuan yang dimiliki untuk digabungkan dengan materi pelajaran yang sedang dibahas kemudian digunakan dalam mengimajinasikan kemungkinan yang akan didapat berdasarkan atas gabungan informasi yang telah dimilikinya. Dari uraian tersebut, jelas diketahui bahwa pada tahap ini diharapkan terjadi koneksi antara konsep yang baru dipelajari dengan yang sudah dimiliki. 4) Membuat rangkuman (*Summarizing*) Tahap ini meminta siswa untuk dapat membuat kesimpulan dari proses pembelajaran yang berlangsung beserta hasilnya menggunakan bahasa sendiri.

Strategi pemahaman bacaan pada pembelajaran *reciprocal teaching* di atas, dapat digunakan dalam mempermudah belajar bahasa matematika yang penuh simbol. Tahapan-tahapan tersebut juga mampu membantu siswa untuk lebih mandiri dalam menguasai kemampuannya dalam belajar matematika. Menurut Qohar (2009) pembelajaran terbalik menerapkan sistem pembelajaran yang berjenjang (bertahap), yaitu dari hal yang sederhana ke kompleks, atau dari konsep yang mudah ke konsep yang sukar. *Reciprocal teaching* juga menerapkan sistem pembelajaran yang mengikuti metode spiral yaitu setiap pembelajaran konsep baru perlu memperhatikan konsep atau bahan yang telah dipelajari sebelumnya. Bahan yang baru selalu dikaitkan dengan konsep yang telah dipelajari.

Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Pada pembelajaran matematika di sekolah, siswa sering menemukan masalah matematika yang rumit. Siswa juga kesulitan dalam mengerjakan soal matematika yang tidak sama dengan contoh yang diberikan guru. Permasalahan tersebut muncul karena siswa belum terbiasa dengan penalaran soal yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi. Pemikiran tingkat tinggi salah satunya adalah berpikir kreatif. Berpikir kreatif dapat diartikan beragam, Menurut Supriadi (dalam Jazuli: 2009) tak ada definisi kreativitas yang dapat mewakili pemahaman yang beragam tentang kreativitas. Hal ini disebabkan oleh dua alasan yaitu: (1) kreativitas merupakan ranah psikologis yang kompleks dan multidimensional yang mengundang berbagai penafsiran yang beragam, (2) definisi kreativitas memberikan tekanan yang beragam tergantung dasar teori yang mendasarinya.

Thorrance misalnya, mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses penyadaran (*sensing*) adanya gap, gangguan atau unsur-unsur yang keliru (perkeliruan), pembentukan gagasan-gagasan atau hipotesis, pengujian hipotesis tersebut, pengkomunikasian hasil-hasil, mungkin juga pengujian kembali atau perbaikan hipotesis. Pakar lain (Cagne) mengemukakan bahwa kreativitas merupakan pemecahan masalah yang melibatkan *intuitive leaps*, atau suatu kombinasi gagasan-gagasan yang bersumber dari berbagai bidang pengetahuan yang terpisah secara luas. Kedua pandangan tersebut pada dasarnya sependapat bahwa kreativitas merupakan suatu bentuk dan proses pemecahan masalah (Hamalik, 2008:180).

Menurut Costa (dalam Jazuli. A: 2009) Berfikir kreatif masuk dalam domain kreativitas dan merefleksikan sifat beraneka ragam gagasan yang lebih luas. Selanjutnya Costa menjabarkan kecakapan kognisi dan kecakapan sikap yang lebih detil. Kecakapan kognisi dalam berfikir kreatif meliputi: (1) mengidentifikasi masalah dan peluang (2) mengajukan pertanyaan yang lebih baik dan berbeda (3) menilai relevan dari data yang tidak relevan (4) memisahkan masalah produktif dan peluang (5) mengutamakan persaingan pilihan dan informasi (6) menaikkan diantara ide produksi [*fluency*] (7) menaikkan produksi

kategori yang berbeda dan macam-macam ide [*flexibility*] (8) menaikan produksi ide baru atau ide yang berbeda [*originality*] (9) melihat hubungan diantara pilihan (option) dan pengganti (alternatif). (10) menghentikan pola fikir lama dan kebiasaan (11) membuat koneksi baru (12) merinci, mengembangkan atau menyaring ide, situasi atau rencana [*elaboration*] (13) melihat dengan cermat kriteria (14) mengevaluasi pilihan.

Kim (2011) berpendapat untuk mengukur perubahan berpikir kreatif dapat digunakan 5 macam perilaku kreatif, yaitu: *fluency*, *originality*, *elaborasi*, *abstractness of titles*, *resistance to premature closure*. Noer (2009) memberikan pendapat bahwa secara umum terdapat 5 macam perilaku kreatif untuk mengukur kemampuan kreatif seseorang yaitu:

- 1) Kelancaran (*fluency*): kemampuan untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan.
- 2) Keluwesan (*flexibility*): kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat masalah dari sudut pandang berbeda, mencari banyak alternatif yang berbeda dan mampu mengubah cara pendekatan.
- 3) Keterperincian (*elaboration*): kemampuan untuk mengembangkan gagasan, menambah atau memerinci secara detail suatu obyek, gagasan atau situasi.
- 4) Kepekaan (*sensitivity*): kemampuan untuk menangkap dan menghasilkan masalah-masalah sebagai tahapan terhadap suatu situasi.
- 5) Keaslian (*Originality*): kemampuan untuk mengemukakan pendapat dirinya sendiri sebagai tanggapan terhadap suatu situasi yang dihadapi.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis adalah pemecahan masalah yang menghasilkan suatu ide atau gagasan baru. Kemampuan berpikir kreatif dapat diukur dengan adanya 5 macam perilaku kreatif diantaranya kelancaran (*fluency*), Keluwesan (*flexibility*), Keterperincian (*elaboration*), Kepekaan (*sensitivity*), dan Keaslian (*Originality*).

Peranan Pembelajaran *Reciprocal Teaching* Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Pembelajaran *reciprocal teaching* dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Hal ini dapat dilihat bahwa *reciprocal teaching*

merupakan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif erat dengan adanya kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa dalam satu kelompok, dalam kelompok akan terjalin diskusi kelompok yang akan menghasilkan suatu gagasan-gagasan atau ide-ide dari setiap anggota kelompoknya yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Reciprocal teaching* juga mengajarkan kemandirian, dimana setiap kelompok akan diberi tanggungjawab menjadi siswa guru. Sehingga diperlukan suatu perilaku kreatif yang dapat dikembangkan melalui tahap-tahap dalam pembelajaran *reciprocal teaching*. Tahap-tahap dalam *reciprocal teaching* meliputi memberikan pertanyaan (*questioning*), meringkas (*summarizing*), mengklarifikasi (*clarifying*), dan memprediksi (*predicting*).

Perilaku kreatif yaitu keaslian (*originality*) dan kepekaan (*sensitivity*) dapat dikembangkan pada tahap memberikan pertanyaan (*questioning*). Pada tahap *questioning*, siswa diminta membuat suatu pertanyaan dari materi yang telah disampaikan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sudah sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang telah diperolehnya. Perilaku kreatif keterampilan (*elaboratif*) dapat dikembangkan pada tahap *clarifying*. Karena pada tahap ini siswa dapat bertanya kepada guru apa yang belum dimengerti, sehingga siswa dapat mengembangkan gagasan, menambah atau merinci secara detail obyek, gagasan atau situasi yang dihadapinya.

Sedangkan perilaku kelancaran (*fluency*) dapat dikembangkan pada tahap *predicting*, di mana siswa diajak untuk melibatkan pengetahuan yang dimiliki untuk digabungkan dengan materi pelajaran yang sedang dibahas kemudian digunakan dalam mengimajinasikan kemungkinan yang akan didapat berdasarkan atas gabungan informasi yang telah dimilikinya. Sehingga siswa dapat mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan. Tahapan terakhir adalah perilaku keluwesan (*flexibility*) dapat dikembangkan pada tahap *summarizing*. Pada tahap ini siswa diharapkan dapat menyimpulkan jawaban yang mereka punya dengan menggunakan bahasa atau cara yang mereka kerjakan sendiri.

PENUTUP

Model pembelajaran *reciprocal teaching* dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Siswa menjadi lebih aktif dan mandiri, karena guru mendorong siswanya untuk lebih aktif dalam mempelajari materi matematika yang diajarkan di kelas. Guru lebih berperan sebagai fasilitator yang memberi kemudahan dan pembimbing yang melakukan scaffolding. Dengan cara tersebut siswa lebih mampu mengasah kemampuan kreatifnya untuk menyelesaikan masalah matematika yang dihadapinya. Strategi pembelajaran *reciprocal teaching* meliputi memberikan pertanyaan (*questioning*), meringkas (*summarizing*), mengklarifikasi (*clarifying*), dan memprediksi (*predicting*). Sedangkan perilaku yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keterperincian (*elaboration*), kepekaan (*sensitivity*) dan keaslian (*Originality*).

DAFTAR PUSTAKA

- Doolittle, dkk. 2006. *Reciprocal teaching for reading comprehension in Higher education: A strategy for fostering the deeper understanding of texts*. [Online]. *International jurnal of teaching and learning in higher education*, Volume 17. No. 2. Tersedia: <http://www.isetl.org/ijtlhe/>
- Hamalik. 2008. *“Perencanaan pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Bersistem”*. Jakarta: Bumi Aksara.
- 2009. *“Proses Belajar Mengajar”*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Heruman. 2010. *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Jazuli.A. 2009. Berpikir Kreatif dalam Kemampuan Komunikasi Matematika. [Online]. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/7025/1/P11-Akhmad%20Jazuli.pdf>.
- Kim. K.H. *The Creativity Crisis: The Decrease In Creative Thinking Score On The Torrance Tests Of Creative Thinking*. [Online]. *Creativity Research Journal*, Volume 23. Issue 4. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.1080/10400419.2011.627805>.
- Noer, S.H. 2009. Kemampuan Berpikir Kreatif matematis, Apa, Mengapa dan Bagaimana?. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Revitalisasi MIPA dan Pendidikan MIPA dalam rangka Penguatan Kapasitas

Kelembagaan dan Profesionalisme Menuju *World Class University*. Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei.

Qohar. 2009. Penggunaan *Reciprocal Teaching* untuk Mengembangkan Komunikasi Matematis. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Revitalisasi MIPA dan Pendidikan MIPA dalam rangka Penguatan Kapasitas Kelembagaan dan Profesionalisme Menuju *World Class University*. Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei.

Yulianti. 2010. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Peluang Berbasis *Reciprocal Teaching* untuk melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMK Negeri 3 Lubuklinggau. [Online]. Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 4. No. 1. Tersedia: eprints.unsri.ac.id/847/1/8_Yulianti97-113.pdf. [11 Juni 2015].

MEMBANGUN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS APA DAN MENGAPA PENTING?

Fitria Lestari¹, Sri Hastuti Noer²

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
Jln. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedungmeneng Bandar Lampung 35145
Tlp. (0721) 704624 Fax (0721) 704624
Email : Fitria.lestariavicena@gmail.com

ABSTRACT

Mathematical communication is one of the important things that should be built in mathematics learning. The mathematical communication ability is foundation in building students knowledge towards mathematics, either spoken or written. Students that already had the ability of mathematical are requested to communicate, so it can be understood by others. Students that have good ability of mathematical communication will be able to make diversity representation, it will easier to find the alternatives mathematics problem solving. This paper describes the theoretical of mathematical communication and the role that can build students mathematical communication ability.

Keywords: *Mathematical communication, mathematical learning*

PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan bagian penting dalam setiap kegiatan manusia. Untuk dapat berkomunikasi secara baik seseorang orang memerlukan bahasa. Matematika secara universal merupakan salah satu bahasa yang juga dapat digunakan dalam berkomunikasi, dengan kata lain matematika memiliki peran sebagai bahasa simbolik yang memungkinkan terwujudnya komunikasi secara cermat dan tepat. Matematika tidak hanya sekedar alat bantu berfikir tetapi matematika sebagai sarana komunikasi antar siswa dan guru dengan siswa. Semua orang diharapkan dapat menggunakan bahasa matematika untuk mengkomunikasikan informasi maupun ide-ide yang diperolehnya. Banyak persoalan yang disampaikan dengan bahasa matematika, misalnya dengan menyajikan persoalan atau masalah kedalam model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan matematika, grafik dan tabel.

Mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika justru lebih praktis, sistematis, dan efisien (Shadiq, 2004:20). Setiap siswa harus belajar matematika dengan alasan bahwa matematika merupakan alat komunikasi yang sangat kuat, sistematis dan tepat karena matematika sangat erat dengan kehidupan kita. Dengan berkomunikasi siswa dapat meningkatkan kosa kata, mengembangkan kemampuan berbicara, menulis ide-ide secara sistematis dan memiliki kemampuan belajar yang lebih baik. Menurut Greenes dan Schulamn (dalam Armiami, 2009 :3), dan Van de Walle (2008: 5) menyatakan bahwa : “cara terbaik untuk berhubungan dengan suatu ide adalah dengan mencoba menyampaikan ide tersebut pada orang lain.” Kemampuan komunikasi matematika merupakan suatu hal yang sangat mendukung untuk seorang guru dalam memahami kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika. Hal ini juga tercantum dalam Standar *The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* (Van de Walle, 2008:4) bahwa standar utama dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Namun demikian, mendesain pembelajaran sedemikian sehingga siswa aktif berkomunikasi tidaklah mudah. Komunikasi matematika bukanlah kemampuan yang sudah ada, tetapi kemampuan itu perlu dikembangkan dalam pembelajaran. Untuk dapat mengembangkan secara teoritis kemampuan tersebut perlu dikaji apa dan mengapa penting membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika.

PEMBAHASAN

Komunikasi Matematis

Berkomunikasi diperlukan alat berupa Bahasa. Matematika adalah salah satu alat bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi. Matematika merupakan bahasa yang universal dimana untuk satu simbol dalam matematika dapat dipahami oleh setiap orang di dunia ini, misalnya dalam matematika menyatakan jumlah menggunakan lambang \sum (dibaca sigma). Menurut Barton (2008:152), ide-ide matematika yang akan dikomunikasikan harus sistematis, sehingga matematika

dihasilkan. Hal ini yang menyebabkan mengapa matematika dan bahasa harus berkembang bersama.

Menurut ILOs-*The Intended Learning Outcomes* (dikutip Armiami, 2009), komunikasi matematika adalah suatu keterampilan penting dalam matematika yaitu kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan.

Komunikasi matematika menurut NCTM adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksikan dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafis, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri (dikutip Jazuli, 2009).

Melalui komunikasi, ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif; cara berfikir siswa dapat dipertajam; pertumbuhan pemahaman dapat diukur; pemikiran siswa dapat dikonsolidasikan dan diorganisir; pengetahuan matematika dan pengembangan masalah siswa dapat ditingkatkan; dan komunikasi matematika dapat dibentuk. Sesuai dengan tingkatan atau jenjang pendidikan maka tingkat kemampuan komunikasi matematika menjadi beragam. Komunikasi matematis sangat penting karena matematika tidak hanya menjadi alat berfikir yang membantu siswa untuk mengembangkan pola, menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan pikiran, ide dan gagasan secara jelas, tepat dan singkat.

Komunikasi merupakan bagian yang sangat mendasar dari matematika yaitu cara untuk berbagi gagasan dan menjelaskan pemahaman. Pada saat proses pembelajaran. Komunikasi yang terjadi antara siswa dengan teman sebaya dan guru serta kesempatan bagi siswa untuk menjelaskan, membuat dugaan, mempertahankan gagasan, baik secara lisan maupun tulisan dapat menstimulasi pemahaman yang lebih dalam mengenai pengetahuan konsep-konsep matematika.

Aspek-Aspek Komunikasi Matematis

Kemampuan Komunikasi matematis memiliki beberapa aspek yang juga telah dikaji oleh NCTM (2000) dalam *Principles and Standards for School Mathematics*. Aspek- aspek kemampuan komunikasi matematis terdiri dari tiga, yaitu (1) kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematika secara lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual, (2) kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan- gagasan matematika baik secara lisan maupun tertulis, dan (3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, simbol- simbol, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika. Sedangkan Greenes dan Schulman (1996) merumuskan kemampuan komunikasi matematis dalam tiga hal, yaitu (1) menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda, (2) memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau dalam bentuk visual, dan (3) mengkonstruksikan, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis seorang siswa meliputi kemampuan dalam:

1. memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan dan lisan.
2. mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan dan lisan.
3. menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis.
4. menggunakan representasi matematika (diagram, tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis.
5. mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda.

Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika

Guru mempunyai peran penting dalam merancang pengalaman belajar di kelas sedemikian sehingga siswa mempunyai kesempatan bervariasi untuk

berkomunikasi secara matematis. Tugas menulis merupakan salah satu cara untuk membentuk kecakapan komunikasi matematik. Tugas menulis diartikan sebagai tugas bagi siswa untuk mengorganisasi, merangkum, dan mengkomunikasikan pemikiran mereka secara tertulis. Menulis dapat meningkatkan daya ingat mengenai konsep dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksi pemikiran mereka. Tugas menulis dapat juga mencakup pengungkapan apa yang sudah diketahui/dipahami dan yang belum dipahami siswa. Selain itu, tugas menulis dapat pula berupa penyelesaian masalah. Penyelesaian masalah melibatkan beberapa kemampuan strategis seperti mengkoordinasikan berbagai informasi atau ide-ide matematika dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Menurut LACOE -*Los Angeles County Office of Education* Cara lain yang dipandang tepat untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematik siswa adalah berdiskusi kelompok, Diskusi kelompok memungkinkan siswa berlatih untuk mengekspresikan pemahaman, memverbalkan proses berpikir, dan mengklarifikasi pemahaman atau ketidakpahaman mereka. Dalam membentuk diskusi kelompok perlu diperhatikan beberapa hal, misalnya jenis tugas seperti apa yang memungkinkan siswa dapat mengeksplorasi kemampuan matematiknya dengan baik.

Dalam proses diskusi kelompok, akan terjadi pertukaran ide dan pemikiran antarsiswa. Hal ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman matematiknya. Percakapan antarsiswa dan guru juga akan mendorong atau memperkuat pemahaman yang mendalam akan konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka mempunyai berbagai keuntungan, yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematik (NCTM, 2000). Hal demikian dapat diartikan bahwa proses komunikasi yang baik memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan matematikanya. Selain itu guru perlu merancang pembelajaran yang

memungkinkan terjadinya interaksi positif sehingga memungkinkan siswa dapat berkomunikasi dengan baik. Guru dapat memberikan beberapa pertanyaan-pertanyaan pemicu bagi tumbuhnya kemauan dan kemampuan berkomunikasi siswa.

Peranan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika

Menurut Kusumah (dikutip Jazuli, 2009) , menyatakan komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Pentingnya komunikasi matematis juga dikemukakan oleh Peressini dan Bassett (dikutip Izzati dan Suryadi, 2010), bahwa tanpa komunikasi dalam matematika kita akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Ini berarti, komunikasi dapat membantu siswa dalam memahami dan mengeksplorasi matematika ke dalam konsep dan proses matematika yang mereka pelajari.

Menurut Guerreiro (dikutip Izzati dan Suryadi, 2010), komunikasi matematik merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika. Selain itu, Lindquist (dikutip Izzati dan Suryadi, 2010) mengemukakan jika kita sepakat bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan meng-*assess* matematika. Dari kedua pendapat ini, bahwa komunikasi merupakan alat bantu berupa bahasa yang sangat diperlukan dan penting dalam proses pembelajaran, karena tanpa komunikasi matematis maka proses pembelajaran tidak dapat terjadi.

Baroody (dalam Chap Sam dan Cheng Meng, 2007), menyatakan ada dua alasan untuk fokus pada komunikasi matematika. Alasan pertama adalah matematika merupakan bahasa yang esensial bagi matematika itu sendiri. Matematika tidak hanya sebagai alat berpikir yang membantu siswa untuk mengembangkan pola pikir dalam menyelesaikan masalah dan memberikan kesimpulan, tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan pikiran, memvariasikan ide secara jelas, tepat dan singkat. Alasan kedua adalah belajar

dan mengajar matematika merupakan suatu aktifitas sosial yang melibatkan sekurangnya dua pihak yaitu guru dan siswa. Berkomunikasi dengan teman adalah kegiatan yang penting untuk mengembangkan keterampilan komunikasi.

Kemampuan-kemampuan ini tidak mungkin dapat muncul dengan sendirinya, tetapi perlu dilatih dalam kegiatan pembelajaran. Hal yang dapat dilakukan guru untuk melatih komunikasi siswa yaitu meminta/menugaskan siswa membuat pertanyaan (question), membuat penjelasan (explanation), membuat definisi dengan bahasa mereka sendiri, atau membuat rangkuman terkait pembelajaran matematika.

KESIMPULAN

Salah satu alasan mengapa komunikasi matematis menjadi penting adalah karena matematika tidak hanya sebagai alat berpikir yang membantu siswa untuk mengembangkan pola, menyelesaikan masalah dan memberikan kesimpulan, tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan pikiran, memvariasikan ide secara jelas, tepat dan singkat.

Mengingat begitu pentingnya kemampuan komunikasi, maka pembelajaran matematika perlu dirancang dengan baik sehingga memungkinkan dapat menstimulasi siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasinya, pembelajaran matematika tidak hanya difokuskan pada pengembangan aspek kognitif yang lebih menitikberatkan pada pemahaman konsep melainkan juga pada aspek-aspek lain, termasuk pengembangan aspek komunikasi matematika. Proses komunikasi yang baik berpotensi dalam memicu siswa untuk mengembangkan ide-ide dan membangun pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

Armiati. 2009. *Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disajikan dalam Semnas Matematika UNPAR. Bandung.

- Asikin, Mohammad. 2009. *Daspros Pembelajaran Matematika*.
<http://www.scribd.com/doc>.
- Chap Sam, LIM,. Cheng Meng, CHEW . 2007. *Mathematical Communication in Malaysian Bilingual Classrooms*. Paper to be presented at the 3rd APEC-Tsukuba International Conference 9 -14 2007 at Tokyo and Kanazawa, Japan.
- Izzati, N. & Suryadi, D. 2010. *Komunikasi Matematik dan Pendidikan Matematika Realistik*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta pada tanggal 27 November 2010
- Jazuli, Akhmad. 2009. *Berfikir kreatif dalam kemampuan komunikasi matematika*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional, pada tanggal 5 Desember 2009, di Yogyakarta.
- LACOE (Los Angeles County Office of Education).
Communication. <http://teams.lacoe.ed>
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Tersedia :
<http://www.k12academics.com/education-reform>.
- Shadiq, Fajar. 2004. "Pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi". *Bahan ajar*. Yogyakarta: PPPG Matematika Yogyakarta.
- Van de Walle, John A. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Erlangga.

DISPOSISI MATEMATIS SISWA

Hamidah ¹⁾, Sri Hastuti Noer ²⁾

Universitas Lampung

hamidahhermawan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Disposisi matematis merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh setiap siswa dalam pembelajaran matematika karena disposisi adalah salah satu karakter atau kepribadian yang diperlukan seorang individu untuk sukses. Untuk meningkatkan kemampuan ini, perlu difasilitasi oleh pembelajaran yang memungkinkan siswa melakukan observasi dan eksplorasi agar dapat membangun pengetahuannya sendiri. Siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar mereka dan mengemban kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Dalam artikel ini dipaparkan definisi disposisi matematis, apa saja yang menjadi indikator disposisi matematis dan bagaimana keterkaitan disposisi matematis dalam pembelajaran.

Kata kunci: Disposisi Matematis siswa

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar memiliki kecerdasan, berakhlak mulia serta memiliki keterampilan yang diperlukan sebagai anggota masyarakat dan warga negara. Salah satu cara yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah reformasi dalam pembelajaran matematika yang telah dicantumkan dalam kurikulum. Tingkat ketercapaian pelaksanaan reformasi pendidikan dan pembelajaran matematika tersebut dapat diketahui melalui ketercapaian tujuan mata pelajaran yang meliputi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik.

Kemampuan kognitif merupakan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab serta dampak fenomena dan kejadian. Kemampuan afektif merupakan perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia, berilmu, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam

pergaulan dunia. Sedangkan kemampuan psikomotorik merupakan suatu kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri. Pengembangan ranah afektif yang menjadi tujuan pendidikan matematika pada hakekatnya adalah menumbuhkan dan mengembangkan disposisi matematis siswa.

Disposisi matematis siswa merupakan salah satu faktor lain yang menentukan keberhasilan pembelajaran matematika. Banyak siswa yang beranggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit dan kurang diminati bahkan cenderung ditakuti. Anggapan tersebut muncul karena siswa kesulitan dan kurang gigih mengerjakan soal matematika, kurangnya keingintahuan serta kepercayaan diri siswa dalam belajar matematika. Sikap-sikap siswa yang dapat menumbuhkan disposisi matematis adalah antusias belajar matematika, gigih mengerjakan soal, percaya diri dan rasa ingin tahu.

Disposisi matematis merupakan kemampuan yang esensial untuk dikembangkan pada siswa sekolah menengah. Pentingnya pemilikan kedua kemampuan matematis dan disposisi matematis di atas termuat dalam tujuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, 2006).

PEMBAHASAN

a. Definisi Disposisi Matematis

Menurut NCTM (2000) menyatakan disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif. Disposisi siswa terhadap matematika terwujud melalui sikap dan tindakan dalam memilih pendekatan menyelesaikan tugas. Apakah dilakukan dengan percaya diri, keingintahuan mencari alternatif, tekun, dan tertantang serta kecendruangan siswa merefleksi cara berpikir yang dilakukannya. Refleksi siswa akan terlihat pada saat siswa berdiskusi, pernyataan langsung tentang materi pelajaran yang diperolehnya pada hari ini, catatan, dan hasil kerjanya.

Wardani (2008) mendefinisikan disposisi matematis adalah ketertarikan dan apresiasi terhadap matematika yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan positif, termasuk kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, antusias dalam belajar, gigih menghadapi permasalahan, fleksibel, mau berbagi dengan orang lain, reflektif dalam kegiatan matematik (doing math). Sedangkan menurut Mulyana (2009) disposisi terhadap matematika adalah perubahan kecenderungan siswa dalam memandang dan bersikap terhadap matematika, serta bertindak ketika belajar matematika. Misalnya, ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan non rutin, sikap dan keyakinannya sebagai seorang pelajar menjadi lebih positif. Makin banyak konsep matematika dipahami, makin yakinlah bahwa matematika itu dapat dikuasainya. Menurut Sumarmo (2006), disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika.

Seorang siswa dianggap memiliki disposisi matematis siswa baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan/menyelesaikan masalah. Selain itu siswa merasakan dirinya mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan tersebut. Dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya. Polking (Syaban, 2008) menyatakan disposisi matematis meliputi: (1) kepercayaan dalam menggunakan matematika untuk memecahkan permasalahan, untuk mengkomunikasikan gagasan, dan untuk memberikan alasan; (2) fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematis dan berusaha mencari metoda alternatif dalam memecahkan permasalahan; (3) tekun untuk mengerjakan tugas matematika; (4) mempunyai minat, keingintahuan (curiosity), dan daya temu dalam melakukan pekerjaan matematika; (5) kecenderungan untuk memonitor dan merefleksikan performance dan penalaran mereka sendiri; (6) menilai aplikasi matematika ke situasi lain yang timbul dalam matematika dan pengalaman sehari-hari; (7)

penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam kultur dan nilai, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Dari beberapa definisi, disposisi matematis adalah karakter atau kepribadian, keinginan, kesadaran yang diperlukan seorang individu untuk sukses serta dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika.

b. Indikator Disposisi Matematis

NCTM (2000) mengemukakan beberapa indikator untuk mengukur disposisi matematis siswa yaitu:

1. Memiliki kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan.
2. Mampu Berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk memecahkan masalah.
3. Gigih dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.
4. Memiliki ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika.
5. Kecenderungan untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.
6. Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam budaya dan nilainya, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Komponen-komponen disposisi matematika di atas termuat dalam kompetensi matematika dalam ranah afektif yang menjadi tujuan pendidikan matematika di sekolah menurut Kurikulum 2006 yakni memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Hal ini menyimpulkan bahwa pengembangan disposisi matematika menjadi salah satu tujuan dari Kurikulum 2006.

Sedangkan menurut Wardani (2008), aspek-aspek yang diukur pada disposisi matematis adalah (1) kepercayaan diri dengan indikator percaya diri terhadap kemampuan/keyakinan; (2) keingintahuan terdiri dari empat indikator yaitu: sering mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, antusias/semangat dalam belajar, banyak membaca/mencari sumber lain; (3) ketekunan dengan indikator gigih/tekun/perhatian/kesungguhan; (4) fleksibilitas, yang terdiri dari tiga indikator yaitu: kerjasama/berbagi pengetahuan, menghargai pendapat yang berbeda, berusaha mencari solusi/strategi lain; (5) reflektif, terdiri dari dua indikator yaitu bertindak dan berhubungan dengan matematika, menyukai/rasa senang terhadap matematika.

Berdasarkan indikator-indikator disposisi matematis yang dikemukakan di atas, indikator disposisi matematis dapat disimpulkan sebagai

1. Percaya diri dalam menyelesaikan masalah matematika.
2. Berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis, mencoba berbagai metode untuk memecahkan masalah.
3. Memiliki kebulatan tekad untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.
4. Berminat untuk menemukan sesuatu yang baru saat mengerjakan matematika.
5. Berkeinginan memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja.
6. Mengaplikasikan matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Mengapresiasi peran matematika sebagai alat dan sebagai bahasa

Untuk mengungkapkan disposisi matematis siswa, dapat dilakukan dengan membuat skala disposisi dan pengamatan. Skala disposisi memuat pernyataan-pernyataan masing-masing komponen disposisi.

c. Disposisi Matematis Pada Pembelajaran

Keterkaitan antara disposisi matematis dan pembelajaran matematika selain untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis atau aspek kognitif siswa, haruslah pula memperhatikan aspek afektif siswa, yaitu disposisi matematis. Pembelajaran matematika di kelas harus dirancang khusus sehingga selain

dapat meningkatkan prestasi belajar siswa juga dapat meningkatkan disposisi matematis. Selanjutnya, NCTM (2000) menyatakan bahwa sikap siswa dalam menghadapi matematika dan keyakinannya dapat mempengaruhi prestasi mereka dalam matematika.

Faktor lain yang menentukan keberhasilan pembelajaran matematika adalah disposisi matematis siswa. Banyak siswa yang beranggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit dan kurang diminati. Anggapan tersebut muncul karena siswa kesulitan dan kurang gigih mengerjakan soal matematika, kurangnya keingintahuan serta kepercayaan diri siswa dalam belajar matematika. Sikap-sikap siswa yang dapat menumbuhkan disposisi matematis adalah antusias belajar matematika, gigih mengerjakan soal matematika, percaya diri, dan rasa ingin tahu. Sehingga disposisi matematis memiliki peranan dalam menentukan keberhasilan belajar siswa. Siswa memerlukan disposisi yang akan menjadikan mereka gigih menghadapi masalah yang lebih menantang, untuk bertanggung jawab terhadap belajar mereka sendiri, dan untuk mengembangkan kebiasaan baik di matematika.

Hal ini didukung oleh beberapa penelitian tentang peranan disposisi matematis siswa pada pembelajaran, diantaranya:

Herman (2006), dalam laporan hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terbuka dan PBM terstruktur memberikan dampak terhadap pembentukan disposisi positif siswa terhadap matematika. Skala disposisi matematis siswa yang mendapatkan kedua pendekatan pembelajaran berbasis masalah tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan. Dalam hal ini, siswa yang mendapatkan PBM terbuka memiliki disposisi matematis lebih baik daripada yang mendapatkan PBM terstruktur.

Syaban (2008) tentang disposisi matematis siswa kelas X SMA di kota Bandung, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan disposisi matematis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran investigasi dan pembelajaran konvensional. Disposisi matematis siswa secara keseluruhan yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran

investigasi lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajarannya secara konvensional.

Hasil penelitian yang dilakukan Wardani (2009), menyimpulkan bahwa disposisi matematis siswa yang belajar dengan inkuiri model Silver secara grup (ISG) dan inkuiri model Silver secara klasikal (ISK) positif. Respon siswa dalam aspek kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, fleksibilitas, dan reflektif sangat positif. Respon siswa terbanyak diberikan pada aspek reflektif dan fleksibilitas atau keluwesan.

Jurnal Retnowati (2013) tentang Upaya meningkatkan pemahaman konsep dan disposisi matematis menggunakan model pembelajaran Treffinger, mengindikasikan penggunaan model *treffinger* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan disposisi matematis siswa kelas X 2 SMA Muhammadiyah 2 Surakarta.

Jurnal Tresnawati (2013) Menyimpulkan bahwa pada saat mempresentasikan hasil kelompok siswa dituntut untuk berkomunikasi dengan teman dan guru. Sedangkan kreatifitas siswa dituntut pada saat siswa menyelesaikan lembar kerja siswa. Dengan membiasakan pembelajaran berbasis masalah diharapkan siswa percaya diri, gigih, berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis, dan senang belajar matematika sehingga meningkat disposisi matematisnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa Disposisi merupakan karakter atau kepribadian yang diperlukann seorang individu untuk sukses. Siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar mereka dan mengemban kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Karakteristik demikian penting dikembangkan dan dimiliki siswa. Kelak siswa belum tentu akan menggunakan semua materi yang mereka pelajari di sekolah. Tetapi dapat dipastikan bahwa mereka memerlukan disposisi positif untuk menghadapi situasi problematik dalam kehidupan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*, Jakarta.
- Herman, T. 2006. *Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Tidak Diterbitkan.
- Syaban, M. 2008. *Menumbuhkan daya dan disposisi siswa SMA melalui pembelajaran investigasi*. Diakses pada tanggal 11 april 2015 pada <http://www.uai.no/no/content/download/2math.html>.
- Wardani, S. 2009. *Meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan disposisi matematik siswa SMA melalui pembelajaran dengan pendekatan model Sylver*. Diakses pada tanggal 11 april 2015 pada <http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf>.
- Sumarmo, U. 2013, *Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: Jurdik Matematika FPMIPA UPI.
- Retnowati, D (2013) *Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Disposisi Matematis Menggunakan Model Pembelajaran Treffinger*. Prosiding.
- Seminar Nasional Matematika*. Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 15 mei 2013.
- Tresnawati, D. 2013. *Peran Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Berpikir Kreatif Serta Disposisi Matematis Siswa SMA*. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol 2, No.2, September 2013.

MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA MELALUI PENDEKATAN KONTEKSTUAL

Hanidar Riwati¹, Sri Hastuti Noer²

Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: hanidariwati.pmtk@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan pembelajaran matematika pada intinya adalah siswa mampu menggunakan atau menerapkan matematika yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Dengan belajar matematika diharapkan siswa mampu berpikir kritis, logis, sistematis dan objektif dalam memecahkan suatu permasalahan. Komunikasi menggambarkan bagaimana cara individu tersebut berinteraksi dengan lingkungan. Dari mengumpulkan dan mempresentasikan informasi yang diperoleh, hingga menyelesaikan sebuah konflik. Kemampuan komunikasi matematik yang tepat dapat memberikan pemaknaan terhadap hubungan yang mungkin terjadi di antara berbagai informasi. Dengan kemampuan tersebut siswa mampu mengaitkan informasi yang dipelajari dengan kumpulan informasi yang dimiliki. Pencapaian pemahaman pembelajaran matematika sangat bergantung pada proses belajar yang dialami siswa. Seorang pendidik diharapkan mampu memfasilitasi proses belajar matematika dengan memanfaatkan sarana dan prasarana, sumber belajar yang ada dan metodologi pembelajaran yang bervariasi baik dari pendekatan, metode dan model-model pembelajaran matematika. Ada banyak pilihan yang dapat dilakukan oleh seorang pendidik dalam menerapkan pendekatan pembelajaran. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah pendekatan kontekstual. Artikel ini membahas tentang bagaimana meningkatkan kemampuan komunikasi matematik siswa melalui pendekatan kontekstual.

Kata kunci: Komunikasi dan Pendekatan Kontekstual

PENDAHULUAN

Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu tidak terlepas kaitannya dengan dunia pendidikan terutama dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memegang peranan penting. Mengingat pentingnya matematika dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, maka sudah sewajarnya matematika sebagai pelajaran wajib dikuasai dan dipahami dengan baik oleh siswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Lebih lanjut Depdiknas (2006) menyatakan tujuan pembelajaran matematika menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pelajaran (KTSP) diantaranya adalah agar peserta didik memiliki kemampuan: menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat

generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

Menurut Greenes dan Schulman (dalam Aryan, 2008) menyebutkan bahwa, komunikasi matematik memiliki peran: (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik; (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematik merupakan hal yang penting dalam membantu seseorang menyusun proses berpikirnya.

Model pembelajaran yang tepat diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Seperti dikatakan Wahyudin (2008), salah satu aspek penting dari perencanaan bertumpu pada kemampuan guru untuk mengantisipasi kebutuhan dan materi-materi atau model-model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang tepat akan membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan suatu model pembelajaran yang berdampak positif pada prestasi belajar siswa dan tujuan-tujuan pembelajarannya akan tercapai.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang berpeluang untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah pembelajaran dengan pendekatan kontekstual, karena pendekatan kontekstual dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan aktivitas matematika.

PEMBAHASAN

Komunikasi Matematik

NCTM (2000) menyebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya dikuasai oleh siswa adalah sebagai berikut:

1. Mengorganisasi dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain.
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain.
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Proses komunikasi didunia pendidikan bisa berupa komunikasi verbal, non verbal, maupun komunikasi melalui media pelajaran. Turmudi (2009) menyatakan komunikasi adalah bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Hal ini merupakan cara untuk berbagi gagasan dan mengklasifikasikan pemahaman. Proses komunikasi membantu membangun makna dan kelengkapan gagasan dan membuat hal ini menjadi milik publik. Ketika seorang siswa ditantang dan diminta berargumentasi untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain secara lisan atau tulisan, mereka belajar untuk menjelaskan dan meyakinkan orang lain, mendengarkan gagasan atau penjelasan orang lain, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pengalaman mereka. Dalam pembelajaran matematika, komunikasi menjadi aspek penting untuk menunjang keberhasilan siswa dalam belajar. Dengan kemampuan komunikasi siswa dapat saling bertukar ide-ide dalam matematika sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Siswa akan mendapatkan wawasan kedalam pemikiran mereka.

Menurut Sumarmo (2006) untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis bisa dilakukan dengan cara memupuk kerjasama dan saling menghargai pendapat orang lain, siswa dapat diberi tugas belajar dalam kelompok

kecil. Terdapat tiga aspek kemampuan yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Kemampuan komunikasi matematis termasuk kedalam kemampuan kognitif siswa, kemampuan afektif adalah kemampuan yang berhubungan dengan sikap atau perilaku (*psikologis*), sedangkan kemampuan psikomotor adalah aktifitas atau kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Dengan kata lain, kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa berkaitan erat dan saling bergantung. Salah satu aspek yang menunjang terjadinya keberhasilan, di dalam ketiga aspek kemampuan tersebut adalah kemampuan afektif (*psikologis*).

Pendekatan Kontekstual

Menurut Johnson (dalam Supinah, 2008:6) Komponen-komponen CTL adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan hubungan yang bermakna (*making meaningful connections*), adalah membuat hubungan antara subyek dengan pengalaman yang bermakna dan makna ini akan memberi alasan apa yang dipelajari. Menghubungkan antara pembelajaran dengan kehidupan nyata siswa sehingga hasilnya akan bermakna (berarti). Ini akan membuat siswa merasakan bahwa belajar penting untuk masa depannya.
- b. Melakukan pekerjaan atau kegiatan-kegiatan yang signifikan (*doing significant work*), adalah dapat melakukan pekerjaan atau tugas yang sesuai dengan standar kompetensi yang diinginkan.
- c. Belajar yang diatur sendiri (*self regulated learning*), adalah membangun minat individual siswa untuk bekerja sendiri ataupun kelompok dalam rangka mencapai tujuan yang bermakna dengan mengaitkan antara materi ajar dan konteks kehidupan sehari-hari.
- d. Bekerja sama (*collaborating*), adalah proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kelompok, membantu siswa untuk mengerti bagaimana berkomunikasi atau berinteraksi dengan yang lain dan dampak apa yang ditimbulkannya.
- e. Berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*), siswa diwajibkan untuk memanfaatkan berpikir kritis dan kreatifnya dalam pengumpulan,

analisis dan sintesis data, memahami suatu isu atau fakta dan pemecahan masalah.

- f. Memelihara atau membina pribadi (*nurturing the individual*), adalah menjaga atau mempertahankan kemajuan individu. Hal ini menyangkut pembelajaran yang dapat memotivasi, mendukung, menyemangati, dan memunculkan gairah belajar siswa. Guru harus memberi stimuli yang baik terhadap motivasi belajar siswa dalam lingkungan sekolah. Guru diharap mampu memberi pengaruh baik terhadap lingkungan belajar siswa. Antara guru dan orang tua mempunyai peran yang sama dalam mempengaruhi kemampuan siswa. Pencapaian perkembangan siswa tergantung pada lingkungan sekolah juga pada kepedulian perhatian yang diterima siswa terhadap pembelajaran (termasuk orang tua). Hubungan ini penting dan memberi makna pada pengalaman siswa nantinya didalam kelompok dan dunia kerja.
- g. Mencapai standar yang tinggi (*reaching high standards*), adalah menyiapkan siswa mandiri, produktif dan cepat merespon atau mengikuti perkembangan teknologi dan jaman. Dengan demikian dibutuhkan penguasaan pengetahuan dan keterampilan sebagai wujud jaminan untuk menjadi orang yang bertanggung jawab, pengambil keputusan yang bijaksana dan karyawan yang memuaskan di masa yang akan datang.
- h. Penilaian yang sesungguhnya (*authentic assesment*), ditujukan pada motivasi siswa untuk menjadi unggul di era teknologi, penilaian sesungguhnya ini berpusat pada tujuan, melibatkan keterampilan tangan, penerapan, dan kerja sama serta pemikiran tingkat tinggi yang berulang-ulang. Penilaian itu bertujuan agar para siswa dapat menunjukkan penguasaan dan keahlian yang sesungguhnya dan kedalaman berpikir dari pengertian, pemahaman, akal budi, kebijaksanaan dan kesepakatan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan bagi penulis untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan kontekstual. Subjek penelitian ini adalah 30 siswa kelas XI AK 1 SMK Guna Dharma Bandar Lampung. Penelitian ini berlangsung dalam satu kali

pertemuan selama 2 x 45 menit. Siswa diberikan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual dalam pokok bahasan peluang dengan indikator menentukan berbagai kemungkinan pengisian tempat (*filling slot*) dalam permainan tertentu atau masalah-masalah lainnya. Di akhir pembelajaran, siswa diberikan post test untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

KESIMPULAN

Secara umum disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan kontekstual memberikan pengaruh yang besar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pendekatan kontekstual lebih baik dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional berdasarkan: a) keseluruhan siswa, dan 2) pengelompokan siswa. Terdapat interaksi antara faktor pendekatan pembelajaran dan level siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan matematika siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryan, B. S. 2008. *Membangun Keterampilan Komunikasi Matematika dan Nilai Moral Siswa Melalui Model Pembelajaran Bentang Pangajen*. [Online]. <http://rbaryans.wordpress.com/2008/10/28/membangun-keterampilan-komunikasi-matematika-dan-nilai-moral-siswa-melalui-model-pembelajaran-bentang-pangajen/>. [Tanggal akses: 12 April 2011].
- Depdiknas. 2002. *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta: Dikdasmen.
- 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMK Edisi 2006*. Jakarta: Dikmenjur.
- Goetz, J. 2004. *Top Ten Thoughts about Communication in Mathematics*. [Online]. http://www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication_in_math.htm.2004. [Tanggal akses: 21 Juli 2006].
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- Sumarmo, U, Hidayat, W., Hamidah, Zulkaenaen, R., Ratnasariningsih. 2012. “Mengembangkan kemampuan dan disposisi berpikir logis, kritis, dan kreatif matematik siswa SMA melalui pembelajaran berbasis masalah dan strategi Think-Talk-Write”. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol. 17, No.1, 17-33, April 2012
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Investigatif)*. Bandung: Lauser Cita Pustaka.

ANALISIS KESALAHAN MATEMATIKA DIKAITKAN DENGAN *MET-BEFORE* SISWA

¹Herna, ²Kadek Adi Wibawa, ³Sainab

^{1,3}Universitas Sulawesi Barat, ²Universitas Mahasaraswati

¹hernausb@rocketmail.com, ²adi_math@yahoo.co.id, ³sainabruddin@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian kualitatif ini dilakukan terhadap siswa SMP kelas VIII dan bertujuan untuk menganalisis kesalahan matematika dikaitkan dengan *met-before* dalam menyelesaikan soal operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berkemampuan rendah dan sedang melakukan kesalahan prosedural dan konseptual dalam mengkonstruksi konsep penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Pada siswa berkemampuan rendah, penyebabnya adalah tidak ada kesesuaian antara *met-before* siswa dengan masalah, dan pemahaman siswa terhadap pengetahuan terkait *met-before*nya masih banyak yang salah. Sedangkan siswa berkemampuan sedang penyebabnya adalah *met-before* siswa belum cukup untuk mengkonstruksi konsep tersebut, dan pemahaman terhadap pengetahuan terkait *met-before* siswa masih ada yang salah. Siswa berkemampuan tinggi memiliki *met-before* yang lengkap, pemahaman yang benar, dan sesuai untuk mengkonstruksi konsep penjumlahan pecahan bentuk aljabar, tetapi belum mampu mengaitkan konsep pecahan senilai dengan masalah.

Kata kunci: kesalahan matematika, *met-before*, operasi pecahan bentuk aljabar

PENDAHULUAN

Dalam proses belajar terjadi konstruksi konsep matematika pada siswa. Siswa dalam mengkonstruksi konsep bisa berhasil, bisa juga gagal. Proses konstruksi yang gagal menunjukkan adanya kesulitan siswa dalam memahami konsep. Kesulitan tersebut ditunjukkan oleh kesalahan matematika yang dilakukan siswa ketika mengkonstruksi suatu konsep. Penelitian yang berkaitan dengan kesalahan matematika sudah banyak dilakukan. Penelitian tersebut mencakup kesalahan matematika pada berbagai konsep matematika (Barrera, dkk., 2004; Dhlamini, 2014; Elbrink, 2007; Ganesan & Dindyal, 2014; Godden, dkk., 2013; Huang & Cheng, 2010; Idris & Narayanan, 2011; Kiat, 2005; Maat, dkk., 2010; Riccomini, 2005; Seng, 2010; White, 2010; Yusof & Malone, 2002).

Kesalahan matematika pada berbagai konsep matematika mencakup bilangan, logaritma, aljabar, dan geometri. Pada bilangan diantaranya adalah kesalahan pada operasi pengurangan bilangan, pecahan dan desimal. Riccomini (2005) mengkaji

kesalahan sistematis dalam pengurangan yaitu “*smaller-from-larger*” (SFL) dan “*borrow-across-zero*” (BAZ). Yusof dan Malone (2002) mengkaji kesalahan matematika siswa dalam menyelesaikan soal perhitungan dan soal cerita pada materi pecahan. Idris dan Narayanan (2011) mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam operasi penjumlahan dan pengurangan pada pecahan. Dhlamini (2014) mengkaji penjumlahan pecahan pada siswa kelas IX di Afrika selatan provinsi Gauteng. Ia menemukan bahwa siswa melakukan miskonsepsi dengan menganggap penjumlahan pecahan sebagai penjumlahan bilangan asli. Lebih lanjut Yusof dan Malone (2002) menemukan jenis kesalahan matematika pada pecahan meliputi, *grouping error*, *basic fact error*, *defective algorithm*, *incorrect operation* dan *careless error*.

Selanjutnya, penelitian terkait kesalahan matematika pada topik logaritma, geometri, dan konsep aljabar. Ganesan dan Dindyal (2014) mengkaji kesalahan matematika pada topik logaritma di SMA Singapura. Huang dan Cheng (2010) mengkaji kesalahan matematika pada geometri kelas VIII. Selain itu, pada konsep aljabar diantaranya adalah topik persamaan kuadrat, menyederhanakan *algebraic expressions*, dan proses aljabar. Maat, dkk. (2010) mengkaji kesalahan siswa dalam belajar persamaan kuadrat. Seng (2010) mengkaji kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki kelas VII dalam menyederhanakan *algebraic expressions*. Barrera, dkk. (2004) mengkaji kesalahan yang dilakukan siswa saat melakukan proses aljabar seperti substitusi formal, generalisasi dan pemodelan dalam rangka membangun prosedur untuk membantu siswa memperbaiki kesalahan mereka.

Kesalahan matematika berdasarkan proses penyelesaian masalah perhitungan diklasifikasikan dalam tiga kategori yakni, kesalahan konseptual, prosedural, dan teknis. Hal ini sejalan dengan pendapat Kiat (2005). Kesalahan konseptual merupakan kesalahan yang terjadi karena kegagalan untuk memahami konsep-konsep yang terlibat dalam masalah, atau kesalahan yang timbul dari kegagalan untuk mengapresiasi hubungan yang terlibat dalam masalah. Kesalahan prosedural adalah kesalahan yang timbul dari kegagalan untuk melaksanakan manipulasi atau algoritma meskipun memiliki pemahaman konsep terhadap

masalah. Kesalahan teknis merupakan kesalahan yang terjadi karena kurangnya pengetahuan konten matematika dalam topik lain atau kesalahan karena kecerobohan. Kesalahan matematika yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah kesalahan konseptual dan prosedural. Sedangkan kesalahan teknis tidak dikaji, karena kesalahan ini hanya terjadi akibat kecerobohan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan masalah matematika, sehingga dapat segera diperbaiki.

Kesalahan matematika pada suatu konsep matematika akan menyebabkan terjadinya kesalahan matematika pada konsep matematika yang lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Maat, dkk. (2010) bahwa kesalahan siswa dalam memecahkan persamaan kuadrat disebabkan mereka lemah dalam menguasai topik-topik seperti aljabar, pecahan, bilangan negatif, dan ekspansi aljabar. Contohnya, ketika siswa melakukan kesalahan matematika pada operasi bentuk aljabar, dengan menjumlahkan atau mengurangkan suku aljabar yang tidak sejenis maka siswa pun akan melakukan kesalahan matematika ketika menyelesaikan persamaan kuadrat, karena persamaan kuadrat memuat bentuk aljabar yang terdiri atas operasi suku-suku aljabar. Untuk itu, kesalahan matematika siswa dalam menyelesaikan soal matematika perlu diperbaiki. Hal tersebut dapat ditempuh dengan langkah awal yakni, melakukan analisis kesalahan matematika.

Proses konstruksi konsep matematika tidak terlepas dari pengetahuan awal dan pengalaman siswa sebelumnya. Tall (2004) menyebut pengalaman sebelumnya sebagai *met-before*. Dalam mengkonstruksi konsep yang baru, *met-before* dapat memberikan efek yang positif maupun negatif (Tall, 2002). Efek negatifnya adalah *met-before* dapat menyebabkan konflik yang serius. Hal tersebut dimaksudkan bahwa *met-before* dapat memicu terjadinya kesalahan matematika dalam mengkonstruksi konsep matematika. Untuk itu, dalam penelitian ini akan dicoba dikaji kesalahan matematika dikaitkan dengan *met-before* siswa.

Analisis kesalahan matematika bertujuan untuk mengetahui kesalahan apa saja yang banyak dilakukan dan bagaimana *met-before* siswa berperan dalam terjadinya kesalahan matematika. Melalui analisis kesalahan akan ditemukan jenis dan penyebab kesalahan matematika siswa, sehingga guru dapat memikirkan jenis

bantuan yang akan diberikan kepada siswa untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Kesalahan yang dilakukan siswa dikaitkan dengan *met-beforenya* perlu kita analisis lebih lanjut, agar mendapatkan gambaran yang jelas dan rinci atas kelemahan kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal materi operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pengajaran dalam usaha meningkatkan kegiatan belajar dan mengajar. Adanya peningkatan kegiatan belajar dan mengajar diharapkan dapat memperbaiki hasil belajar atau prestasi belajar siswa.

Konsep matematika yang akan dipilih dalam penelitian ini adalah konsep aljabar. Hudojo (2003:83) berpendapat bahwa belajar matematika merupakan proses membangun atau mengkonstruksi konsep dan prinsip-prinsip matematika. Belajar matematika melibatkan struktur hierarki dari konsep-konsep tingkat lebih tinggi yang dibentuk berdasarkan apa yang telah terbentuk sebelumnya. Pada saat mempelajari materi matematika yang baru, penguasaan belajar yang sebelumnya akan mempengaruhi terjadinya proses belajar matematika. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai saat belajar matematika di SMP adalah mampu menyelesaikan operasi pecahan bentuk aljabar. Penguasaan kompetensi itu sangat penting karena akan menjadi prasyarat utama pada saat siswa belajar aljabar pada tahap-tahap berikutnya.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih mendalam kesalahan matematika siswa dikaitkan dengan *met-beforenya* pada operasi pecahan bentuk aljabar dengan melakukan penelitian terkait “Analisis Kesalahan Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Penjumlahan Pecahan Bentuk Aljabar”. Tujuannya adalah untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan matematika dalam menyelesaikan soal operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, karena dalam penelitian ini dideskripsikan jenis kesalahan matematika dan bagaimana terjadinya kesalahan matematika ditinjau dari *met-before* siswa. Sedangkan

pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif karena data yang dikumpulkan dan dipaparkan dalam bentuk kata-kata yang dirangkai dalam sebuah kalimat, tidak berupa angka atau nilai.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 4 Galung Lombok, kec. Tinambung, kab. Polman, Prov. Sulawesi Barat. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis dimaksudkan untuk mengkaji jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Sedangkan, Wawancara dimaksudkan untuk menggali lebih dalam pikiran siswa untuk mendapatkan data atau informasi yang relevan terkait kesalahan matematika yang dilakukan oleh siswa. wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur.

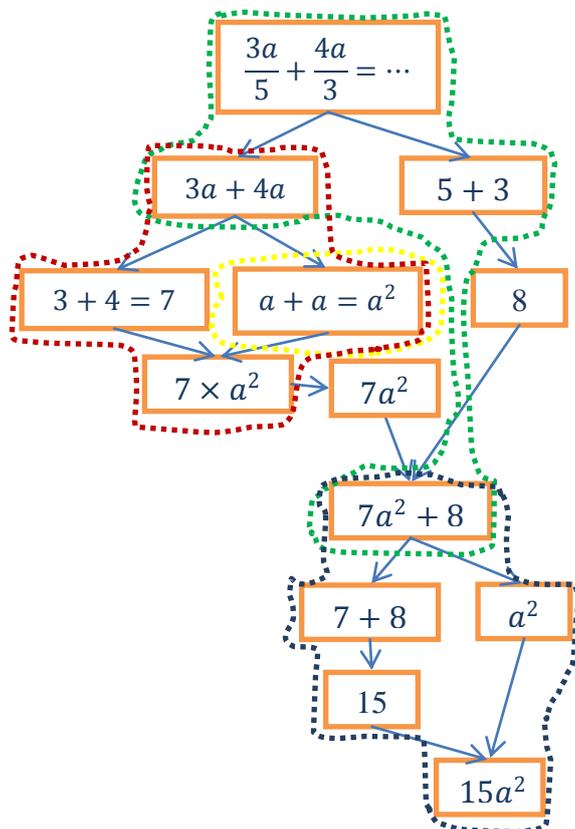
Analisis data dimulai sejak persiapan penelitian sampai dengan setelah proses pengumpulan data selesai. Setelah pengumpulan data, peneliti melakukan teknik menganalisa data melalui 3 tahap, yaitu: 1) reduksi data; 2) penyajian data; dan 3) penarikan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

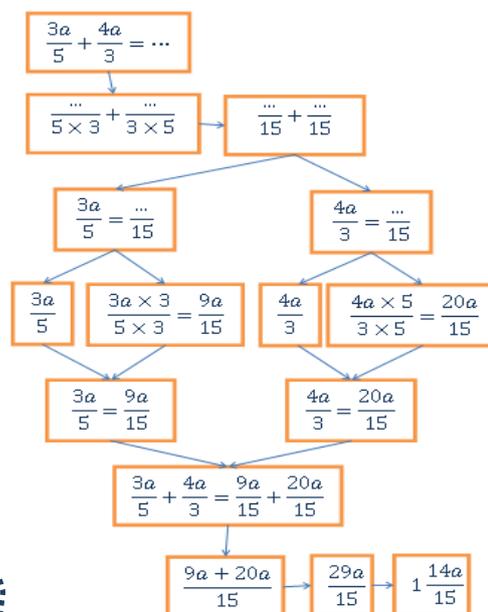
Berikut temuan kesalahan matematika siswa dalam mengkonstruksi konsep penjumlahan pecahan bentuk aljabar.

a. Hasil analisis kesalahan Subjek R dikaitkan dengan met-beforenya

Struktur Berpikir Subjek R



Struktur Masalah



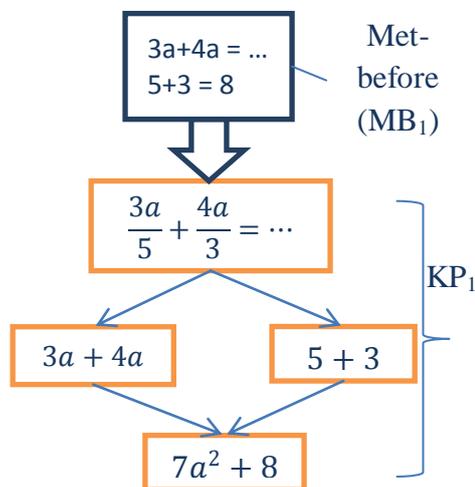
Keterangan:

- : kesalahan procedural (KP)
- : kesalahan konsep penjumlahan suku-suku aljabar sejenis dengan koefisien $\neq 1$ (KK₁)
- : kesalahan konsep penjumlahan suku-suku aljabar sejenis dengan koefisien 1 (KK₂)
- : kesalahan konsep penjumlahan suku-suku aljabar tidak sejenis (KK₃)

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil tes tertulis, ditemukan bahwa subjek R telah memahami soal dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dari struktur berpikir R yang mencoba untuk menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar meskipun prosedur dan konsep yang digunakan masih salah. Penggunaan prosedur penyelesaian dan konsep yang masih salah ditunjukkan oleh tidak ada kesesuaian antara stuktur berpikir subjek R dengan struktur masalah. Berikut

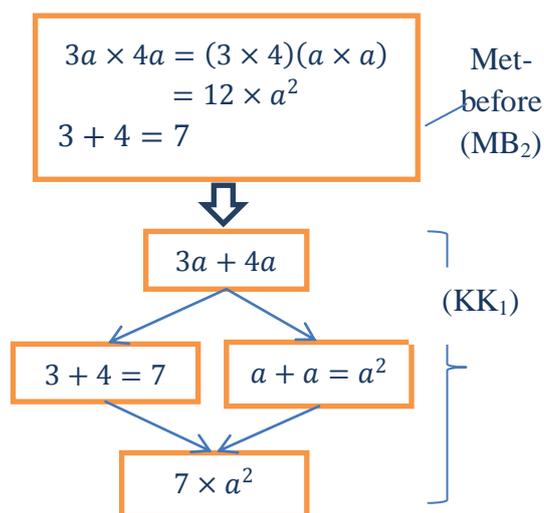
adalah paparan penyebab ketidaksesuaian antara struktur berpikir R dengan struktur masalah.

Kesalahan Prosedural

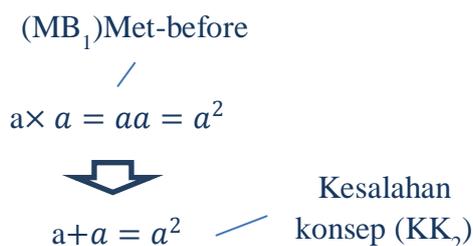


Gambar di samping menunjukkan kesalahan prosedural siswa dalam menyelesaikan operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar yakni, dengan menjumlahkan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut, kemudian menjumlahkan hasil dari masing-masing penjumlahan tersebut. Hal tersebut disebabkan oleh met-before siswa terkait operasi penjumlahan suku-suku aljabar dan operasi penjumlahan bilangan bulat, sehingga ketika mengaitkan met-before tersebut dengan operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar, siswa cenderung menyelesaikan operasi penjumlahan pecahan seperti halnya menyelesaikan operasi

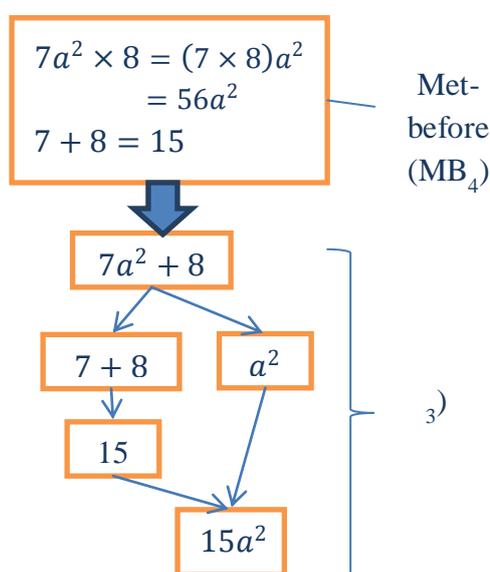
Kesalahan Konsep



Gambar di samping menunjukkan adanya kesalahan konsep penjumlahan suku-suku aljabar sejenis dengan koefisien variabel tidak sama dengan 1. Hal tersebut disebabkan oleh pengaitan siswa pada met-before nya tentang perkalian suku-suku aljabar sejenis dan operasi penjumlahan bilangan asli dengan penjumlahan suku-suku aljabar sejenis.

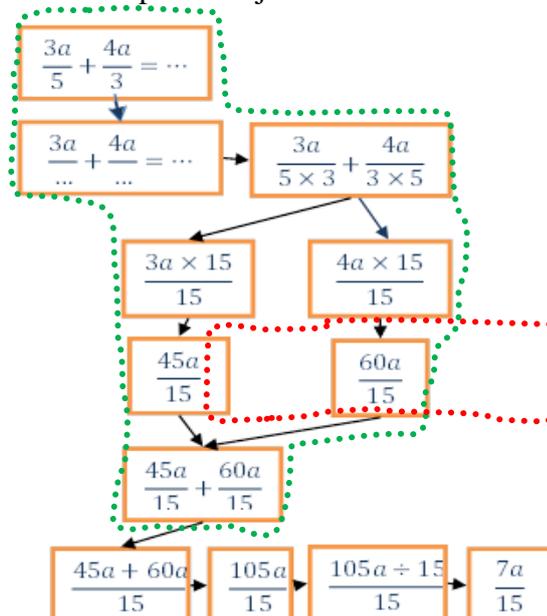


Gambar di samping menunjukkan adanya kesalahan konsep penjumlahan suku-suku aljabar sejenis dengan koefisien variable sama dengan 1. Hal tersebut disebabkan oleh pengaitan siswa pada met-before nya tentang perkalian suku-suku aljabar sejenis dengan penjumlahan suku-suku aljabar sejenis.

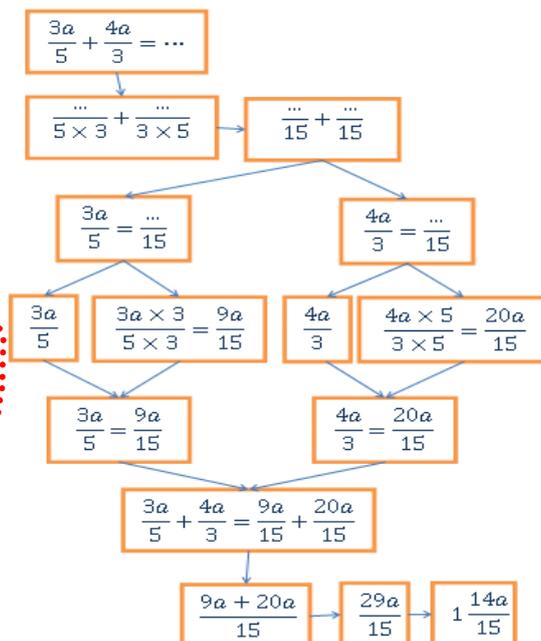


Gambar di samping menunjukkan adanya kesalahan konsep penjumlahan suku-suku aljabar yang tidak sejenis. Hal tersebut disebabkan oleh pengaitan siswa pada met-beforenya tentang perkalian suku-suku aljabar yang tidak sejenis dan operasi penjumlahan bilangan bulat dengan penjumlahan suku-suku aljabar yang tidak sejenis.

b. Hasil analisis kesalahan subjek S dikaitkan dengan met-beforenya Struktur Berpikir Subjek S



Struktur Masalah



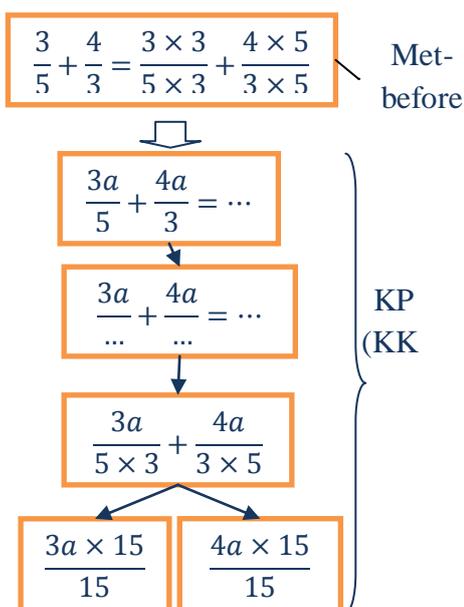
Keterangan:

..... : kesalahan prosedural (KP)

..... : kesalahan konsep pecahan senilai (KK)

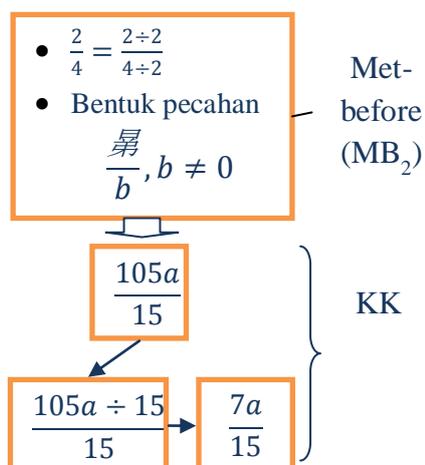
Berdasarkan hasil wawancara dan hasil tes tertulis, ditemukan bahwa subjek S telah memahami soal dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dari struktur berpikir S yang mencoba untuk menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar meskipun konsep yang digunakan masih ada yang salah, dan prosedur penyelesaian yang digunakan masih belum lengkap. Penggunaan konsep yang masih salah dan prosedur penyelesaian yang belum lengkap ditunjukkan oleh ketidaksesuaian antara stuktur berpikir subjek S dengan struktur masalah. Berikut adalah paparan penyebab ketidaksesuaian antara struktur berpikir S dengan struktur masalah.

Kesalahan Prosedural



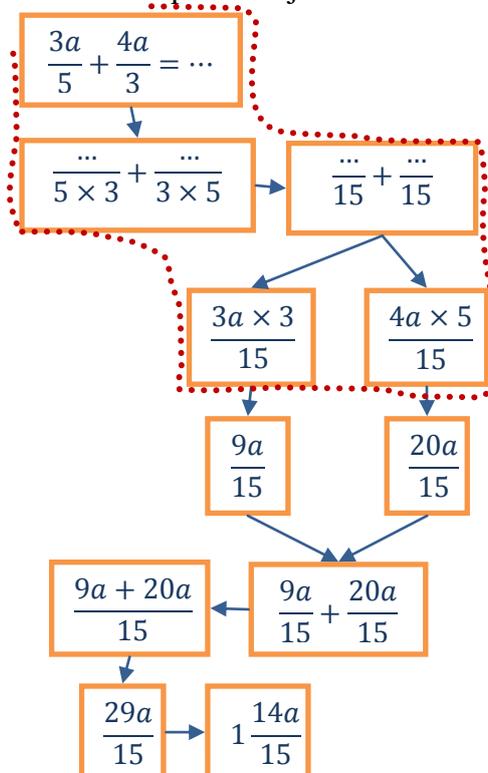
Gambar di samping menunjukkan bahwa met-before siswa terkait prosedur penyelesaian penjumlahan pecahan mengacaukan prosedur penyelesaian siswa pada penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Hal tersebut terjadi karena siswa melakukan kesalahan dalam mengingat prosedur penyelesaian penjumlahan pecahan. Kesalahan tersebut disebabkan siswa hanya menghafal prosedur tanpa memahami konsep yang terkait dengan permasalahan, seperti konsep pecahan senilai. Kurangnya pemahaman siswa pada konsep pecahan senilai mengakibatkan siswa melakukan kesalahan ketika mengkonversi masing-masing pecahan ke dalam bentuk pecahan senama dan senilai.

Kesalahan Konsep

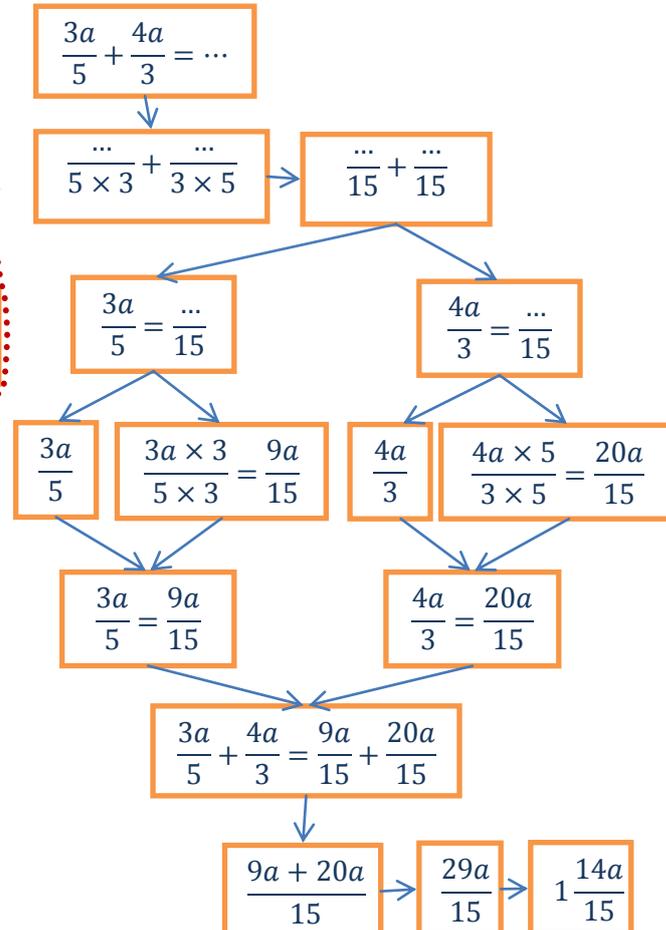


Gambar di samping menunjukkan bahwa met-before siswa terkait konsep menyederhanakan pecahan dan bentuk pecahan mengacaukan pemikiran siswa ketika dihadapkan pada penyederhanaan pecahan bentuk aljabar. Hal tersebut terjadi karena siswa tidak paham konsep pecahan senilai sehingga walaupun siswa mampu menemukan FPB dari pembilang dan penyebut, juga mampu untuk mengoperasikan pembagian antara pembilang dengan FPB, tetap saja siswa tidak menemukan jawaban yang benar.

c. Hasil analisis kesalahan subjek T dikaitkan dengan met-beforenya
Struktur Berpikir Subjek T



Struktur Masalah



Keterangan:

..... : konsep pecahan senilai tidak muncul (AK)

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil tes tertulis, ditemukan bahwa subjek T telah memahami soal dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dari struktur berpikir T yang mencoba untuk menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar meskipun masih ada konsep yang belum muncul sehingga siswa cenderung menghafal prosedur penyelesaian soal. Konsep pecahan senilai yang belum muncul pada proses penyelesaian operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar menyebabkan ketidaksesuaian antara struktur berpikir T dengan struktur masalah.

Subjek T sudah bisa menyelesaikan soal pecahan bentuk aljabar dengan baik, namun ada bagian yang belum dipahami siswa dengan baik seperti yang terlihat pada gambar di atas. Siswa tidak paham alasan kesamaan dari dua bentuk penjumlahan pecahan, siswa tidak menyadari bahwa kesamaan tersebut karena konsep pecahan senilai dari masing-masing pecahan bentuk aljabar yang bersesuaian. Sebenarnya siswa sudah memiliki *met-before* yang benar terkait konsep pecahan senilai dan prosedur penyelesaian penjumlahan pecahan, hanya saja siswa belum bisa mengaitkan konsep pecahan senilai dengan prosedur penyelesaian penjumlahan pecahan, sehingga pemahaman siswa terhadap operasi penjumlahan pecahan aljabar masih kurang.

SIMPULAN

Berdasarkan paparan data di atas dan hasil wawancara peneliti dengan siswa dan guru dari subjek dalam penelitian ini, maka peneliti menyimpulkan bahwa dalam mengkonstruksi konsep penjumlahan pecahan bentuk aljabar siswa masih melakukan kesalahan matematika. Kesalahan tersebut dipengaruhi oleh *met-before* siswa.

Subjek berkemampuan rendah belum memiliki skema yang sesuai dengan struktur masalah terkait penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Hal ini terjadi karena siswa masih melakukan kesalahan prosedural dan konseptual dalam mengkonstruksi konsep tersebut. Kesalahan terjadi karena pemikiran siswa dikacaukan oleh *met-before*nya terkait operasi penjumlahan suku-suku aljabar, operasi penjumlahan

bilangan bulat, dan perkalian suku-suku aljabar. Selain itu, kesalahan tersebut juga disebabkan oleh pengetahuan terkait *met-before* siswa yang belum lengkap dan tidak ada yang terkait dengan penyelesaian operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar. Akibatnya, meskipun pengetahuan terkait *met-before* siswa dalam memecahkan masalah ada yang pemahamannya benar, tetap saja pemikiran siswa masih kacau dalam mengkonstruksi konsep penjumlahan pecahan bentuk aljabar.

Subjek berkemampuan sedang sudah memiliki skema yang sesuai dengan struktur masalah terkait penjumlahan pecahan bentuk aljabar, namun belum lengkap. Hal ini terjadi karena siswa masih melakukan kesalahan prosedural dan konseptual dalam mengkonstruksi konsep tersebut. Siswa melakukan kesalahan prosedural karena dikacaukan oleh *met-beforenya* terkait prosedur penyelesaian operasi penjumlahan pecahan dan pemahaman konsep pecahan senilai yang masih kurang. Siswa melakukan kesalahan konseptual dalam menyederhanakan pecahan karena dikacaukan oleh *met-beforenya* terkait konsep pecahan senilai dan bentuk pecahan. Kekacauan pemikiran siswa dalam mengkonstruksi konsep penjumlahan pecahan bentuk aljabar terjadi karena *met-before* yang dikaitkan siswa untuk menyelesaikan operasi penjumlahan pecahan bentuk aljabar belum cukup, dan pemahaman terhadap pengetahuan yang terkait dengan *met-before* siswa tersebut masih ada yang salah.

Subjek berkemampuan tinggi sudah memiliki skema yang sesuai dengan struktur masalah terkait penjumlahan pecahan bentuk aljabar, tetapi belum lengkap. Hal ini terjadi karena meskipun *met-before* yang dimiliki siswa terkait pemecahan masalah tersebut sudah lengkap, dan pemahaman terhadap pengetahuan yang terkait dengan *met-before* siswa juga sudah benar, tetapi siswa belum bisa mengaitkan *met-beforenya* terkait konsep pecahan senilai dalam mengkonversi pecahan bentuk aljabar ke dalam bentuk pecahan aljabar yang senama dan senilai. Padahal sebenarnya siswa sudah memahami konsep pecahan senilai dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

Barrera, dkk. 2004. *Cognitive Abilities And Errors Of Students In Secondary School In Algebraic Language Processes*. Proceedings of the twenty-sixth

annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Volume 1.

- Dhlamini. 2014. *Grade 9 Learners' Errors And Misconceptions In Addition Of Fractions*. Mediterranean Journal of Social Sciences. Vol 5, No. 8, ISSN 2039-2117 (online) ISSN 2039-9340 (print). Publishing: MCSER.
- Elbrink. 2007. *Analyzing and Addressing Common Mathematical Errors in Secondary Education*. B.S. Undergraduate Mathematics Exchange, Vol. 5, No. 1.
- Ganesan & Dindyal. 2014. *An Investigation of Students' Errors in Logarithms*. Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. pp. 231–238. Sydney: MERGA.
- Godden, dkk. 2013. *An Analysis Of Errors And Misconceptions In The 2010 Grade 12 Mathematics Examination: A Focus On Quadratic Equations And Inequalities*. Proceedings of the 19th Annual Congress of the Association for Mathematics Education of South Africa. Vol. 1. (pp. 70 – 79). Cape Town: AMESA.
- Huang & Cheng. 2010. *Analyzing Errors Made by Eighth-Grade Students in Solving Geometrical Problems in China*. The Mathematics Educator. Vol. 12, No.2, 63-80.
- Idris & Narayanan. 2011. *Error Patterns in Addition and Subtraction of Fractions among Form Two Students*. Journal of Mathematics Education. Vol. 4, No. 2, pp. 35-54.
- Kiat. 2005. *Analysis of Students' Difficulties in Solving Integration Problems*. The Mathematics Educator. Vol. 9, No.1, 39-59.
- Maat, dkk. 2010. *Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations*. International Education Studies. Vol. 3, No. 3.
- Riccomini 2005. *Identification And Remediation Of Systematic Error Patterns In Subtraction*. Summer. Volume 28.
- Seng. 2010. *An Error Analysis Of Form 2 (Grade 7) Students In Simplifying Algebraic Expressions: Descriptive Study*. Electronic journal of research in educational psychology, 8(1), 139-162, ISSN: 1696-2095.
- Tall, D. O. 2002. *Continuities and Discontinuities in Long-Term Learning Schemas (reflecting on how relational understanding may be instrumental in creating learning problems)*. In David Tall & Michael Thomas (eds), *Intelligence, Learning and Understanding in Mathematics – A Tribute to Richard Skemp*, 151–177. Flaxton, Australia: Post Pressed.

- Tall, D. O. 2004. *Thinking Through Three Worlds of Mathematics*. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Bergen, Norway, 4, 281–288.
- Yusof & Malone. 2002. *Mathematical Errors in Fractions: A Case of Bruneian Primary 5 Pupils*. University of Technology.
- White. 2010. *Numeracy, Literacy and Newman's Error Analysis*. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia. Vol. 33, No. 2, 129 – 148.

DISPOSISI PEMECAHAN MASALAH PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK

Herry Sulistiyanti¹⁾, Sri Hastuti Noer²⁾

FKIP UNIVERSITAS LAMPUNG

email: herrysulistiyanti@gmail.com

ABSTRACT

Mathematics is a subject that is given with the aim that students have the ability to understand mathematical concepts using reasoning, problem solving, communicating ideas and have respect for the usefulness of mathematics in life. Attitude that is expected to grow through learning mathematics, namely curiosity, attention and interest in studying mathematics, as well as a tenacious attitude and confidence in solving problems. Problem solving is the ultimate goal of learning. To be able to solve the problem well, one must have a positive attitude or a tendency towards settlement of problems encountered. Trends or positive attitude of students toward the settlement of this problem known as the disposition of problem solving. The ability of learners need to be trained in resolving problems with the practice of direct observation, awareness, symbolic language, logic framework, causal, modeling and abstraction so that learning becomes meaningful. One model of learning that are considered able to develop cognitive abilities, affective and psychomotor learners is Project Based Learning (PjBL). This learning projects or activities as media and issue as a first step in collecting and integrating new knowledge based on experience in real activity. Learners undertake exploration, appraisal, interpretation, synthesis, and information to produce various forms of learning outcomes. This article will examine the disposition of problem solving in Project Based Learning.

Keywords: *Disposition Problem Solving, Project Based Learning (PjBL)*

¹⁾ Mahasiswa Program Pasca Sarjana FKIP Unila

²⁾ Dosen Pembimbing Akademik

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diberikan di sekolah dengan tujuan agar peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep matematika menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengomunikasikan gagasan dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Sumarmo dalam Noer (2008) menyatakan, pembelajaran matematika diarahkan untuk mengembangkan (1) kemampuan berpikir matematis yang meliputi: pemahaman, pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi matematis; (2) kemampuan berpikir

kritis, serta sikap yang terbuka dan obyektif, serta (3) disposisi matematis atau kebiasaan dan sikap belajar yang berkualitas tinggi.

Sebuah *research* di Harvard telah mengidentifikasi tiga komponen yang berbeda terkait disposisi perilaku yaitu kemampuan, kecenderungan, dan sensitivitas. Kemampuan menyangkut kapasitas dasar untuk melakukan suatu perilaku. Kecenderungan menyangkut motivasi atau dorongan untuk terlibat dalam perilaku. Sensitivitas menyangkut kemungkinan memperhatikan kesempatan untuk terlibat dalam perilaku.

Perkins (2014) menyatakan disposisi berpikir adalah kecenderungan pola perilaku intelektual tertentu. Sebagai contoh, pemikir yang baik memiliki kecenderungan untuk mengidentifikasi dan menyelidiki masalah, untuk menyelidiki asumsi, untuk mencari alasan, dan menjadi reflektif. Namun, penelitian telah mengungkapkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan berpikir di ranah ini, tetapi tidak digunakan. Hasil pemikiran yang baik didefinisikan sebagai masalah kemampuan kognitif atau keterampilan yang disebut dengan istilah "kemampuan berpikir". Pemikir yang baik pasti memiliki keterampilan tetapi mereka juga memiliki kelebihan lain. Gairah, sikap, nilai, dan kebiasaan pikiran semua memainkan peran penting dalam pemikiran dan itu adalah unsur-unsur yang menentukan apakah peserta didik menggunakan kemampuan berpikir mereka. Singkatnya, para pemikir yang baik memiliki "disposisi berpikir".

Pada kenyataannya, pembelajaran di sekolah dewasa ini belum mampu membuat peserta didik mempunyai disposisi berpikir seperti yang diuraikan di atas. Beberapa penelitian menemukan bahwa pembelajaran di sekolah masih berlangsung secara tradisional. Hasil penelitian Sumarmo dkk (Noer, 2008) menunjukkan gambaran bahwa pembelajaran matematika dewasa ini masih menggunakan cara lama yang antara lain memiliki karakteristik sebagai berikut: pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered*), pendekatan yang digunakan lebih bersifat ekspositori, guru lebih mendominasi proses aktivitas kelas, latihan-latihan yang diberikan lebih banyak yang bersifat rutin. Wahyudin (1999) menuliskan, guru pada umumnya mengajar dengan metode ceramah dan

ekspositori. Diperkuat oleh Russeffendi (2006) dalam Effendi (2012) yang menyatakan bahwa selama ini siswa belajar matematika di kelas hanya diberitahu oleh gurunya dan bukan melalui kegiatan eksplorasi. Hal ini mengindikasikan bahwa peserta didik belajar secara pasif, hanya menerima dan meniru apa yang sudah diajarkan gurunya, tanpa menggunakan kemampuannya sendiri dalam mengembangkan apa yang sudah diterimanya. (Syaban, 2009) menyatakan guru hanya menekankan pada proses prosedural, tugas latihan yang mekanistik, dan kurang memberi peluang kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis mereka.

Sugilar (2013) ketika peserta didik diberi permasalahan berupa soal-soal berpikir tingkat tinggi, mereka enggan untuk mengerjakannya bahkan mereka menyerah terlebih dahulu sebelum mencoba memecahkan masalah tersebut. Peserta didik kurang termotivasi untuk belajar, perhatian mereka terhadap hasil belajar (nilai) yang diperoleh juga rendah. Peserta didik terkesan menerima apa adanya dan pasrah, bahkan ketika mendapatkan nilai di bawah kriteria ketuntasan minimalpun siswa tersebut tidak segera melakukan perbaikan.

Lampert (1990) dalam Lim (2009) menyatakan, bagi sebagian besar peserta didik melakukan matematika berarti mengikuti aturan yang ditetapkan guru, mengetahui matematika berarti mengingat dan menerapkan aturan yang benar ketika guru mengajukan pertanyaan, dan kebenaran matematika ditentukan ketika jawabannya disahkan oleh guru. Masih dalam Lim, Watson & Mason (2007) menyatakan, *students with such beliefs tend to exhibit dispositions such as "waiting to be told what to do", "doing whatever first comes to mind, and "diving into the first approach that comes to mind"*. Dalam terjemahan bebas, siswa dengan keyakinan seperti ini cenderung bersikap menunggu (tidak berinisiatif), melakukan dan memperdalam cara penyelesaian masalah sesuai dengan apa yang pertama muncul di pikirannya. Dalam penelitiannya, Lim menemukan bahwa peserta didik cenderung untuk melakukan disposisi impulsif dari pada disposisi analitik. Disposisi impulsif adalah kecenderungan untuk melakukan apa yang pertama kali terlintas di pikirannya secara spontan tanpa menganalisis dan melakukan antisipasi yang relevan untuk situasi masalah. Kemampuan peserta

didik dalam menyelesaikan masalah perlu dilatih dengan praktik pengamatan langsung, kesadaran, bahasa simbolik, kerangka logika, sebab akibat, pemodelan dan abstraksi sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Rendahnya sikap (disposisi) positif peserta didik terhadap pemecahan masalah matematika, rasa percaya diri dan keingintahuan peserta didik berdampak pada hasil pembelajaran yang rendah.

Sesuai dengan fungsinya, guru harus menguasai berbagai model dan metode pembelajaran untuk memfasilitasi kebutuhan belajar peserta didik sehingga mereka mengalami proses belajar yang bermakna. Dalam rasiona Kurikulum 2013 ditegaskan bahwa salah satu model pembelajaran yang mampu mengakomodir kebutuhan belajar peserta didik adalah model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP). Pembelajaran ini menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media dan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Peserta didik didorong untuk melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. PBP menempatkan peserta didik sebagai pemeran utama dalam pembelajaran dan keterampilan berpikir. Peserta didik dilatih untuk berpikir mandiri dan mengembangkan seluruh kemampuan berpikirnya untuk dapat memecahkan masalah atau tugas yang dihadapi.

Kemampuan afektif adalah kemampuan yang berkaitan dengan minat dan sikap, kemampuan ini erat hubungannya dengan emosi peserta didik. Dalam kaitannya dengan Pembelajaran Berbasis Proyek yang menggunakan masalah sebagai langkah awal, sikap positif atau negatif peserta didik dalam menyelesaikan masalah (disposisi penyelesaian masalah) akan mempengaruhi kinerja peserta didik dalam menyelesaikan proyek (tugas) yang akan dilakukannya. Jika kemampuan afektif pada peserta didik tidak tumbuh, maka efeknya secara tidak langsung peserta didik tidak dapat merespon pembelajaran dengan baik, demikian sebaliknya.

PEMBAHASAN

Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP)

Muslich (2008) dalam penelitiannya menuliskan, metode konvensional yang banyak dijumpai dalam pembelajaran mengakibatkan siswa pasif karena sebagian besar proses pembelajaran didominasi oleh guru. Siswa hanya mendengar dan mencatat hal-hal pokok dari penyampaian guru sehingga keaktifan mereka dalam mengikuti proses pembelajaran hampir tidak ada. Siswa dikatakan belajar aktif jika ada mobilitas, misalnya tampak dari interaksi yang terjadi antara guru dan siswa maupun antara siswa itu sendiri. Komunikasi yang terjadi tidak hanya satu arah dari guru ke siswa tetapi banyak arah. Dalam pengajaran matematika diharapkan siswa benar-benar aktif sehingga akan berdampak pada ingatan siswa tentang apa yang dipelajari akan lebih lama bertahan. Suatu konsep mudah dipahami dan diingat oleh siswa bila konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas dan menarik. Pada dasarnya, semua siswa memiliki potensi untuk mencapai kompetensi. Jika mereka tidak mencapai kompetensi, bukan karena mereka tidak memiliki kemampuan untuk itu, tetapi lebih banyak karena mereka tidak disediakan pengalaman belajar yang relevan dengan keunikan masing-masing karakteristik individual.

Dalam rasional perubahan Kurikulum 2006 ke Kurikulum 2013 disebutkan bahwa perkembangan pengetahuan dan pedagogi dalam hal ini neurologi, psikologi, *observation based (discovery) learning* dan *collaborative learning* adalah salah satu alasan pentingnya perubahan kurikulum. Hal ini tentu berimplikasi pada model-model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah. Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan untuk digunakan adalah model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP). Hal ini tentunya bukan tanpa alasan, karena mengingat karakteristik-karakteristik unggul dari model pembelajaran ini yang mampu mengakomodasi alasan tersebut di atas.

Harris & Katz (Grant, 2002) menyatakan *project-based learning is an instructional method centered on the learner. Instead of using a rigid lesson plan that directs a learner down a specific path of learning outcomes or objectives,*

project-based learning allows in-depth investigation of a topic worth learning more about. Sedangkan Thomas (2000) mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek sebagai suatu pembelajaran yang mengorganisir proyek. Dalam buku pegangan guru dinyatakan proyek adalah tugas-tugas kompleks, berbasis pertanyaan menantang atau masalah, melibatkan siswa dalam mendesain, pemecahan masalah, membuat keputusan, atau kegiatan investigatif, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja sendiri dalam waktu yang relatif lama, dan berujung pada produk yang realistis atau presentasi (Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997; Thomas, Mergendoller, & Michaelso 1999). Definisi yang lain adalah “melibatkan konten otentik, penilaian otentik, fasilitasi oleh guru tetapi tidak secara langsung, mempunyai tujuan pembelajaran yang eksplisit”. Moursund (Grant, 1999) menyatakan *by focusing on the individual learner, project-based learning strives for "considerable individualization of curriculum, instruction and assessment-in other words, the project is learner-centered",.*

Green (1998) menyatakan *Project-based activities focus learning on the students' lives rather than on the academic curriculum associated with the G.E.D. It allows students to become actively engaged in their learning experience; the instructor takes a backseat while students initiate, facilitate, evaluate and produce a meaningful project. Instead of creating and directing exercises for passive students, instructors become coaches, facilitators, and soundingboards for student ideas.* Baird and Davis (Sanders, 2000) menyebutkan *Project-based learning encourages learners and teachers to work in partnership, drawing ideas for curriculum content from learner themes. With this collaborative approach, the teacher acts as a facilitator or guide and adult learners examine and identify what they already know. Then by combining their skills and knowledge with their peers, they work together to achieve a common goal. Teacher action research allows the teacher to serve as a researcher by "conducting systematic inquiry in their own teaching environment by identifying questions, seeking answers, providing interpretations, and applying knowledge".*

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media

dan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Melalui model pembelajaran ini, peserta didik juga diharapkan menjadi pembelajar aktif, belajar dengan menyajikan dunia nyata (bukan abstrak) kepada mereka. Dalam model pembelajaran ini, peserta didik akan bekerja secara berkelompok (kooperatif) dan mengubah pemikiran faktual semata menjadi pemikiran yang lebih kritis dan analitis.

Thomas (2000) menyatakan ada lima kriteria yang harus dimiliki oleh sebuah proyek dalam PBL yaitu 1) *PBL projects are central, not peripheral to the curriculum*. Kriteria ini mengakibatkan dua hal; pertama, berdasarkan definisinya, proyek adalah kurikulum. Dalam PBL, proyek adalah sentral dari strategi mengajar, siswa menemukan dan mempelajari konsep melalui proyek. Kedua, sentral dalam pengertian di sini berarti bahwa siswa belajar seputar proyek, tidak keluar dari proyek, 2) *PBL projects are focused on questions or problems that "drive" students to encounter (and struggle with) the central concepts and principles of a discipline*. Definisi proyek bagi siswa harus dikemas untuk membuat hubungan antara aktivitas dan pengetahuan konseptual dasar yang mendorong harapan. (Barron, Schwartz, Vye, Moore, Petrosino, Zech, Bransford,). Biasanya dilakukan dengan pertanyaan penuntun (Blumenfeld et al.) atau dengan masalah yang belum jelas (Stepien and Gallagher). 3) *PBL projects may be built around thematic units or the intersection of topics from two or more disciplines*. Pertanyaan-pertanyaan terhadap siswa seperti aktivitas, produk, dan penampilan yang mengisi waktu mereka harus ditampilkan dalam tujuan intelektual yang penting (Blumenfeld et al). 4) *Projects involve students in a constructive investigation*. Investigasi adalah sebuah proses yang melibatkan penyelidikan, pembangunan pengetahuan, dan resolusi. Investigasi mungkin berupa desain, membuat keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, penemuan, atau proses pemodelan. 5) *Projects are student-driven to some significant degree*. Proyek adalah sesuatu yang realistis, seperti topik, tugas, aturan main, konteks, kolaborator, produk atau presentasi, berfokus pada masalah atau pertanyaan otentik (bukan simulasi) dan solusinya dapat diimplementasikan.

Karyono (2013) menjabarkan, pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja, 2) adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik, 3) peserta didik merancang proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan, 4) peserta didik secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan, 5) proses evaluasi dijalankan secara kontinu, 6) peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan, 7) produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif, dan 8) situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Widyantini, (2014) menyebutkan beberapa keuntungan pembelajaran berbasis proyek antara lain: 1) meningkatkan motivasi belajar peserta didik, 2) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, 3) membuat peserta didik menjadi aktif dan berhasil memecahkan masalah-masalah kompleks, 4) meningkatkan kolaborasi, 5) mendorong peserta didik mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi, 6) meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber belajar, 7) memberikan pengalaman kepada peserta didik dalam pembelajaran dan praktik mengorganisasi proyek, membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan penyelesaian tugas, 8) melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata, 9) membuat suasana belajar menyenangkan.

Di samping memiliki kelebihan, pembelajaran berbasis proyek juga memiliki beberapa kelemahan antara lain memerlukan waktu yang lama dan peralatan yang banyak. Untuk mengatasi kelemahan tersebut seorang guru harus dapat mengatasi dengan cara memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek, meminimalisir dan menyediakan peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar, dan menciptakan suasana menyenangkan.

Langkah-langkah yang harus ditempuh dalam pembelajaran berbasis proyek adalah:

1. Penentuan pertanyaan mendasar (*Start with the Essential Question*)
2. Mendesain perencanaan proyek (*Design a Plan for the Project*)
3. Menyusun jadwal (*Create a Schedule*)
4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*Monitor the Student and Progress of the Project*)
5. Menguji hasil (*Assess the Outcome*)
6. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Disposisi Pemecahan Masalah

Pada hakikatnya manusia tidak terlepas dari proses berpikir. Salah satu wujud berpikir seseorang terlihat dari sikapnya ketika ia harus mencari alternatif penyelesaian dari masalah yang dihadapinya. Tishman (2014) dalam makalahnya menyatakan, menjadi seorang pemikir yang baik, berarti memiliki disposisi berpikir yang baik, karena jika tidak maka orang tersebut tidak akan pernah menggunakan kemampuannya secara penuh. Ada tujuh indikator disposisi berpikir yang diungkapkannya yaitu: 1) *the disposition to be broad and adventurous* yaitu kecenderungan untuk berpikiran terbuka dan mencari alternatif pandangan, serta mampu menghasilkan beberapa pilihan, 2) *the disposition toward sustained intellectual curiosity* yaitu kecenderungan untuk bertanya, menyelidiki, menemukan masalah, semangat dalam menyelidiki, kemampuan untuk mengamati dan merumuskan pertanyaan, 3) *The disposition to clarify and seek understanding* yaitu keinginan untuk memahami dengan jelas, untuk mencari koneksi dan penjelasan; hati-hati dengan ketidakjelasan dan kebutuhan untuk fokus; kemampuan untuk membangun konseptualisasi, 4) *The disposition to be playful and strategic* yaitu dorongan untuk menetapkan tujuan, untuk membuat dan melaksanakan rencana, membayangkan hasil; kemampuan untuk merumuskan tujuan dan rencana. 5) *The disposition to be intellectually careful* yaitu dorongan untuk presisi, organisasi, ketelitian; waspada terhadap kemungkinan kesalahan atau ketidaktepatan; kemampuan untuk memproses informasi secara tepat, 6) *The disposition to seek and evaluate reasons* yaitu kecenderungan untuk

mempertanyakan sesuatu yang ada, menuntut pembenaran; hati-hati terhadap bukti, kemampuan untuk menimbang dan menilai alasan, 7) *The disposition be metacognitive* yaitu kecenderungan untuk menyadari dan memantau alur pemikirannya sendiri; tanggap terhadap situasi berpikir kompleks; kemampuan untuk melakukan kontrol proses mental dan reflektif.

Pemecahan masalah adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan suatu masalah dan menyelesaikannya berdasarkan data dan informasi yang akurat sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Galbraith dan Renshow (Yildirim, 2013) menyatakan pemecahan masalah pasti mencakup proses kognitif dan metakognitif karena individu harus memilih strategi dan memikirkan strategi alternatif pemecahan masalah sesuai kesulitan dan perubahan situasi. Namun, proses kognitif seperti pemilihan strategi penyelesaian yang sesuai saja tidak cukup. Mall (2014) menyatakan, sebuah pemantauan metakognitif yang mengatur kegiatan kognitif dan monitoring efisiensi aplikasi juga diperlukan. "Belajar untuk memecahkan masalah mungkin adalah keterampilan yang paling penting yang dapat diperoleh siswa. Dalam konteks profesional, orang dibayar untuk memecahkan masalah dan dalam kehidupan sehari-hari, kita terus-menerus memecahkan masalah".

Lim (2008) menyatakan siswa harus diberi kesempatan untuk terlibat dalam tindakan mental (misalnya, generalisasi, membenarkan, pemecahan masalah, melambangkan, komputasi, generalisasi, memprediksi, dll) yang dapat memperbaiki cara pemahaman dan cara berpikir mereka. Untuk meningkatkan disposisi pemecahan masalah matematik, guru harus mampu memberikan pengalaman belajar matematik yang baik pada peserta didik. Disposisi pemecahan masalah matematis peserta didik tidak akan tumbuh dan berkembang dalam lingkungan pembelajaran yang *disetting* agar siswa hanya duduk dengan manis untuk mendengar dan menerima informasi dari guru. Sayangnya, guru merasa apa yang dilakukannya sudah benar dan berharap dengan pembelajaran yang demikian mampu meningkatkan kompetensi peserta didik secara maksimal. Hal ini bertentangan dengan harapan dan tantangan dunia pendidikan di masa depan.

Pembelajaran abad 21 menuntut peserta didik belajar secara mandiri dan mampu mengembangkan seluruh potensi dirinya yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor, sedangkan guru berperan sebagai mediator dan fasilitator dalam pembelajaran. Noer (2008) menyatakan, sebagai fasilitator guru berperan dalam mengembangkan kesadaran siswa mengenai apa yang harus dilakukan dalam belajar matematika, berusaha melibatkan siswa sehingga diharapkan siswa terpacu untuk aktif belajar dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran, siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, mengalami sendiri, menemukan sendiri dan tidak hanya sekedar menghafal.

Secara umum, kemampuan untuk memecahkan masalah mencakup proses bertanya yang menggabungkan rincian situasi yang tidak diinginkan untuk memilih solusi yang paling cocok. Williams dan Reid (Olivares and Cabrera, 2014) menyatakan bahwa proses mental yang diperlukan untuk memecahkan masalah yaitu memahami masalah, menjelaskan konteksnya, dan mengidentifikasi keputusan yang akan dianalisis. Masih dalam Lim, Norman dan Schmidt mengusulkan model tiga-kategori: (1) akuisisi pengetahuan faktual, (2) penguasaan prinsip-prinsip umum yang dapat ditransfer untuk memecahkan masalah baru yang sama, dan (3) pengenalan pola. Model yang diusulkan meliputi tahap dasar pengolahan kognitif: (a) reaktivasi pengetahuan sebelumnya, (b) pengenalan pola dan metode seleksi, dan (c) penerapan strategi untuk memecahkan masalah.

Setelah informasi tentang masalah telah dipahami, seseorang harus mengenali pola dan kemungkinan alternatif untuk mencapai solusi yang valid. Ini membutuhkan refleksi pada konteks dan identifikasi keuntungan dan kendala untuk sampai pada suatu kesimpulan. Kompetensi mencapai tingkat tertinggi ketika orang tersebut mampu tidak hanya untuk mencapai solusi yang valid, tetapi juga untuk memilih yang terbaik di antara pilihan yang tersedia. Proses ini juga harus efisien dalam sumber daya, waktu, dan anggaran.

Dalam dunia pendidikan dikenal adanya pemecahan masalah matematik. Sumarmo (2010) menyatakan, pemecahan masalah matematik mempunyai dua

makna yaitu: a) Pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk menemukan kembali (*reinvention*) dan memahami materi, konsep, dan prinsip matematika. Pembelajaran diawali dengan penyajian masalah atau situasi yang kontekstual kemudian melalui induksi siswa menemukan konsep atau prinsip matematika; b) Pemecahan masalah sebagai kegiatan yang meliputi: 1) Mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah, 2) Membuat model matematik dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya, 3) Memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau di luar matematika, 4) Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban, 5) Menerapkan matematika secara bermakna.

Secara umum, pemecahan masalah bersifat tidak rutin, oleh karena itu kemampuan ini tergolong pada kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi. Untuk menghadapi tantangan pendidikan dewasa ini, peserta didik perlu memiliki kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi, sikap kritis, kreatif, cermat, obyektif, terbuka, menghargai keindahan matematika, serta rasa ingin tahu dan senang belajar matematika. Apabila kebiasaan berfikir matematik dan sikap seperti di atas berlangsung secara berkelanjutan, maka secara akumulatif akan menumbuhkan disposisi matematik (*mathematical disposition*) yaitu keinginan, kesadaran, kecenderungan dan dedikasi yang kuat pada diri peserta didik untuk berpikir dan berbuat secara matematik dengan cara yang positif. Polking dalam Sumarmo (2010) mengemukakan bahwa disposisi matematik menunjukkan: (1) rasa percaya diri dalam menggunakan matematika, memecahkan masalah, memberi alasan dan mengkomunikasikan gagasan; (2) fleksibel dalam menyelidiki gagasan matematik dan berusaha mencari metoda alternatif dalam memecahkan masalah; (3) tekun mengerjakan tugas matematik; (4) minat, rasa ingin tahu (*curiosity*), dan daya temu dalam melakukan tugas matematik; (5) cenderung memonitor, merefleksikan *performance* dan penalaran mereka sendiri; (6) menilai aplikasi matematika ke situasi lain dalam matematika dan pengalaman sehari-hari; (7) apresiasi (*appreciation*) peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat dan matematika sebagai bahasa.

Disposisi Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Berbasis Proyek

Salah satu masalah pendidikan saat ini adalah kurangnya keterampilan pemecahan masalah siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* (Rahayu, 2014). Masalah ini menjadi sorotan dari berbagai pihak karena 75% atau lebih masalah-masalah TIMSS berbentuk pemecahan masalah. Ini merupakan indikasi dari kenyataan di lapangan yang menunjukkan bahwa kegiatan pemecahan masalah matematika belum digunakan sebagai kegiatan utama dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh temuan dalam penelitian Joseph (2011) yang menunjukkan bahwa kinerja akademik matematika siswa (penilaian semester) tidak menunjukkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.

Lester (Joseph, 2011) said, if mathematics teachers are to involve students in the process of doing mathematics, they need to customize their teaching so that carefully-selected problems have suitable content, context, level of difficulty and interest for students in order to provide for optimum effectiveness. It seems that three factors: (1) mathematical problem-solving tasks, (2) difficulty level of required heuristics, and (3) the difficulties with mathematical problem solving should dominate the design of problem-solving curricula at the school level.

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media dan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Peserta didik didorong untuk melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. PBP menempatkan peserta didik sebagai pemeran utama dalam pembelajaran dan keterampilan berpikir. Peserta didik dilatih untuk berpikir mandiri dan mengembangkan seluruh kemampuan berpikirnya untuk dapat memecahkan masalah atau tugas yang dihadapi.

Pembelajaran berbasis proyek mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dari seluruh aspek kognitif, afektif maupun psikomotor. Kemampuan afektif yang tumbuh dalam tiap tahapan pembelajaran meliputi:

1. Tahap Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start with the Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan *essensial*, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Topik yang diangkat hendaknya merupakan topik yang relevan dengan realitas dunia nyata dan peserta didik. Peserta didik diberi kesempatan untuk memilih (menentukan) tema atau topik yang akan dikerjakan baik secara mandiri maupun berkelompok dengan catatan tidak menyimpang dari tugas yang diberikan oleh guru. Pada tahap ini masing-masing peserta didik (kelompok) harus mampu menentukan kesepakatan tentang topik atau permasalahan yang akan diselesaikan. Disposisi pemecahan masalah yang harus menyertai keputusan mereka pada tahapan ini antara lain sikap percaya diri akan kemampuan penyelesaian masalah, sikap terbuka dan toleransi untuk menerima pendapat orang lain.

Rini dalam Farhan (2012) mendefinisikan percaya diri sebagai sikap positif seorang individu yang memampukan dirinya untuk mengembangkan penilaian positif, baik terhadap diri sendiri maupun terhadap lingkungan atau situasi yang dihadapinya. (Santrock, 1999) menyatakan rasa percaya diri juga disebut sebagai harga diri atau gambaran diri yang merupakan dimensi evaluatif yang menyeluruh dari diri. Keyakinan umumnya digambarkan sebagai suatu keadaan tertentu bahwa hipotesis atau prediksi yang diperkirakan adalah benar atau bahwa tindakan yang dipilih adalah yang terbaik atau yang paling efektif. Kepercayaan diri adalah suatu kepercayaan pada diri sendiri. Nunes et. al (Anku 1996) menyatakan, salah satu cara untuk mendorong minat siswa dan membantu mereka mendapatkan kepercayaan diri untuk melakukan matematika adalah dengan mengembangkan konsep-konsep matematika dari pengalaman kehidupan nyata individu dan subjek lainnya (Nunes, Schliemann, & Carraher, 1993) atau melalui pemecahan masalah (Lester, Masingila, Mau, Lambdin, Pereira dos Santos, & Raymond, 1994). NCTM (1991) mendapatkan siswa yang tertarik untuk melakukan matematika juga termasuk menciptakan lingkungan kelas yang nyaman sehingga siswa terdorong untuk berbagi ide-ide mereka.

Dari definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kepercayaan diri atau *Self-Confidence* adalah sikap positif seorang individu yang memampukan dirinya

untuk mengembangkan penilaian positif terhadap diri sendiri dan terhadap lingkungan atau situasi yang dihadapinya. Kepercayaan diri adalah kondisi seseorang yang merasa optimis dalam memandang dan menghadapi sesuatu dalam hidupnya, termasuk dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran.

2. Mendesain perencanaan proyek (*Design a Plan for the Project*)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan merasa memiliki atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

Perencanaan merupakan rangkaian tindakan yang disusun untuk mempersiapkan gambaran besar yang ingin dikerjakan agar lebih efektif untuk mencapai tujuan. Perencanaan merupakan bagian penting dalam setiap tindakan. Perencanaan memberikan gambaran besar terhadap apa yang dilakukan sehingga menjadi jelas. Perencanaan juga penting untuk meningkatkan produktivitas kerja. Memiliki perencanaan yang baik akan membuat pekerjaan lebih efektif. Untuk dapat membuat perencanaan yang baik dalam kelompok kerja, setiap individu (peserta didik) harus memiliki visi, misi dan tujuan yang sama. Oleh karena itu pengetahuan saja tidaklah cukup, melainkan dibutuhkan sikap terbuka dan toleransi dalam menerima pendapat dari anggota kelompok yang lain.

3. Menyusun jadwal (*Create a Schedule*)

Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat *deadline* penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

Pada tahap ini peserta didik harus memiliki sikap disiplin terkait tugas dan waktu penyelesaian proyek. Tanpa disiplin maka proyek yang sudah direncanakan tidak akan berjalan sebagaimana mestinya. Disiplin berasal dari bahasa latin, yaitu “diciplina” yang berarti latihan atau pendidikan, kesopanan dan kerohanian serta pengembangan tabiat. Disiplin menitikberatkan pada tujuan untuk mengembangkan sikap yang baik terhadap pekerjaan. Disiplin pegawai yang baik akan mempercepat tercapainya tujuan organisasi, sedangkan disiplin yang rendah akan menjadi penghalang dan memperlambat pencapaian tujuan organisasi. Hodges dalam Helmi (2013) menyatakan disiplin dapat diartikan sebagai sikap seseorang atau kelompok yang berniat untuk mengikuti aturan-aturan yang ditetapkan. Dalam kaitannya dengan pekerjaan, disiplin kerja sebagai suatu sikap menghormati, menghargai, patuh dan taat terhadap peraturan-peraturan yang berlaku baik yang tertulis maupun yang tidak tertulis serta sanggup menjalankannya dan tidak mengelak menerima sanksi-sanksi apabila ia melanggar tugas dan wewenang yang diberikan kepadanya. Dalam kaitannya dengan tugas proyek, maka disiplin adalah sikap dan tingkah laku yang menunjukkan ketaatan pada kesepakatan kerja proyek yang ditentukan.

4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*Monitor the Student and Progress of the Project*)

Guru bertanggungjawab untuk melakukan *monitoring* terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses monitoring terhadap suatu proyek, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas penting. Pertanyaan kunci proyek: 1) Masalah-masalah apa yang timbul, 2) Apakah proyek berjalan sesuai jadwal, 3) Apakah proyek menghasilkan output yang direncanakan, 4) Apakah anggarannya sesuai dengan rencana, 5) Apakah strateginya sesuai dengan rencana, 6) Apakah seluruh anggota kelompok terlibat dalam aktivitas proyek.

Selain itu monitoring mempunyai tujuan antara lain: 1) mengkaji apakah kegiatan-kegiatan yang dilakukan telah sesuai dengan rencana, 2) mengidentifikasi masalah

yang timbul agar segera dapat diatasi, 3) melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan proyek, 4) mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan, 5) menyesuaikan kegiatan dengan lingkungan yang berubah, tanpa menyimpang dari tujuan. (Tylor, 2005) menyatakan evaluasi diri oleh anggota kelompok akan membantu mereka untuk belajar dan menilai efektivitas hasil kerja mereka sehingga dapat diketahui apakah proyek tersebut bergerak terus dan berhasil dalam mencapai apa yang ditetapkan untuk dilakukan, atau apakah itu bergerak ke arah yang berbeda.

Monitoring dilakukan dengan menggunakan rubrik yang memuat persiapan, pelaksanaan dan pelaporan atau presentasi hasil. Widyantini (2012) membuat contoh rubrik dengan aspek yang diamati adalah persiapan, pelaksanaan dan pelaporan atau presentasi dengan skor 1 – 4. Skor 4 diberikan untuk kelompok yang telah memenuhi seluruh point dalam desain yang mereka buat, meliputi pembagian tugas anggota kelompok, pembuatan rencana penyelesaian proyek, pembuatan rencana jadwal, perencanaan persiapan peralatan, pembuatan rencana undangan dan rencana presentasi. Skor 1 diberikan kepada kelompok yang tidak memenuhi sebagian besar point dalam desain proyek tersebut.

Pada tahap ini peserta didik dituntut untuk mampu bersikap jujur dan bertanggungjawab dalam menunjukkan hasil kerjanya, tanpa memanipulasi hasil kerja yang telah mereka lakukan.

5. Menguji hasil (*Assess the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. Pada tahap ini peserta didik dituntut untuk menunjukkan seluruh kemampuan dirinya, sehingga mereka harus bekerja keras dan pantang menyerah dalam mencapai hasil belajar yang maksimal.

6. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan peserta didik melakukan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap awal pembelajaran. Siswa juga dituntut untuk berani menyampaikan perasaan dan pengalamannya, serta teliti dalam setiap tahapan perbaikan proyeknya.

PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Disposisi pemecahan masalah dalam pembelajaran berbasis proyek adalah kecenderungan peserta didik untuk terlibat atau tidak dalam upaya penyelesaian suatu masalah (tugas/proyek) yang dihadapinya. Kecenderungan ini meliputi rasa percaya diri, jujur, rasa ingin tahu, teliti, berani menyampaikan pendapat, kerja keras, dan pantang menyerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anku, S. A. 1996. Fostering Student's Disposition towards Mathematics: a Case from a Canadian University. [online] tersedia di http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3673/is_n4_v116/ai_n28673065/.
- Gao, Wenjun. 2011. *Investigation and Analysis of Level of Mathematics Class in Middle School*. Journal of Mathematic Education. Vol. 4 No. 1 pp. 1-18. June 2011.
- Grant, Michael M. 2002. *Getting a Grip on Project Based Learning Theory, Case and Recommendations*. [online] tersedia di <http://www.ncsu.edu/meridian/win2002/514/index.html>.
- Green, Anson N. 1998. *Project-based Learning: Moving Students through the GED with Meaningful Learning*. Texas: General Education Development Test.

- Joseph, Yeo Kai Kow. 2011. *An Exploratory Study of Primary Two Pupils' Approach to Solve Word Problems*. Journal of Mathematics Education. Singapore: Nanyang Technological University.
- Karyono, Sri. 2013. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek di SMK*. Jogjakarta: PPPPTK Seni dan Budaya.
- Kemendikbud. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Lim, Kien. 2009. *Assessing Problem Solving Dispositions: Likelihood to-Act Survey*. Vol. 5 University of Texas at Al Paso.
- Mall, Allison L. 2014. *Development and Validation of Indicators of Secondary Mathematics Teacher's Positive Dispositions Toward Problem Solving*. Dissertation. Submitted to the Faculty of the College of Education and Human Development of the University of Louisville.
- Muslich, M. 2008. *KTSP Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Noer, Sri H. 2008. *Problem-Based Learning dan Kemampuan Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika*. Artikel. Yogyakarta: UNY.
- Olivares, SL and Lopez, MV. 2014. <http://www.hindawi.com/journals/jbe/2014/161204/>. *Self-Assessment of Problem Solving Disposition in Medical Students*. Journal of Biomedical Education Volume 2014. 2014. Article ID 161204, 6 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/161204> Diunduh 20 September 2015.
- Perkins, David and Tishman, Shari. 2014. *Project Zero's Patterns of Thinking Project*. Harvard Graduate School of Education.
- Sanders, Louis. 2000. *Project-Based Learning: Don't Dictate. Collaborate!* Bridges Adult Learning Center. Texas: Lubbock.
- Sugilar, Hamdan. 2013. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreati dan Disposisi Matematik Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Pembelajaran Generatif*. USC.
- Sumarmo, Utari. 2010. *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. http://www.academia.edu/10346582/BERFIKIR_DAN_DISPOSISI_MATEMATIK_APA_MENGAPA_DAN_BAGAIMANA_DIKEMBANGKAN_PADA_PESERTA_DIDIK.

- Syaban, M. 2009. *Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi*. Jurnal Educationist Vol. III No. 2 Juli 2009.
- Thomas, John W. 2000. *A review of Research on Project Based Learning*. The Autodesk Foundation. California: San Rafael,
- Tishman, Shari. 2014. *Harvard Says The Best Thinkers Have These 7 'Thinking Dispositions'*. Bussines Insider Indonesia.
- Taylor, Marilyn. 2005. *Evaluating Community Projects: A Practical Guide*. Joseph Rowntree Foundation, The Homestead, 40 Water End, York YO30 6WP.
- Watson, A., & Mason, J. 2007. Taken-as-shared: A review of common assumptions about mathematical tasks in teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 205-215.
- Widyantini, Theresia. (2014). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Yıldırım, Sevda. 2013. *The Relationship Between Students' Metacognitive Awareness and their Solutions to Similar Types of Mathematical Problems*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education www.ejmste.com. Turkey: Sungurlu Technical and Vocational High School.
- Helmi, Avin F. 1996. Buletin Psikologi. Tahun IV. No.2. Edisi Khusus Ulang Tahun XXXII.

**MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM
UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF MATEMATIS**

IMAM SETIOSO

Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: imamsetooso@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* yang dibandingkan dengan pembelajaran diskusi interaktif dan latihan soal. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen. Kelas eksperimen memperoleh model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dan kelas kontrol memperoleh model pembelajaran diskusi intraktif dan latihan soal. Instrumen untuk pengambilan data yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kreatif. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP YAPINDO Kabupaten Tulang Bawang dengan subjek sampel adalah siswa kelas VII yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan analisis data yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran pada kedua kelas sampel.

Kata kunci: *Problem Based Learning (PBL)*, Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

ABSTRACT

The goal of this observation to get view about creating of student's creativities thinks capability with problem based learning (PBL) which aqualed with interactive discussion and exercises method. This observation uses eksperiment design. Eksperiment class get learning method of problem based learning (PBL) and contole class gets interactive discussion and exercises method. The instrument for taking data which used is creative ability test. The population in this observation is in grade VII of senior hish school YAPINDO regency of Tulang Bawang with subject sample is in grade VII whose chosen by purposive sampling technique. Based on this data analysis, it is getting conclusion that there are rate diferentces of creating students creatives think ability between all of student whos follow learning of two sample catagories.

Key words: *Problem Based Learning (PBL)*, mathematical creative thinking abilities

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam pembentukan sikap siswa adalah mengembangkan kemampuan berpikir kreatif saat belajar. Sebagai upaya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa yaitu dengan menggunakan metode pembelajaran yang tepat di kelas. Berdasarkan observasi di kelas siswa masih kurang aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran dan hasil wawancara dengan guru matematika di SMP YAPINDO, mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah diskusi interaktif dan latihan soal. Melalui model diskusi interaktif dan latihan soal, guru masih mengalami kesulitan dalam membantu siswa untuk menanamkan konsep-konsep yang dipelajari. Model pembelajaran diskusi interaktif dan latihan soal belum mengimplementasikan pembelajaran yang sesuai kurikulum 2013. Penyelesaian yang dapat dilakukan untuk dapat mengimplementasikan model pembelajaran sesuai kurikulum 2013 adalah dengan mengembangkan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran melalui pendekatan saintifik. Salah satu model pembelajaran matematika yang sesuai dengan pendekatan saintifik dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah model *Problem Based Learning (PBL)* yang dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas.

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Kamdi, 2007). *Problem Based Learning (PBL)* diharapkan dapat meningkatkan konsep dasar, dugaan, dan minat siswa. Etherington (2011 : 50) menambahkan bahwa dalam pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dapat mendefinisikan, menyusun, dan mengenali sesuatu yang dibutuhkan oleh siswa yang berinkuiri terbuka. *Problem Based Learning (PBL)* sebagai suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kreatif dalam pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang sangat diperlukan dari materi

pelajaran. Menurut Graaff dan Kolmos (2003:661) bahwa pembelajaran (*PBL*) memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) belajar dimulai dengan satu masalah, (2) memastikan bahwa masalah tersebut berhubungan dengan dunia nyata siswa, (3) mengorganisasikan pelajaran seputar masalah, (4) memberikan tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri, (5) menggunakan kelompok kecil, dan (6) menuntut siswa untuk mendemonstrasikan yang telah mereka pelajari dalam bentuk produk atau kinerja. Model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* diharapkan dapat lebih baik dalam meningkatkan keaktifan siswa dalam berpikir kreatif, dapat menemukan konsep secara mandiri dalam memecahkan masalah, memahami materi secara berkelompok, sehingga siswa akan merasa lebih senang dan materi yang dipelajari dapat melekat dalam dirinya karena didapat melalui pengalamannya sendiri. *Problem Based Learning* seputar disiplin ilmu, Tampak jelas bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dimulai oleh adanya masalah yang dapat dimunculkan oleh siswa ataupun guru, kemudian siswa memperdalam pengetahuannya tentang apa yang mereka telah ketahui dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran matematika. Siswa dapat memilih masalah yang dianggap menarik untuk dipecahkan sehingga mereka terdorong untuk mampu berpikir kreatif saat belajar matematika.

Berpikir kreatif dalam matematika merupakan aktivitas yang memerlukan kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan intuisi tetapi dalam kesadaran yang memperhatikan fleksibilitas, kefasihan dan kebaruan (Pehkonen, 1999). Aspek untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif menurut Sri Hastuti Noer (2011) yakni aspek (1) Kelancaran (fluency), (2) Keluwesan (flexibility), (3) Keterperincian (elaboration), (4) Kepekaan (sensitivity), (5) Keaslian (Originality). Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika merupakan aktivitas yang sangat jarang sekali ditemukan pada diri siswa dalam setiap pembelajaran matematika. Menurut guru matematika SMP YAPINDO saat pembelajaran berlangsung di kelas siswa cenderung kurang memiliki pola berpikir kreatif. Hasil pengamatan di SMP YAPINDO saat pembelajaran berlangsung terlihat bahwa siswa hanya sebatas menerima materi yang disajikan oleh guru,

siswa kurang mendapat tugas yang menuntun mereka untuk mempunyai aktivitas berpikir kreatif. Pada hal, tugas yang dapat mengaktifkan siswa saat belajar dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam hal yang berkaitan dengan dimensi kreativitas. Krutetskii (Dalam Hartono, 2009) menyatakan bahwa kreativitas identik dengan keberbakatan matematika. Ia mengatakan lebih lanjut bahwa kreativitas dalam pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan dalam merumuskan masalah matematika secara bebas, bersifat penemuan, dan baru. Untuk itu, berpikir kreatif matematika sangat diperlukan dalam menuntun siswa untuk dapat menemukan konsep secara mandiri sehingga siswa dapat memecahkan masalah belajar matematika.

Kajian masalah dalam penelitian ini yaitu : apakah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran diskusi interaktif dan latihan soal?

PEMBAHASAN

A. Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP YAPINDO, dalam menentukan sampel menggunakan teknik *stratified purposive random sampling* untuk memilih satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Sampel untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah siswa kelas VII SMP YAPINDO. Jumlah siswa yang dilibatkan dalam penelitian ini sebanyak 64 orang. Pengambilan data diperoleh melalui tes kemampuan berpikir kreatif matematis, kemudian data dianalisis dan diuji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji-t untuk perhitungan hipotesisnya.

B. Hasil

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan diuji hipotesisnya terkait dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Setelah dilakukan pengolahan data hasil tes kemampuan berpikir kreatif pada tes awal dan tes

akhir diperoleh skor tertinggi, terendah, rata-rata skor, dan simpangan baku pada kelompok eksperimen seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor Tertinggi, Skor Terendah, Rata-rata Skor, dan Simpangan Baku Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas	Skor Maks	Tes Akhir				Tes Awal			
		X_{\min}	X_{\max}	\bar{x}	S	X_{\min}	X_{\max}	\bar{x}	S
Eksperimen	100	14,57	96,12	71,67	16,95	3,33	52,13	28,91	13,66
Kontrol	100	8,33	96,44	69,86	20,71	1,35	46,06	13,91	13,91
Rata-rata	100			70,77	18,83			26,82	13,79

Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai tertinggi maupun nilai terendah kemampuan berpikir kreatif pada tes akhir lebih tinggi dari pada tes awal pada setiap kelas. Perolehan rata-rata skor tes akhir secara keseluruhan juga lebih baik yaitu 70,77 dengan simpangan baku 18,83 dibandingkan 26,82 pada tes awal dengan simpangan baku 13,79. Jika dilihat dari rata-rata nilai tes, kemampuan berpikir kreatif dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang menggunakan diskusi interaktif dan latihan soal.

Selanjutnya untuk perhitungan hipotesis yang diajukan menggunakan uji perbedaan rata-rata skor berpikir kreatif pada kelas eksperimen maupun kontrol dengan uji-t. Rangkuman hasil uji perbedaan rata-rata sebagaimana yang dimaksud disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rangkuman hasil perbedaaan rata-rata dengan Uji-t pada Skor Akhir Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.

Kelas	Skor Akhir			
	Perbedaan Rata-rata	t	Sig.	H_0
Eksperimen	$71,67 \approx 28,91$	0,65	0,004	ditolak
Kontrol	$69,89 \approx 13,91$	0,49	0,012	ditolak

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 2, nilai probabilitas (sig.) pada kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning (PBL)*

maupun kelas kontrol dengan model diskusi interaktif dan latihan soal lebih kecil dari 0,05. Ini berarti hipotesis nol di tolak dan hipotesis pengajuannya diterima.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* lebih tinggi dari pada siswa mengikuti pembelajaran diskusi interaktif dan latihan soal.

Adapun saran yang dapat diberikan adalah :

1. Hendaknya guru dapat memilih model pembelajaran yang dapat memberikan aktivitas belajar siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis.
2. Diharapkan penelitian mengenai model *pembelajaran Problem Based Learning (PBL)* ini dapat diterus dan dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Etherington, M. 2011. *Investigative Primary Science : A Problem-based Learning Approach*. *Australian Journal of Teacher Education*.
- Graff, Erik De dan Anette Kolmos. 2003. “*Characteristics of Problem-Based Learning*”. *International Journal Engng* /Vol. 19, No. 5, 657-662.
- Hartono. 2009. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Aplikasi Matematika Siswa pada Pembelajaran *Open-Ended* dengan Konvensional di Sekolah Menengah Pertama. Disertasi Doktor pada SPS. UPI: Tidak diterbitkan.
- Kamdi, Waras. 2007. Model-Model Pembelajaran Inovatif. Malang : UM Press.
- Pehkonen, E. 1999. *Using Problem-Field as a Method of Change*. *Mathematics Education* 3(1), 3-6.
- Sri Hastuti Noer. 2011. Jurnal Pendidikan Matematika, Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah *Open-Ended*. Lampung : Universitas Lampung.

DISPOSISI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

¹⁾ Isnaini Nur Azizah, ²⁾ Sri Hastuti Noer

FKIP, Universitas Lampung Jl. Soematri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

Email: zelullaby_a@yahoo.com

ABSTRAK

Pembelajaran matematika mempunyai peranan penting dalam memajukan daya pikir siswa. Oleh karena itu, pembelajaran matematika diposisikan sebagai alat dan sarana untuk mencapai kompetensi siswa. Kenyataannya, ukuran pencapaian kompetensi lebih memperhatikan unsur kognitif, sedangkan sisi afektif sering dilupakan. Sebagai contoh, ketika siswa menghadapi masalah matematika, siswa memberikan respon yang berkaitan dengan bagaimana siswa memandang dan menyelesaikan masalah, apakah percaya diri, tekun, berminat, berpikir fleksibel dan kecenderungan siswa untuk merefleksi pemikiran mereka sendiri. Hal demikian penting dimiliki siswa, karena siswa belum tentu menggunakan semua materi yang telah pelajari, akan tetapi dapat dipastikan mereka memerlukan disposisi untuk menghadapi problematika dalam kehidupan mereka. Dalam tulisan ini dipaparkan tentang apa itu disposisi, bagaimana menumbuhkan disposisi dalam pembelajaran matematika dan temuan atau hasil penelitian yang berkaitan dengan keterkaitan antara disposisi dengan kemampuan kognitif.

Kata kunci: Disposisi, Pembelajaran matematika

Mathematics learning has an important role in advancing student's way of thinking. Therefore, mathematics learning has been placed as an instrument and means to reach competence. In fact, the measurement of student's achievement is only based on cognitive element, which is in the other side ignoring the affective element. For example, when students are facing some mathematics problems, they are supposed to respond to aspects on how they see and how they solve the problem. They need to identify their confidence diligence, passion, flexible thinking and their preference to reflect their way of thinking. Those aspects are important for them to consider because they may have not learned areal life. In this paper, the writer is going to explain what disposition is, how to encourage dispositions in mathematics learning and the findings or the results of research relating on the connection between disposition and cognitive ability.

Keywords: Disposition, Mathematics learning.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika hendaknya dapat mengembangkan berbagai kemampuan yang dimiliki peserta didik. Umar (2013:12) menyatakan bahwa kemampuan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika tidak hanya mencakup kemampuan kognitif tetapi juga kemampuan afektif. Faktanya,

aspek afektif masih di anggap kurang penting, padahal afektif adalah bahan bakarnya kognitif. Seperti pendapat Popham (dalam Depdiknas, 2008) bahwa aspek afektif menentukan keberhasilan belajar seseorang. Aspek afektif juga tertuang dalam tujuan pembelajaran matematika yaitu memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Aspek tersebut disebut dengan istilah disposisi.

Disposisi dalam pembelajaran matematika menurut Katz (2009) berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematis apakah percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah. Kilpatrick, Swafford, dan Findell (2001). Menamakan disposisi matematis sebagai *productive disposition* (disposisi produktif), yakni pandangan terhadap matematika sebagai sesuatu yang logis, dan menghasilkan sesuatu yang berguna. Polking (1998), mengemukakan beberapa indikator disposisi matematis di antaranya adalah: sifat rasa percaya diri dan tekun dalam mengerjakan tugas matematik, memecahkan masalah, berkomunikasi matematis. Indikator disposisi matematis dirinci sebagai berikut: menunjukkan gairah dalam belajar matematika, menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar, menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan untuk berbagi dengan orang lain. Demikian pentingnya disposisi dalam pembelajaran matematika mendorong peneliti untuk mengkaji lebih dalam tentang apa itu disposisi, bagaimana menumbuhkan disposisi dalam pembelajaran matematika dan temuan atau hasil penelitian yang berkaitan dengan keterkaitan antara disposisi dengan kemampuan kognitif.

PEMBAHASAN

Apa itu disposisi? Katz (2009) mendefinisikan disposisi sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara sadar (*consciously*), teratur (*frequently*), dan sukarela (*voluntary*) untuk mencapai tujuan tertentu. Kecenderungan ini direfleksikan dengan minat dan kepercayaan diri siswa dalam belajar serta kemauan untuk

merefleksi pemikiran mereka sendiri. Sumarmo (2010) mendefinisikan disposisi adalah keinginan, kesadaran dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar dan melaksanakan berbagai kegiatan.

Wardani (2008:15) mendefinisikan disposisi matematis adalah ketertarikan dan apresiasi terhadap matematika yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan positif, termasuk kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, antusias dalam belajar, gigih menghadapi permasalahan, fleksibel, mau berbagi dengan orang lain, reflektif dalam kegiatan matematik (doing math). Sedangkan menurut Mulyana (2009:19) disposisi terhadap matematika adalah perubahan kecenderungan siswa dalam memandang dan bersikap terhadap matematika, serta bertindak ketika belajar matematika. Misalnya, ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan non rutin, sikap dan keyakinannya sebagai seorang pelajar menjadi lebih positif. Makin banyak konsep matematika dipahami, makin yakinlah bahwa matematika itu dapat dikuasainya.

Permana (2010) menyatakan bahwa siswa dikatakan memiliki disposisi yang baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan/ menyelesaikan masalah. Selain melibatkan diri secara langsung siswa juga mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan tersebut. Akibatnya, siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya. Disposisi dalam pembelajaran matematika menurut (Mahmudi, 2010) diperlukan siswa untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika.

Disposisi matematika adalah salah satu komponen kecakapan matematik dari lima kecakapan matematik (Depdiknas, 2006). Lima kecakapan matematika tersebut adalah (1) pemahaman konseptual mencakup konsep, operasi dan relasi dalam matematika yang dimiliki siswa. (2) kemahiran, yaitu kemahiran siswa dalam menggunakan prosedur secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat. (3) kompetensi strategis, yaitu kemahiran atau kemampuan siswa untuk merumuskan,

menyajikan, serta memecahkan masalah-masalah matematika. (4) penalaran adaptif, yaitu kapasitas untuk memperkirakan, merefleksikan, menjelaskan, dan menilai matematika. dan (5) disposisi produktif, yaitu kebiasaan siswa yang cenderung melihat matematika sebagai sesuatu yang masuk akal, berguna, dan berharga bersamaan dengan kepercayaan mereka terhadap ketekunan dan keberhasilan dirinya sendiri dalam matematika. Disposisi adalah satu-satunya komponen afektif dari kecakapan matematika. Oleh sebab itu, disposisi merupakan komponen yang sangat penting karena anak dibiasakan mendapatkan persoalan-persoalan yang memerlukan sikap positif, hasrat, gairah, dan kegigihan untuk menyelesaikannya. Tanpa disposisi yang baik maka anak tidak dapat mencapai kompetensi atau kecakapan matematik sesuai harapan.

Dapat dipahami bahwa disposisi matematis sangat menunjang keberhasilan belajar matematika. Siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar, dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Karakteristik demikian penting dimiliki siswa. Kelak, siswa belum tentu akan menggunakan semua materi yang mereka pelajari, tetapi dapat dipastikan bahwa mereka memerlukan disposisi positif untuk menghadapi situasi problematik dalam kehidupan mereka.

Menurut Carr (Maxwell, 2001), Seorang siswa mungkin saja menunjukkan disposisi matematis tinggi, tetapi tidak memiliki cukup pengetahuan atau kemampuan terkait substansi materi. Meski demikian, bila ada dua siswa yang mempunyai potensi kemampuan sama, tetapi memiliki disposisi berbeda, diyakini akan menunjukkan kemampuan yang berbeda. Siswa yang memiliki disposisi tinggi akan lebih gigih, tekun, dan berminat untuk mengeksplorasi hal-hal baru. Hal ini memungkinkan siswa tersebut memiliki pengetahuan lebih dibandingkan siswa yang tidak menunjukkan perilaku demikian. Pengetahuan inilah yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan-kemampuan tertentu. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa disposisi matematis menunjang kemampuan matematis.

Begitu pentingnya disposisi matematik menuntut kita sebagai seorang guru agar mengetahui bagaimana menumbuhkan disposisi pada siswa. hal tersebut dapat kita upayakan dengan menggunakan strategi pembelajaran yang tepat dalam menjelaskan materi. Perlu seorang guru ketahui bahwa tidak semua strategi cocok digunakan untuk semua materi matematika. Sehingga guru dituntut memiliki banyak pengetahuan tentang strategi pembelajaran yang tepat digunakan dalam pembelajaran matematika. Selain itu hendaknya sebelum memulai pelajaran guru mengkondisikan kelas agar tenang dan kondusif. Guru juga dapat memberikan motivasi kepada siswa agar menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap matematika.

Banyak penelitian yang telah membuktikan bahwa disposisi mempunyai hubungan positif yang kuat dengan kemampuan kognitif. Misalnya, Junaidi (2006) menemukan disposisi mempunyai hubungan positif yang kuat dengan kemampuan pemecahan masalah matematika di tingkat SD. Begitu juga (Syaban, 2009) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan disposisi matematis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran investigasi dan pembelajaran konvensional. Disposisi matematis siswa secara keseluruhan yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran investigasi lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajarannya secara konvensional.

Hasil penelitian terhadap siswa SMA yang dilakukan Wardani (2009:186), menyimpulkan bahwa disposisi matematis siswa yang belajar dengan inkuiri model Silver secara grup (ISG) dan inkuiri model Silver secara klasikal (ISK) positif. Respon siswa dalam aspek kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, fleksibilitas, dan reflektif sangat positif. Respon siswa terbanyak diberikan pada aspek reflektif dan fleksibilitas atau keluwesan.

Studi Mulyana (2009) tentang pengaruh model pembelajaran matematika Knisley terhadap peningkatan pemahaman dan disposisi matematis siswa SMA program IPA. Hasil studi menunjukkan bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan peningkatan pemahaman matematis dan disposisi

matematis siswa kelas IX SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran matematika Knisley dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran matematika konvensional.

Disposisi matematis merupakan prasyarat untuk membentuk kemampuan-kemampuan matematis, termasuk kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar mereka, dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Meski demikian, disposisi matematis bukanlah syarat mutlak untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

PENUTUP

Disposisi matematis sangat menunjang keberhasilan belajar matematika. Siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar, dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Walaupun disposisi bukan faktor utama dalam upaya mengembangkan kemampuan siswa. Akan tetapi, bila ada dua siswa yang mempunyai kemampuan sama, tetapi memiliki disposisi berbeda, diyakini akan menunjukkan kemampuan yang berbeda. Siswa yang memiliki disposisi tinggi akan lebih gigih, tekun, dan berminat untuk mengeksplorasi hal-hal baru.

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.

Katz, L. G. 2009. *Dispositions as Educational Goals*. [Online]. Tersedia: <http://www.edpsycinteractive.org/files/edoutcomes.html>. [9 Agustus 2015].

Sumarmo, U. 2006. *Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa Dan Bagaimana* Dikembangkan pada Peserta Didik. Makalah disajikan pada Makalah disajikan pada Seminar Pendidikan Matematika di UNY tahun 2006 dan dilengkapi untuk bahan ajar Perkuliahan Isu Global dan Kajian Pendidikan Matematika di SPs UPI Februari 2011.

- Maxwell, K. 2001. *Positive Learning Dispositions in Mathematics*. [Online]. Tersedia: [www.education.auckland.ac.nz/.../ACE Paper 3 Issue 11. doc](http://www.education.auckland.ac.nz/.../ACE_Paper_3_Issue_11_doc). [12 agustus 2015] dipublikasi.
- Permana, Y. 2010. *Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi serta Disposisi Matematik: Eksperimen terhadap Siswa SMA melalui Model – Eliciting Activities disertasi pada sekolah pascasarjana universitas pendidikan indonesia*.
- Syaban, Mumun. 2009. Menumbuh Kembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Pembelajaran Investigasi. [online] <http://file.upiedu/Direktori/Jurnal/EDUCATIONIST/Vol. III Ni. 2Juli 2009/08 Mumun Syaban.pdf>. [diunduh tanggal 20 agustus 2015].
- Polking J. 1998. *Response To NCTM's Round 4 Questions* [Online] Tersedia: pada <http://www.ams.org/government/argrpt4.html>.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. 2001. *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SMA, MA, SMALB, SMK dan MAK*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- Umar, W. 2013. *Pengembangan Mathematical Thinking Berorientasi pada Gaya Kognitif dan Budaya Siswa*. Makalah diterbitkan pada jurnal pendidikan Matematika UM. Malang.
- Mahmudi, A. 2010. *Pengaruh Pembelajaran dengan Strategi MHOM Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif, Kemampuan Pemecahan Masalah, dan Disposisi Matematis, serta Persepsi terhadap Kreativitas*. Bandung: Disertasi pada Sekolah pascasarjana UPI. Diterbitkan pada Jurnal Educationist, UPI, Januari 2011.
- Mulyana, Deddy. 2009. *Ilmu komunikasi; suatu pengantar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wardani, S. 2008. *Meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan disposisi matematik siswa SMA melalui pembelajaran dengan pendekatan model Sylver*. Bandung: Disertasi pada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

MEMAHAMI MATEMATIKA MELALUI RESOLUSI PARADOKS

¹⁾Kadek Adi Wibawa, ²⁾Herna
¹⁾Universitas Mahasaraswati Denpasar, ²⁾Universitas Sulawesi Barat
 adi_math@yahoo.co.id, hernausb@rocketmail.com

ABSTRAK

Teka-teki otak telah menarik banyak orang untuk menghabiskan waktu agar bisa memecahkannya. Paradoks merupakan tipe khusus teka-teki yang bertujuan untuk mengungkapkan dan menekankan inkonsistensi atau kontradiksi yang dihasilkan dari beberapa eksperimen mental dalam matematika. Resolusi paradoks mengajarkan kita untuk tetap waspada dan sadar akan kekurangan yang mungkin terjadi dari berbagai macam kejadian. Banyak paradoks, seperti dari Zeno dan Borasi yang telah banyak mempengaruhi perkembangan ilmu matematika. Dimana, matematika bukan lagi dipandang sebagai sesuatu yang diam atau memiliki aturan-aturan yang tidak dinamis. Justru dalam paradoks ini, aturan-aturan dalam matematika akan menjawab bagaimana mereka berperan, dan bagaimana mereka menunjukkan keindahannya.

Kata kunci: hakekat matematika, paradoks matematika, resolusi, pemahaman matematika

ABSTRACT

Puzzle brain has attracted many people to spend time in order to solve it. Paradox is a special type of puzzle that aims to reveal and emphasize inconsistencies or contradictions resulting from several mental experiments in mathematics. Resolution paradox teaches us to remain alert and aware of the shortcomings that may occur from a variety of events. Many paradoxes, such as from Zeno and Borasi that have influenced the development of the mathematical sciences. Where, mathematics is no longer seen as something that is silent or have rules that are not dynamic. It is precisely within this paradox, the rules of mathematics will answer how they act, and how they show their beauty.

Key words: *the nature of mathematics, mathematical paradox, resolution, understanding of mathematics*

Pencarian tentang hakekat matematika menjadi satu kajian yang menantang para filsuf dan matematikawan untuk menyumbangkan pemikirannya membangun suatu pemahaman. Melalui pencarian ini muncul paham absolutis yang mengungkapkan bahwa hakekat matematika adalah sesuatu yang absolut atau memiliki nilai kebenaran yang pasti. Beberapa tokoh yang memegang teguh paham ini adalah Hempel, Feigl, Sellars, dan A.J. Ayer seperti yang dipaparkan

oleh Ernest (2004) dalam bukunya “*The Philosophy of Mathematics Education*”. Pandangan ini didasarkan pada: pertama, pernyataan dasar yang digunakan pada pembuktian adalah benar. Aksioma matematika diasumsikan benar, untuk tujuan pengembangan sistem yang sedang dipertimbangkan, definisi matematika adalah benar sesuai dengan keputusan (*true by fiat*). Kedua, aturan logis penarikan kesimpulan mempertahankan kebenaran, kebenaran disimpulkan dari kebenaran. Berdasarkan kedua fakta tersebut, semua pernyataan pada pembuktian deduktif, termasuk kesimpulannya adalah benar. Jadi karena semua teorema matematika diperoleh dari bukti deduktif, maka semuanya adalah benar. Ini merupakan dasar dari banyak filsuf yang mengklaim bahwa kebenaran matematika adalah kebenaran yang pasti.

Pandangan absolutisme terhadap pengetahuan matematika menemui masalah dimulai sejak abad ke-20, ketika sejumlah proposisi mengarah pada suatu kesimpulan yang tidak logis (*antinomies*) dan kontradiksi diturunkan dari matematika. Salah satunya adalah kemunculan Paradoks Russel yang begitu terkenal dan menyebabkan munculnya paham-paham baru seperti logisisme, formalisme, dan konstruktivisme (*intuitionisme*). Paham-paham tersebut muncul untuk melindungi sifat pengetahuan matematika dan untuk tetap mempertahankan kepastiannya. Akan tetapi lagi-lagi paradoks merupakan penyebab munculnya fakta bahwa pengetahuan matematika tidak mutlak benar dan tidak memiliki validitas mutlak (Ernest, 2004). Pengetahuan matematika dapat diperbaiki dan selalu terbuka untuk direvisi. Setidaknya itulah gambaran besar dari kemunculan pandangan Fallibilist yang menentang bahwa kebenaran matematika adalah mutlak.

Menurut Carson (dalam Kondratieva, 2008) sebuah paradoks dalam arti luas adalah sebuah kemunculan tiba-tiba yang tidak diharapkan, pernyataan atau situasi yang tampak luar biasa, salah, atau bertentangan. Kehadirannya memfasilitasi proses memahami hal-hal dalam upaya untuk memperbaiki kesalahan dan masuk akal. Sumardiyono (2011) menambahkan bahwa paradoks merupakan pertentangan antara apa yang dipikirkan kebanyakan orang (*common sense*) dengan apa yang sebenarnya terjadi (*the truth*). Fakta ataupun kebenaran

matematis yang melatarbelakangi sebuah masalah paradoks, tidak mudah dipahami oleh semua karena terjadi kontradiktif. Untuk dapat memahami sebuah paradoks matematika, dibutuhkan kecermatan dan ketaatan azas pada matematika.

Dengan belajar dari sebuah paradoks matematika, seseorang akan belajar untuk berpikir secara cermat dan taat azas. Selain itu, dengan memahami sebuah paradoks matematika, orang akan lebih menghargai kegunaan matematika. Hal senada juga disampaikan oleh Kondratieva (2008) bahwa dalam resolusi paradoks, siswa tidak diminta untuk menemukan seluruh teori dari awal, melainkan penemuan kembali makna dari teori yang sudah ada. Dengan kata lain, resolusi paradoks akan terlihat berupa tanggapan yang menjelaskan adanya kesalahan atau pelanggaran yang telah dibuat dan resolusi ini nantinya akan berguna atau bermanfaat bagi pemahaman siswa mengenai aturan-aturan atau konsep-konsep yang ada pada matematika. Walle (2006) mengartikan pemahaman sebagai ukuran kualitas dan kuantitas hubungan suatu ide dengan ide yang ada. Melalui resolusi paradoks yang dilakukan akan menantang seseorang untuk menggunakan seluruh pengetahuan yang telah dimilikinya untuk bisa menemukan kesalahan yang ada dan melakukan perbaikan. Pemahaman seperti itu disebutkan oleh Skemp (dalam Walle, 2006) sebagai pemahaman relasional, bukan lagi pemahaman instrumental yang hanya merupakan hubungan ide-ide yang terpisah tanpa makna.

Dalam makalah ini akan disajikan beberapa paradoks yang sangat berguna untuk memahami aturan-aturan pada matematika, diantaranya: 1) Paradoks kaki sapi, 2) Paradoks Borasi, 3) Paradoks Aljabar sederhana, 4) Paradoks Zeno tentang deret geometri tak hingga, 5) Paradoks 1 dolar (\$1), dan 6) Paradoks geometri.

A. Paradoks, Resolusi dan Pemahaman matematika

1. Paradoks kaki sapi

Paradoks ini berasal dari guyonan sehari-hari yang dilakukan banyak kalangan di negeri ini.

Paradoksnya adalah "*banyak kaki sapi adalah 8*"

Pernyataan tersebut tentu menimbulkan reaksi yang kontra dari semua pembaca. Karena itulah pernyataan di atas disebut paradoks, yang dimana memiliki sifat yang masih bisa dipertentangkan.

Saya membuat paradoks bahwa kaki sapi berjumlah 8, karena saya menghitung kaki sapi tersebut dari sudut pandang posisi atau letak kaki sapi di atas tanah. Jumlah kaki sapi yang terletak di kiri ada “2”, di kanan “2”, di depan “2, dan di belakang “2”, jadi jika dijumlahkan ($2 + 2 + 2 + 2$) kaki sapi tersebut akan berjumlah “8”. Bagaimana menurut Anda? Setujukah Anda dengan cara perhitungan yang saya lakukan?” menurut saya jawaban itu logis, bagaimana menurut jawaban Anda?

Resolusinya tentu sangat mudah ditemukan karena paradoks ini berhubungan dengan benda yang nyata (konkret) yaitu sapi. Kesalahan yang dilakukan adalah perhitungan jumlah benda yang berulang, dimana pada paradoks ini yang dimaksud adalah kaki sapi itu sendiri. Seharusnya perhitungannya cukup dari dua sisi saja yaitu dari sisi kanan dan kiri atau dari depan dan belakang. Kesalahan ini tentu membawa sebuah paradoks yang mengakibatkan adanya pertentangan dengan kehidupan sehari-hari.

Pemahaman matematika yang dapat diperoleh dari paradoks ini adalah sudut pandang. Dalam menyelesaikan masalah matematika sudut pandang yang kita gunakan harus tepat sehingga memperoleh jawaban yang tepat pula. Seperti misalnya soal aritmatika $1 + 1 = \dots$? Doni yang bernampilan rapi dan menggunakan kacamata menjawabnya 10 (dibaca satu nol) dan sebagian orang akan menyalahkan jawaban yang diberikan Doni. Orang yang memahami bahwa ini tergantung sudut pandang, akan berpikir bahwa mungkin saja jawaban yang diberikan oleh Doni benar. Dan tentu saja, Doni adalah orang yang suka mengotak-atik komputer sehingga dia mengenal yang namanya bilangan biner (bilangan basis dua) dan Doni menggunakan sudut pandang bilangan biner untuk menjawabnya. Hal ini menunjukkan bahwa “sudut pandang” yang kita gunakan sangat penting dalam menentukan proses dan pengambilan keputusan. WW Sawyer (2007) mengungkapkan bahwa ketika sebuah fakta alam terlihat aneh bagi

kita, hal itu berarti kita melihatnya dari sudut pandang yang keliru. Sama halnya dengan yang dilakukan oleh sebagian orang apabila melihat Doni menuliskan bahwa $1+1=10$.

2. Paradoks Borasi

Paradoks ini cukup sederhana. Berawal dari hal yang biasa kita lakukan ketika menyelesaikan perhitungan pecahan ataupun memanipulasi aljabar menjadi bentuk yang lebih sederhana. Yaitu sistem “mencoret” atau membagi kedua ruas atau sisi (pembilang dan penyebut) dengan bilangan yang sama.

Paradoksnya adalah “ $\frac{16}{64} = \frac{1}{4}$ ”

Pertentangan pada paradoks di atas bukan berasal dari jawaban yang dihasilkan akan tetapi proses “mencoret” yang dilakukan sehingga menemukan jawaban yang “benar”. Proses ini jika dilakukan dengan menggunakan konsep yang benar yaitu membagi kedua sisi (pembilang dan penyebut) dengan bilangan yang sama, dimana pada hal ini membagi dengan bilangan 16, maka diperoleh $\frac{16}{64} = \frac{16:16}{64:16} = \frac{1}{4}$. Jawaban yang sama dan sungguh “suatu kebetulan” yang mempesona. Dimana tidak, kejadian yang sama juga dihasilkan dari paradoks ini yaitu

$$\frac{19}{95} = \frac{1}{5} \qquad \frac{26}{65} = \frac{2}{5} \qquad \frac{49}{98} = \frac{4}{8}$$

Bagaimana pendapat Anda? Masihkah menganggap ini “suatu kebetulan”? atau sebuah fenomena yang sangat menakjubkan karena bisa di terapkan di sekolah?

Hal diluar dugaan, bertentangan, dan tentu proses yang digunakan “salah” yaitu tidak menggunakan aturan-aturan matematika yang diaksiomakan. **Resolusi** dari paradoks ini adalah ketidak konsistennya cara yang digunakan untuk menyederhanakan suatu pecahan (kata kunci: konsisten), dimana jika kita ambil sebarang bilangan bulat yang lain misalnya $\frac{16}{84} \neq \frac{1}{4}$.

Pemahaman matematika yang dapat kita peroleh adalah 1) karakteristik matematika, yaitu “konsisten pada semestanya” , matematika adalah salah satu

cabang ilmu pengetahuan yang sangat mengedepankan kekonsistenan, 2) cara mencoret yang digunakan bukan sekedar mencoret, paradoks ini memberikan pemahaman bahwa “mencoret” dua atau lebih bilangan pun ada aturan yang harus digunakan, jadi bukan asal mencoret. Penelitian yang dilakukan Wibawa, Subanji, & Chandra (2013) mengenai proses berpikir *pseudo* menunjukkan satu kesalahan siswa dalam memberikan justifikasi ketika melakukan perhitungan $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+3)}{(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} (x + 3)$. Siswa memberikan penjelasan bahwa “karena angka yang sama (yang dimaksud $x - 3$) antara pembilang dan penyebut sehingga bisa dicoret/disederhanakan”. Siswa tidak memahami dengan baik proses “mencoret” yang dilakukan, yang penting bentuknya bisa sederhana sehingga memudahkan untuk melakukan perhitungan selanjutnya.

3. Paradoks Aljabar sederhana

Paradoks ini sudah sangat terkenal di kalangan para penggemar matematika, dan sangat diyakini bahwa paradoks ini sangat berguna untuk pemahaman matematika terutama aturan-aturan yang sangat mendasar yang berlaku pada konsep-konsep matematika.

Paradoksnya adalah “ $2 = 1$ ”

Paradoks tersebut diperoleh melalui proses di bawah ini

Misalkan $a = b$

Maka $a^2 = ab$ (kedua ruas dikalikan a)

$a^2 - b^2 = ab - b^2$ (kedua ruas dikurangi b^2)

$(a + b)(a - b) = b(a - b)$

$(a + b) = b$ (kedua ruas dibagi $a - b$)

Karena $a = b$ maka $b + b = b$ dengan kata lain $2b = b$

Sehingga diperoleh $2 = 1$

Coba perhatikan dengan seksama proses penyelesaian yang dilakukan. Logiskah? Apakah sudah menggunakan kaidah-kaidah atau aturan-aturan yang berlaku? Jika menurut Anda “sudah”, berarti Anda setuju dengan pernyataan bahwa $2 = 1$,

sementara pernyataan ini bertentangan dengan kenyataan atau pandangan umum yang berlaku bahwa $2 \neq 1$.

Resolusinya adalah pada proses penyelesaian yang dilakukan terdapat aturan yang dilarang dalam manipulasi aljabar, aturan tersebut adalah pembagian dengan 0, dimana dalam hal ini membagi $a - b$ dengan $a - b$, karena sebelumnya sudah diketahui bahwa $a = b$ maka $a - b = 0$ sehingga $\frac{a-b}{a-b} = \frac{0}{0}$. Jadi, jelas bahwa ada aturan yang dilanggar dan tentu hal ini menghasilkan kesimpulan yang salah.

Pemahaman matematika yang diperoleh adalah aturan $\frac{0}{0}$ atau pembagian dengan 0 “dilarang” (sebaiknya dihindari) karena hal ini berdampak pada pemahaman konsep-konsep yang lain seperti misalnya konsep limit, mengapa kita harus menghindari limit yang pembagiannya 0, konsep pecahan, dan konsep-konsep yang lain.

Mengapa $\frac{0}{0}$ dihindari dalam dunia matematika? Dalam Wikipedia dipaparkan bahwa hasil dari ekspresi $\frac{0}{0}$ adalah tidak terdefinisi (*undefined*). Yang mana $\frac{0}{0}$ bisa sama dengan 0, 1, 2, dst. hingga ∞ . Apa yang terjadi apabila hal ini kita terima sebagai suatu kebenaran? Hal yang terjadi adalah sistem yang sudah kita pahami sebelumnya akan menjadi kacau. Artinya kita “dipaksa” untuk memahami bawah $2 = 1$, atau $2 = 3$, dst. Sehingga kita menjadi tidak bisa membedakan antara satu bilangan dengan bilangan yang lain secara analitis.

4. Paradoks Zeno tentang deret geometri tak hingga

Paradoks yang dikembangkan oleh Zeno lahir di abad ke 5 SM, dimana paradoks ini sangat memberikan kontribusi bagi dunia matematika saat itu, terutama pada penemuan konsep-konsep kalkulus oleh Newton dan Leibnitz (Kondratieva, 2011). Paradoks yang di kembangkan adalah paradoks yang terkait dengan konsep jumlah tak terbatas (deret geometri tak terbatas).

Paradoksnya adalah “seorang pelari dalam suatu perlombaan tidak akan pernah sampai pada garis finish (tujuan). Atau dalam matematika Zeno berpendapat bahwa $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ tidak akan pernah sama dengan 1.”

Zeno menjelaskan bahwa seseorang yang berlari dalam suatu perlombaan dia terlebih dahulu harus melewati setengah dari perjalanannya, kemudian seperempat tambahan, kemudian tambahan seperdelapan, dan seterusnya. Hingga selalu tersisa jarak singkat dari tujuannya. Jika di tinjau dari pernyataan di berikan Zeno terlihat sangat logis namun hal itu tentu bertentangan dengan kenyataan yang terjadi.

Resolusinya justru datang dari Aristoteles, ia mengungkapkan bahwa “pendapat Zeno membuat asumsi yang salah ketika menyatakan bahwa tidak mungkin untuk melintasi jumlah tak terbatas dari posisi semula dalam waktu yang terbatas”. Berdasarkan penuturan dari Aristoteles dapat diartikan bahwa Zeno hanya berpendapat Si pelari melakukan kompetisinya tanpa adanya batas waktu sehingga tidak akan mungkin sampai pada tujuan, seperti pada deret geometri yang diberikan yaitu $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$. Jika deret tersebut tidak diberikan suatu batasan kapan deret bilangan tersebut berhenti maka tidak akan pernah memiliki hasil, sekalipun hasilnya suatu pendekatan.

Pemahaman matematika Konsep batas yang disampaikan Zeno dan perbaikan yang dilakukan Aristoteles telah berhasil digunakan oleh Archimedes untuk menghitung luas lingkaran melalui urutan poligon beraturan.

5. Paradoks 1 dolar (\$1)

Paradoks ini sebenarnya telah dikembangkan oleh beberapa penggemar matematika dari dalam negeri yang tentunya menggunakan nominal rupiah. Akan tetapi saya akan menjelaskan bahwa asal dari semua paradoks yang dibuat adalah berasal dari paradoks 1 dolar.

Paradoksnya adalah “*Tiga pedagang keliling terjatuh dan terpaksa bermalam di sebuah penginapan kota kecil. Mereka masuk dan pemilik penginapan*

mengatakan kepada mereka, "sewa kamar \$30". Setiap orang membayar \$10 dan mereka pergi ke ruangan. Istri dari pemilik penginapan berkata kepadanya, "Apa bapak meminta mereka membayar penuh? Mengapa tidak memberi mereka lima dolar kembali karena mobil mereka rusak dan mereka tidak merencanakan untuk tinggal di sini" Dia kemudian memberikan \$5 pada tiga orang yang menginap dan setiap orang mengambil \$1 sedangkan sisanya \$2 diletakkan di atas meja.

*Awalnya setiap orang membayar sepuluh dolar ($10 * 3 = 30$), sekarang setiap orang telah membayar sembilan dolar ($9 * 3 = 27$) dan ada \$2 berada di atas meja ($27 + 2 = 29$). Dolar terakhir telah menghilang.*

Apakah dolar terakhir benar-benar telah menghilang? Coba perhatikan setiap detail cerita yang disajikan, apakah ada yang kurang logis, sehingga menimbulkan perhitungan yang salah? Atau justru sudah sangat logis, sehingga dolar terakhir benar-benar telah menghilang?

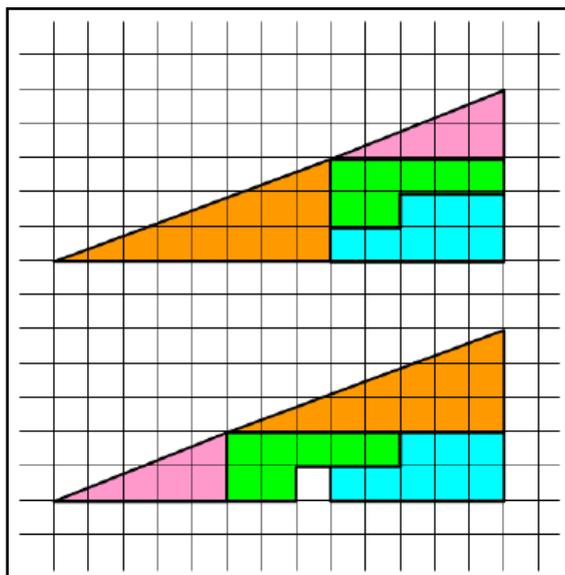
Resolusi dari paradoks di atas sangat sederhana yaitu: jumlah dolar yang dikeluarkan oleh ketiga orang yang menginap adalah $(10 - 1) \times 3 = 27$ dan jumlah dolar yang diterima pemilik penginapan adalah $(30 - 5) + 2 = 27$ dengan demikian tidak ada dolar yang hilang.

Pemahaman matematika yang diperoleh adalah Dalam memecahkan suatu masalah dibutuhkan kejelian dalam melihat situasi dan menterjemahkannya menggunakan bahasa matematika. Kejelian yang dimaksud adalah operasi apa yang harus digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dan bagaimana cara menyelesaikannya. Paradoks ini tentu memberikan gambaran bahwa penggunaan bahasa matematika kadang membuat masalah menjadi lain dari masalah yang disajikan (sebenarnya).

6. Paradoks geometri

Paradoks ini dikembangkan oleh Sumardoyo (2011). Konsep luas dan beberapa unsur geometri yang tersajikan dalam paradoks ini sangat menarik dan memerlukan penalaran yang sangat tinggi.

Paradoksnya adalah



Gambar 1

Terdapat empat buah bangun geometri: dua segitiga dan dua segienam, seperti tampak pada gambar di atas. Pada bagian atas, terbentuk sebuah segitiga siku-siku yang utuh dengan ukuran sisi-sisi penyiku: 5 dan 13 (sehingga luasnya 32,5 satuan luas). Namun jika disusun ulang seperti bagian bawah gambar, tampak bahwa tetap dapat membentuk sebuah “segitiga” siku-siku dengan sisi-sisi penyiku: 5 dan 13, namun tidak utuh karena terdapat sebuah lubang berukuran 1 satuan luas.

Mengapa demikian? dengan bentuk yang sama (segitiga) tetapi luas berbeda (ada yang utuh dan ada yang bolong).

Resolusi dari paradoks ini akan dapat dipecahkan bila kita mencermati bentuk segitiga yang terjadi. Terlihat bahwa sisi-sisi penyiku kedua segitiga sama persis, namun bagaimana dengan sisi miringnya? Dengan mencermati secara seksama, hipotenusa pada kedua segitiga pada gambar di atas tampak “tidak benar-benar” lurus. Jadi, secara visual masalah paradoks di atas dapat menimbulkan kecurigaan pada asumsi bahwa keduanya merupakan segitiga. Berangkat dari kecurigaan ini, kita dapat menghitung kemiringan kedua “potongan” yang membentuk sisi miring. Secara matematis, kemiringan kedua potongan segitiga berbeda, yaitu $\frac{2}{5} = 0,4$ dan

$\frac{3}{8} = 0,375$. Ternyata dapat dipastikan bahwa kedua bentuk “segitiga” pada gambar tidak benar-benar sebuah segitiga. Tampak seperti bangun segitiga, namun sesungguhnya merupakan segiempat.

Pemahaman matematika yang dapat kita peroleh adalah 1) kecermatan dalam melihat bangun geometri, bangun yang terlihat seperti “segitiga” mungkin saja “bukan bangun segitiga” sungguhan, seperti pada paradoks ini 2) konsep kemiringan (gradien) sangat penting untuk melihat apakah bangun itu berada pada satu garis lurus atau tidak. Dan 3) luas daerah suatu bangun datar merupakan banyaknya satuan luas yang mengisi penuh suatu bangun datar tersebut.

B. Eksistensi Paradoks dalam Pengetahuan Matematika

Paradoks Russel telah mengubah cara pandang banyak filsuf dan matematikawan dalam memahami hakekat matematika. Dalam Wikipedia dipaparkan paradoks Russel terkait dengan Teori Logika dan Himpunan. Paradoksnya dapat dianalogikan seperti cerita tukang cukur di suatu desa. Suatu hari, hiduplah tukang cukur yang berjanji bahwa “saya akan mencukur semua orang di desa ini yang tidak mencukur rambutnya sendiri”. Pertanyaannya adalah apakah dia akan mencukur rambutnya sendiri? Jika “iya” bahwa Si tukang cukur mencukur rambutnya sendiri maka dia telah melanggar janjinya yang mengatakan bahwa dia hanya mencukur orang yang tidak mencukur rambutnya sendiri. Jika “tidak” berarti dia harus pergi ke tukang cukur, padahal tukang cukurnya adalah dirinya sendiri. Pertanyaan tersebut merupakan pertanyaan tertutup yang hanya memiliki dua jawaban yaitu “iya” dan “tidak”. Tetapi apaun jawaban yang ditentukan akan menimbulkan kontradiksi atau terjadi inkonsistensi. Hal inilah yang mendasari bahwa suatu pernyataan “logis” atau tampak masuk akal dengan memiliki dua nilai kebenaran.

Selanjutnya, definisikan R sebagai kumpulan semua himpunan yang tidak memuat dirinya sebagai anggota atau $R = \{x | x \notin x\}$. Nah, kontradiksi akan muncul di sini terkait dengan keanggotaan R dalam himpunan R . Jika R tidak memuat R sebagai anggota, maka R adalah anggota dari R , tetapi jika R anggota dari R , maka R

harus dikeluarkan dari R berdasarkan syarat keanggotaan R . Ini berarti $R \in R$ jika dan hanya jika $R \notin R$. Kita akan selalu mendapatkan kontradiksi pada setiap jawabannya. Itu berarti Himpunan R Inkonsistensi.

Sejarah popularitas paradoks matematika muncul pada abad ke-20 ketika paradoks Russel muncul menyanggah paham absolutis yang waktu itu mempengaruhi banyak filsuf dan ilmuwan matematika. Akan tetapi, pada abad ke-5 SM paradoks sudah dikenalkan oleh Zeno. Banyak sudut pandang yang muncul dari paradoks Zeno, salah satunya yang sudah penulis paparkan di atas. Paradoks bukan hanya untuk menyanggah suatu paham dan mengedepankan “pencarian kesalahan” dari pada jawaban benar. Kini, paradoks sudah dimasukkan dalam pembelajaran matematika. Hal ini dilakukan oleh Kontradieva (2008) yang meminta respon siswa terhadap paradoks yang diberikan. Tentu ini masih memungkinkan untuk diterapkan di sekolah sebagai awal pertemuan untuk membangkitkan semangat belajar siswa atau mengawali membelajarkan konsep ataupun memperjelas konsep yang telah dipelajari (seperti paradoks aljabar sederhana dapat diterapkan di awal membelajarkan konsep aljabar atau setelah belajar aljabar).

Secara teoritis paradoks tampak begitu menarik dan membingungkan, karena kita diminta untuk menemukan kontradiksi apa yang terjadi. Hal ini lah yang membuat keberadaan paradoks akan selalu menjadi kajian yang kritis untuk melihat suatu pernyataan atau proposisi dari sudut pandang yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Paradoks matematika memberikan satu pemahaman bahwa suatu pernyataan bisa bernilai benar dan salah sekaligus, tergantung kelogisannya dalam memberikan argumentasi. Kita disadarkan bahwa paradoks matematika telah melahirkan sudut pandang yang baru dalam mempelajari dan memahami matematika, bukan melihat dari bagaimana kita mengerjakan akan tetapi bagaimana kita membuat solusi ulang atau resolusi dari sebuah kejadian, proses, atau pernyataan. Seidkitnya terdapat dua hal yang menjadi tantangan dalam setiap paradoks yang ada: 1) kita diminta untuk mencari letak kesalahannya, yang menandakan bahwa matematika

bukan hanya tentang mencari kebenaran “jawaban yang benar” tetapi mencari kesalahannya juga. 2) kita diminta untuk mencari manfaat/pelajaran/hikmah dibalik paradoks yang ada.

Ternyata melihat sesuatu yang “sempit” dari sudut pandang pengetahuan “luas” yang kita miliki lebih sulit dibandingkan melihat sesuatu yang “luas” dari pengetahuan yang “sempit” yang kita miliki. Hidup dibuat penuh tantangan dan kejutan oleh kehadiran paradoks, terutama paradoks matematika. Hasil penelitian yang mendukung pernyataan ini adalah Kontradieva (2008), hasil penelitiannya menyebutkan bahwa 30% siswa menyatakan tertantang dengan resolusi paradoks, 65% menyatakan tertarik, dan 30% menyatakan emosional ketika membuat resolusi paradoks. Arti dari semua ini adalah paradoks matematika memiliki posisi yang sangat bagus dalam memahami dan memotivasi siswa untuk dapat mempelajari matematika dengan menggunakan sudut pandang yang berbeda.

Bagi pembaca yang tertarik untuk mencoba atau mempelajari atau bilamana perlu mengembangkan jenis-jenis paradoks yang lain akan sangat bagus dan pasti bermanfaat untuk pembaca sendiri dan orang lain yang akan kita belajarkan. Paradoks matematika juga menjadi satu bahan yang menarik untuk bisa diterapkan disekolah, baik untuk meningkatkan motivasi belajar maupun memahami konsep matematika yang sesuai dengan paradoks yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, S. dan Walter, M.1993. *Problem Posing; Reflection and Applications*. Amerika: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Dharmawan, E. P. & Alisah, E. 2010. *Filsafat Dunia Matematika: Pengantar untuk Memahami Konsep-konsep Matematika*. Malang: Prestasi Pustaka Raya.
- Ernest, P. 2004. *The Philosophy of Mathematics Education*. University of Exeter: Taylor & Francis e-Library.
- Knott, Ron. 2010. *Harder Fibonacci Puzzle*. Dalam <http://www.maths.surrey.ac.uk/hostedsites/R.Knott/Fibonacci/fibpuzzles2.html> diakses 9 Maret 2013.

Kondratieva, M. 2008. *Understanding Mathematics through Resolution of Paradoxes*. Kanada: University of New Found Land.

Sumardiyono. 2011. *Sebuah Pengembangan Paradoks Luas Geometri*.

Walle. 2006. *Pengembangan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar dan Menengah: Jilid 1 Edisi ke-enam*. Erlangga.

Wibawa, Subanji, & Chandra. 2013. *Defragmenting Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Masalah Limit Fungsi*. Malang: *Prosiding 2 TEQIP 2013* pp 721-729, ISBN:978-602-17187-2-8.

Wikipedia.

https://en.wikipedia.org/wiki/Indeterminate_form#Indeterminate_form_0.2_F0. [diakses Minggu, 30 Agustus 2015 pukul 23.15].

Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Russell%27s_paradox. [diakses Senin, 31 Agustus 2015 pukul 23.45].

PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MASALAH

Kiki Herdiansyah, Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.

Universitas Lampung

Email: holmeskiki07@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu tujuan yang ingin diraih dalam pembelajaran matematika di sekolah adalah dimilikinya kemampuan berpikir tingkat tinggi oleh peserta didik. Hal ini terkait dengan kebutuhan peserta didik untuk memecahkan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru dianggap belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika peserta didik. Berpikir tingkat tinggi adalah kegiatan berpikir yang melibatkan level kognitif hirarki tinggi dari taksonomi berpikir Bloom. Salah satu model yang banyak diadopsi untuk menunjang pendekatan *student-centered* dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah model *Problem Based Learning*. Materi dan konsep yang relevan ditemukan sendiri oleh peserta didik, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna. Artikel berikut akan membahas mengenai pembelajaran matematika yang berbasis masalah.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, matematika

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu materi yang mendasari perkembangan bidang teknologi dan informasi. Hal itu didukung juga dari kegunaan matematika sampai sekarang ini yang dapat diaplikasikan sebagai cara untuk memecahkan masalah dan persoalan kehidupan yang memerlukan kemampuan menghitung, mengukur, menyampaikan informasi, dan juga pengambilan keputusan. Kenyataan itu menuntut setiap orang agar memiliki kemampuan menggunakan matematika untuk dapat berpikir kritis, logis, terpola, konsisten, dan sistematis. Namun demikian, banyak peserta didik yang masih merasa kesulitan dalam mempelajari dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari sehingga fungsi dan kegunaan matematika menjadi kurang bermakna.

Para peserta didik lebih memandang mata pelajaran matematika sebagai mata pelajaran yang berisi rumus-rumus yang harus dihafalkan tanpa dapat merasakan makna matematika itu sendiri. Berbagai usaha dan perubahan telah dilakukan oleh

guru misalnya dengan mengujicobakan berbagai metode pembelajaran namun hal itu belum menunjukkan hasil yang optimal. Masih banyak peserta didik yang merasa kesulitan memahami matematika, tidak hanya dari materinya tetapi juga cara penyampaian guru yang terkadang masih sulit diterima peserta didik.

Masalah lain yang muncul adalah pembelajaran matematika di kelas masih berfokus kepada guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan. Pemerintah melalui Kemendikbud telah mengembangkan dan mengimplementasikan kurikulum baru sebagai salah satu terobosan pada bidang pendidikan yaitu kurikulum 2013. Salah satu tugas guru adalah merubah pandangan pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada siswa yang memungkinkan siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran dan saling bekerja sama dalam menemukan pengetahuannya. Proses pembelajaran yang dikehendaki dalam kurikulum 2013 dan kurikulum-kurikulum sebelumnya adalah pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal melalui observasi (menyimak, melihat, membaca, mendengar), bertanya, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

Berpijak dari hal tersebut, perlu adanya perbaikan strategi yang diterapkan dalam pembelajaran. Salah satu solusinya adalah dengan menerapkan model *problem based learning*. Model *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir tingkat tinggi dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dan materi pelajaran.

PEMBAHASAN

Definisi Problem Based Learning

Salah satu model pembelajaran yang dianggap mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik adalah model *problem based learning*. Gunantara dkk (2014) menyatakan bahwa model *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang bersifat kontekstual yang mengembangkan kemandirian belajar peserta didik dan menyenangkan. Peserta didik dituntut untuk

mampu memetik suatu makna dari pembelajaran yang berbasis masalah, baik itu dalam pelajaran matematika ataupun pelajaran lainnya. Model ini diharapkan mampu menumbuhkan motivasi peserta didik, karena dalam prosesnya peserta didik menjadi objek utama.

Pembelajaran berbasis masalah dalam matematika sangat menarik bila diterapkan dengan baik. Peserta didik akan berusaha untuk menghubungkan pengalaman yang ada pada dirinya dengan masalah yang diberikan. Arends (dalam Hariyati dkk, 2013), *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran dimana peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan ketrampilan lebih tinggi. Dengan demikian *Problem Based Learning* merupakan suatu model instruksional antara guru dengan peserta didik melalui pemecahan masalah berdasarkan pengalaman peserta didik itu sendiri.

Pembelajaran matematika yang berbasis masalah diharapkan mampu menumbuhkan kemandirian belajar dan rasa percaya diri peserta didik. Kemandirian belajar tersebut diperoleh dari cara peserta didik belajar secara individu melalui suatu masalah. Peserta didik akan berusaha mengaitkan pengalaman yang telah dimilikinya untuk menjadi sebuah pijakan dalam mempelajari masalah. Rasa percaya diri akan tertanam secara tidak langsung karena adanya kemandirian belajar. Akan muncul suatu sinergi yang saling berhubungan dalam diri peserta didik.

Hariyati dkk (2013) menyatakan sebagai berikut:

Peserta didik yang belajar melalui *Problem Based Learning* diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuannya dalam berpikir. Sedangkan guru hanya berperan fasilitator, dalam hal ini memfasilitasi konstruksi dalam mengkolaborasi pengetahuan peserta didik. Diharapkan nantinya dengan model ini peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi berdasarkan pengalamannya.

Berdasarkan pendapat Hariyati dkk di atas, proses membangun suatu kompetensi dalam belajar difasilitasi oleh guru. Guru harus memiliki *skill* yang baik dan mampu melihat potensi yang dimiliki oleh peserta didiknya. Guru tidak boleh “ikut campur” terlalu dalam pada saat peserta didik belajar. Mereka harus diberi kesempatan yang

cukup dan terus dibimbing agar proses belajarnya tidak mengarah ke kesimpulan yang salah.

Herman (2007) menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa dengan masalah matematika. Dengan segenap pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya, siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah yang kaya dengan konsep-konsep matematika.

Permana & Sumarmo (2007) menyatakan bahwa memperhatikan karakteristiknya, pada dasarnya PBM adalah menganut pandangan konstruktivisme, dimana peserta didik belajar secara aktif dalam membangun pengetahuannya melalui proses asimilasi dan akomodasi dan interaksi dengan lingkungannya. Untuk mendukung berlangsungnya interaksi peserta didik dengan lingkungannya dan atau dengan dirinya sendiri, maka pengetahuan baru yang disajikan hendaknya berkaitan dengan pengetahuan awal peserta didik sehingga terbangun pemahaman yang bermakna pada diri peserta didik. Pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik sebaiknya diidentifikasi oleh guru sejak dimulainya proses pembelajaran di kelas.

Cara mengetahui pengetahuan awal peserta didik yaitu dengan melakukan kegiatan *pretest*. *Pretest* dilaksanakan bukan ketika akan melakukan penelitian saja atau sekedar membandingkan dengan prestasi belajar ketika pembelajaran telah selesai dilakukan. Selain itu, cara lain yang bisa ditempuh guru adalah dengan melihat catatan prestasi belajar peserta didik sebelumnya.

Ratnaningsih (2003) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas mental peserta didik untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran. Mental peserta didik ditempa dan dibiasakan untuk berhadapan dengan masalah sehingga akan terbentuk pribadi peserta didik yang memiliki bertanggung jawab dan menggunakan bukti autentik dalam pemecahan masalah.

Fitri (2011) menyebutkan bahwa sebuah permasalahan dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berani mencoba, mengaplikasikan pengetahuan, mengadopsi pemahaman baru, dan memberikan pengalaman sebagai seorang penemu. Hal ini berkaitan dengan model *Problem Based Learning* yang dianggap mampu meningkatkan kompetensi peserta didik.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah yaitu suatu model pembelajaran yang berpijak dari adanya suatu masalah, dimana guru sebagai fasilitator membimbing peserta didik. Model *Problem Based Learning* mampu mengembangkan rasa bertanggung jawab dan percaya diri, kemandirian belajar, dan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan peserta didik.

Tahapan dan Penilaian Model *Problem Based Learning*

Tahapan pelaksanaan pembelajaran model *Problem Based Learning* terdapat dalam tabel berikut

Tabel 1. Tahap pelaksanaan model *Problem Based Learning*

Tahapan	Tindakan
Tahap 1	Orientasi peserta didik pada masalah
Tahap 2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
Tahap 3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok
Tahap 4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Tahap 5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

(Khayati, 2015:43)

Berdasarkan tabel 1 tersebut, pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas apa saja yang harus dilakukan guru dan peserta didik. Demikian juga dijelaskan bagaimana guru akan melakukan evaluasi. Dengan demikian, peserta didik dan guru akan saling terkoneksi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Peserta didik secara individu atau kelompok diberikan permasalahan yang berkaitan dengan materi yang akan

diajarkan. Mereka diberi waktu untuk memahami permasalahan tersebut. Proses pengaitan pemahaman awal peserta didik terjadi di tahapan ini. Pengontruksi pengetahuan peserta didik dibimbing oleh guru agar tetap terfokus pada tujuan yang telah disusun guru.

Peserta didik berdiskusi dengan tiap kelompoknya masing-masing yang sebelumnya telah dibentuk. Jika pembelajaran berlangsung secara individu, maka perlu kerja ekstra dari guru untuk membimbing setiap peserta didiknya. Pembentukan kelompok berdasarkan perbedaan tingkat kemampuan atau prestasi sehingga diharapkan terjadi diskusi yang efektif dan saling berbagi serta bekerja sama dan membagi tugas untuk menyelesaikan masalah.

Hasil analisis dan penyelesaian masalah dituliskan ke artefak atau bisa dalam catatan diskusi. Semua kegiatan yang telah terjadi dituliskan dengan baik. Hal ini bisa menjadi catatan bagi guru untuk melakukan perbaikan. Kekurangan dan keunggulan selama proses pembelajaran akan terlihat disini. Guru dapat meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Pembelajaran diakhiri dengan merefleksi dan mengklarifikasi hasil analisis atau penyelesaian masalah oleh guru. Penjelasan materi yang merupakan bagian penting ditekankan pada tahapan ini, dengan tujuan agar peserta didik tidak mengalami kesalahan dalam pengambilan kesimpulan.

Sistem penilaian dilakukan dengan memadukan tiga aspek yaitu pengetahuan (*knowledge*), kecakapan (*skill*), dan sikap (*attitude*). Pertama, penilaian pengetahuan diperoleh dari hasil laporan. Guru menganalisis dan memprediksi pengetahuan yang dimiliki peserta didik. Hasil laporan secara berdiskusi lebih sulit dalam melakukan penilaian daripada hasil laporan individu.

Kedua, penilaian kecakapan diukur dari penguasaan dan kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan jawaban pada suatu masalah. Jawaban peserta didik bertele-tele atau *to the point* menjadi bahan pertimbangan guru dalam melakukan penilaian.

Ketiga, penilaian sikap diperoleh dari keaktifan dan partisipasi dalam bekerja sama, membagi tugas dalam menyelesaikan masalah. Penilaian untuk peserta didik dalam modul yang dikembangkan peneliti berupa penilaian yang dilampirkan dalam modul setelah peserta didik melewati tahap latihan soal. Dalam modul telah dilampirkan kriteria pencapaian atau ketuntasan peserta didik, jika peserta didik telah mencapai batas ketuntasan minimal maka peserta didik tersebut bisa melanjutkan untuk mempelajari materi selanjutnya, namun jika skor peserta didik dalam latihan soal belum mencapai batas ketuntasan minimal, maka peserta didik tersebut harus mengulang mempelajari materi tersebut. Dalam hal ini, peserta didik bisa menilai dirinya sendiri.

Keunggulan dan Kelemahan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran. Mengapa? Karena dengan memecahkan masalah berarti peserta didik sudah melibatkan diri secara aktif. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa model *Problem Based Learning* melibatkan pengetahuan awal peserta didik. Mereka mengkoneksikannya dengan masalah yang diberikan guru. Jika mereka tidak memiliki pengetahuan awal yang berkaitan, mereka dapat bertanya dan berdiskusi dengan peserta didik lain. Pengetahuan diharapkan lebih bermakna jika model *Problem Based Learning* dilaksanakan dengan benar.

Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menentukan pengetahuan baru bagi peserta didik. Selain itu, dapat membantu peserta didik untuk bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.

Melalui *Problem Based Learning* bisa memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku. Belajar dapat dilakukan secara mandiri oleh peserta didik, tentunya dengan bimbingan dari guru atau orang tua. Peserta didik juga akan menyadari bahwa belajar itu hakikatnya adalah proses pengkontekstualisasi diri ke dalam dunia belajar.

PENUTUP

Berdasarkan uraian pada artikel ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* yang berpusat pada peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran *Problem Based Learning* adalah pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan bimbingan guru. Peserta didik harus mampu menggali masalah, mengaitkannya dengan kompetensi, mengintegrasikannya dengan konsep matematika, dan menemukan solusi berdasarkan kemampuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri, Amalia. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter dengan Metode Problem Based Learning*. Jurnal PP volum 1. No 2. ISSN 2089-3639. [Online]. Tersedia: <http://www.journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jppasca/article/view/1540+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id>.
- Gunantara, dkk. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V*. Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD (Vol: 2 No: 1 Tahun 2014). [Online]. Tersedia: <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/2058>.
- Hariyati, dkk. 2013. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) dan Problem Based Learning (PBL) Pada Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Multiple Intelligences Siswa SMP Kabupaten Lampung Timur Tahun Pelajaran 2012/2013*. Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika Vol. 1 No. 7, hal. 721-731, Desember 2013. [Online]. Tersedia: <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/s2math/article/view/3544>.
- Herman, Tatang. (2007). *Pembelajaran Berbasis masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama*. [Online]. Tersedia: Educationist. No 1 Vol. 1 Januari 2007. <http://eprints.uny.ac.id/11994/1/PM%20-%202039%20Tatang%20Herman.html>.
- Khayati, Fitrotul. 2015. *Pengembangan Modul Matematika Untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Materi Pokok*

Persamaan Garis Lurus Kelas VIII SMP (Tesis). [Online]. Tersedia: <http://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/43323/pengembangan-modul-matematika-untuk-pembelajaran-berbasis-masalah-problem-based-learning-pada-materi-pokok-persamaan-garis-lurus-kelas-viii-smp>.

Permana & Sumarmo. 2007. *Mengembangkan kemampuan penalaran dan koneksi matematik siswa SMA melalui pembelajaran berbasis masalah*. [Online]. Tersedia: Educationist Vol. 1 No. 2/Juli 2007. http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/EDUCATIONIST/Vol._I_No._2-Juli_2007/6_Yanto_Permana_Layout2rev.html.

Ratnaningsih, N. (2003). *Pengembangan Kemampuan Berfikir Matematik Peserta didik Smu Melalui Berbasis Masalah*. (Tesis). Tersedia: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article/download/1152/844>.

SEGITIGA PELANGI UNTUK MENGHITUNG OPERASI MATRIKS BAGI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Oleh

Lely Febrianti

Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

lelyfebrianti@yahoo.com

ABSTRAK

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang mampu memberikan bekal bagi siswa dalam memecahkan masalah, baik masalah yang terkait dengan matematika itu sendiri maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu, siswa perlu mempelajari dan menguasai matematika sampai batas-batas tertentu sesuai jenjang satuan pendidikan yang sedang dijalani. Penguasaan siswa terhadap materi matematika ini tidak terlepas dari peran guru dalam menghadirkan suasana pembelajaran yang mampu membangkitkan minat, motivasi, dan aktivitas siswa dalam belajar. Guru perlu mendalami berbagai cara mengajar yang mampu membangkitkan minat, motivasi, dan aktivitas belajar siswa. Suatu pembelajaran akan menjadi menarik dan menyenangkan, apabila pembelajaran tersebut bermakna bagi siswa. SEGITIGA PELANGI OPERASI MATRIKS merupakan suatu alat peraga yang akan diperkenalkan untuk memahami konsep operasi matriks yang terdiri dari penjumlahan, pengurangan, dan perkalian matriks. Alat peraga ini dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memudahkan siswa dalam memahami konsep operasi pada matriks.

Kata kunci: alat peraga, operasi matriks, segitiga pelangi

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu dasar yang penting untuk dipelajari. Matematika merupakan dasar dari ilmu pengetahuan yang lain, matematika membantu manusia dalam memahami dan memecahkan masalah sosial, ekonomi, dan alam. Dapat dikatakan, matematika merupakan pondasi utama bagi ilmu dan teknologi yang sangat diperlukan bagi kelanjutan pembangunan.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang mampu memberikan bekal bagi siswa dalam memecahkan masalah, baik masalah yang terkait dengan matematika itu sendiri maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu,

siswa perlu mempelajari dan menguasai matematika sampai batas-batas tertentu sesuai jenjang satuan pendidikan yang sedang dijalani.

Penguasaan siswa terhadap materi matematika ini tidak terlepas dari peran guru dalam menghadirkan suasana pembelajaran yang mampu membangkitkan minat, motivasi, dan aktivitas siswa dalam belajar. Guru perlu mendalami berbagai cara mengajar yang mampu membangkitkan minat, motivasi, dan aktivitas belajar siswa. Suatu pembelajaran akan menjadi menarik dan menyenangkan, apabila pembelajaran tersebut bermakna bagi siswa.

Pada umumnya matematika tidak mudah dipahami oleh kebanyakan siswa dikarenakan obyek dalam pembelajaran matematika yang berupa fakta, konsep, prinsip dan keterampilan merupakan benda pikiran yang sifatnya abstrak dan tidak dapat diamati dengan pancaindera. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dalam mempelajari suatu obyek dalam pembelajaran matematika diperlukan pengalaman melalui benda-benda nyata (konkrit) yaitu alat peraga yang dapat digunakan sebagai jembatan bagi siswa untuk berpikir abstrak. Guru perlu berupaya menggunakan berbagai metode maupun strategi yang bervariasi, serta menyiapkan bahan ajar yang sesuai dengan menggunakan media yang tepat sehingga dapat memotivasi siswa senang dalam belajar matematika serta mampu dimanfaatkan siswa sebagai sumber belajar mandiri. Pemanfaatan media pembelajaran secara maksimal dapat menunjang siswa di dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut.

Alat Peraga Pembelajaran Matematika

Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber lainnya, bahan-bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan (Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 42 Ayat 1).

Pengetahuan tentang alat peraga sangat berkaitan dengan kompetensi yang harus dimiliki oleh guru yang profesional. Kompetensi tersebut adalah kompetensi profesi, kompetensi pedagogik, kompetensi pribadi dan kompetensi sosial (UU Guru dan Dosen No. 14 Tahun 2005, Permendiknas No. 18 Tahun 2007). Dengan memiliki keempat kompetensi diharapkan seorang guru dapat merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang efektif dan menyenangkan. Kedudukan alat peraga merupakan bagian dari sarana yang wajib dimiliki oleh setiap satuan pendidikan. Sedangkan kedudukan alat peraga terkait dengan komponen metode mengajar merupakan salah satu upaya untuk mempertinggi proses interaksi guru dengan siswa di lingkungan belajarnya (Widyantini dan Sigit, 2009).

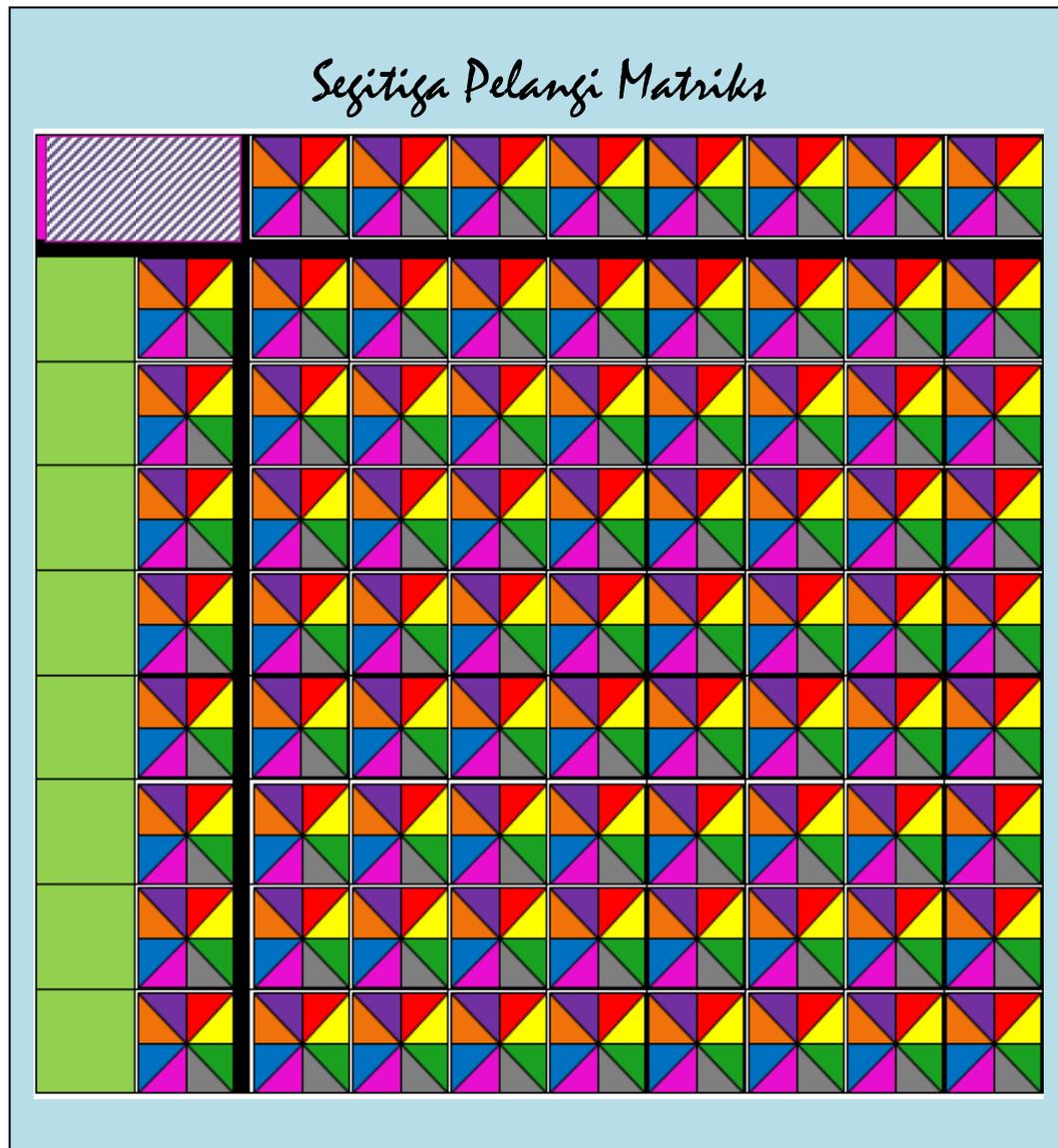
Dalam matematika, setiap konsep yang abstrak, yang baru dipahami siswa perlu segera diberi penguatan, agar mengendap dan bertahan lama dalam memori siswa, sehingga akan melekat dalam pola pikir dan pola tindakannya (Heruman, 2007).

Konsep abstrak matematika yang disajikan dalam bentuk konkret akan lebih dapat dipahami dan dimengerti oleh siswa. Kegiatan belajar mengajar yang menggunakan alat peraga sangat besar artinya bagi keberhasilan belajar siswa. Diharapkan dengan menggunakan alat peraga siswa dapat melihat, meraba, mengungkapkan dengan memikirkan secara langsung obyek yang sedang mereka pelajari. Sehingga konsep abstrak yang sedang dipelajari dapat mengendap, melekat dan tahan lama dibenak pikiran siswa. Penggunaan alat peraga dapat dikaitkan dengan aspek penanaman konsep, pemahaman konsep serta pembinaan keterampilan dan juga meningkatkan motivasi siswa (Widyantini dan Sigit, 2009).

Alat Peraga Segitiga Pelangi Operasi Matriks

Alat peraga yang dinamakan *segitiga pelangi* dapat digunakan menjadi alat peraga operasi matriks yang terdiri dari penjumlahan matriks, pengurangan matriks, perkalian matriks dengan skalar, dan perkalian dua matriks. Alat peraga ini dapat dibuat dari triplek atau kertas karton. Kemudian dibuat bagian-bagian segitiga yang disatukan sehingga membentuk kotak yang diwarnai dengan warna berbeda sesuai banyaknya baris dan kolom pada matriks. Selanjutnya alat peraga

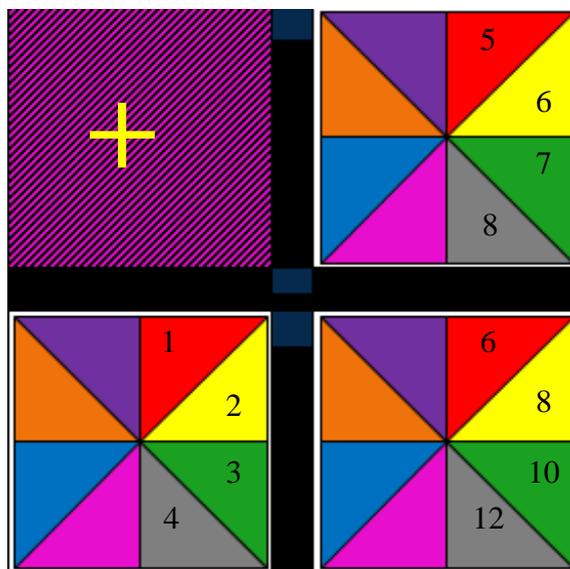
bisa ditemplei atau ditulis angka angka. Untuk lebih jelas lagi model alat peraga yang dimaksud tergambar seperti berikut:



Gambar 1. Segitiga Pelangi Operasi Matriks

Penggunaan alat peraga segitiga pelangi pada penjumlahan matriks

$$\text{Contoh : } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m & k \\ h & a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{pmatrix}$$

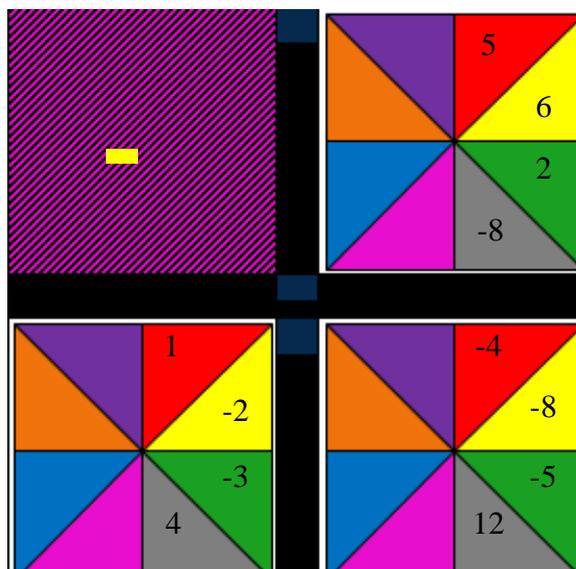


Keterangan:

- 1) Angka pada elemen yang sama di matriks pertama dan kedua diletakkan pada warna yang sama
- 2) Jumlahkan angka yang terdapat pada warna yang sama
- 3) Letakkan hasil penjumlahan di warna yang sama pada daerah hasil

Penggunaan alat peraga segitiga pelangi pada pengurangan matriks

$$\text{Contoh : } \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 2 & -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m & k \\ h & a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & -8 \\ -5 & 12 \end{pmatrix}$$

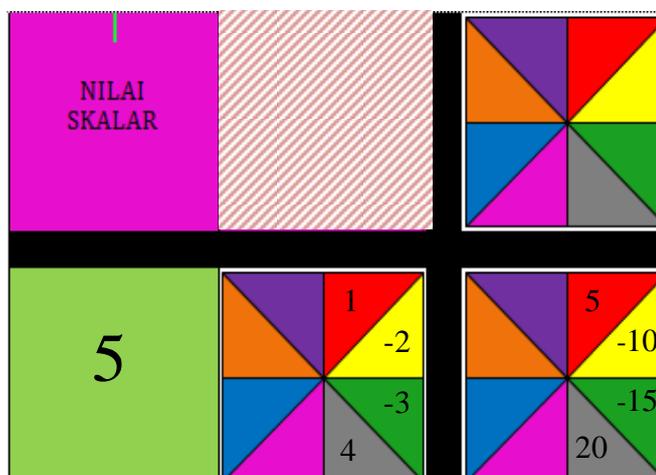


Keterangan:

- 1) Angka pada elemen yang sama di matriks pertama dan kedua diletakkan pada warna yang sama
- 2) Kurangkan angka yang terdapat pada warna yang sama
- 3) Letakkan hasil pengurangan di warna yang sama pada daerah hasil

Penggunaan alat peraga segitiga pelangi pada perkalian matriks dengan skalar

$$\text{Contoh : } 5 \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m & k \\ h & a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -15 & 20 \end{pmatrix}$$



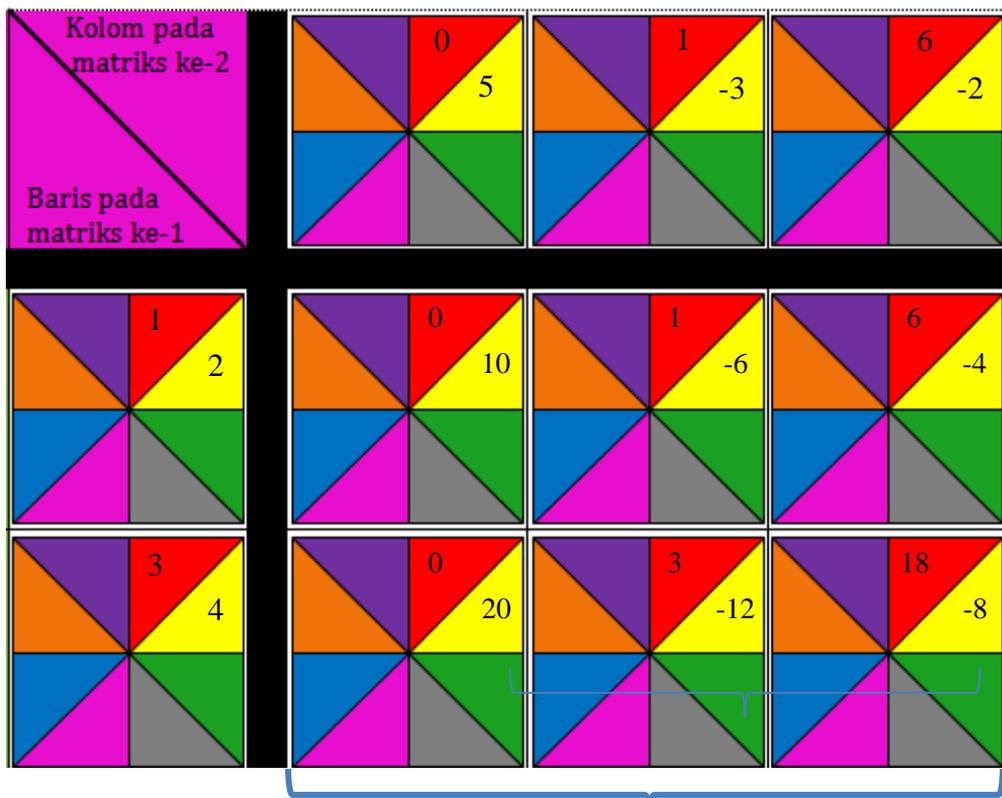
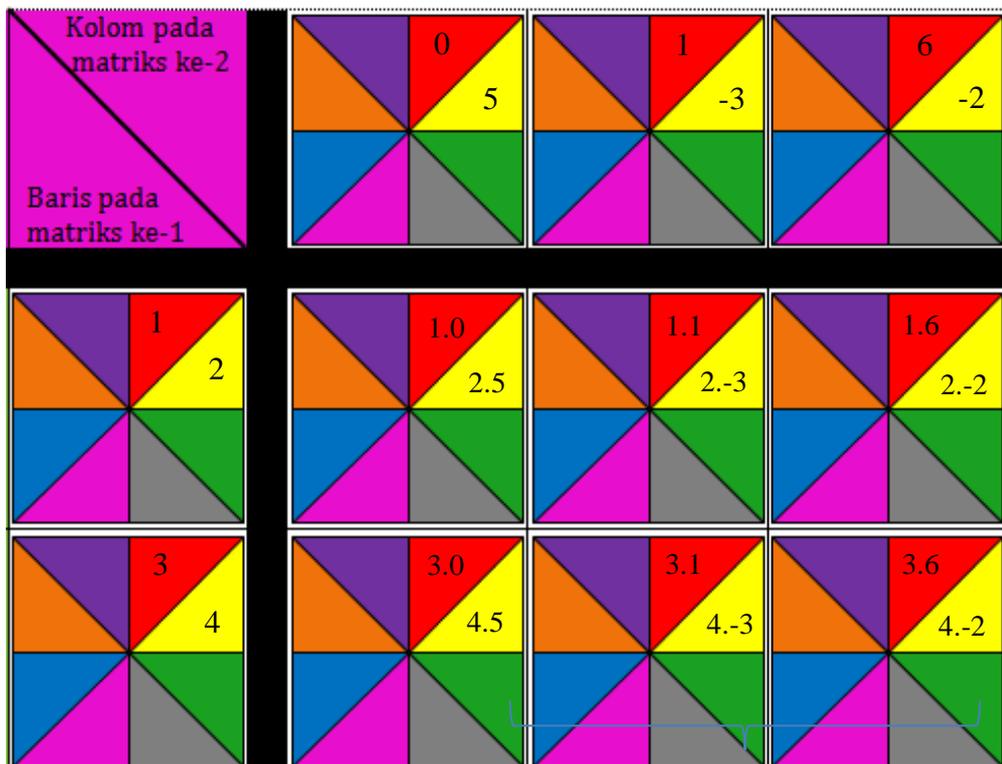
Keterangan:

1. Angka pada matriks diletakkan pada warna yang berbeda
2. Kalikan nilai skalar dengan angka yang terdapat pada warna
3. Letakkan hasil perkalian di warna yang sama pada daerah hasil

Penggunaan alat peraga segitiga pelangi pada perkalian dua matriks

Setelah memenuhi syarat perkalian dua buah matriks (jumlah kolom pada matriks pertama sama dengan jumlah baris pada matriks kedua) maka alat peraga segitiga pelangi ini dapat digunakan.

$$\text{Contoh: } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 5 & -3 & -2 \end{pmatrix}$$



Daerah hasil

Keterangan:

1. Letakkan angka pada baris di matriks pertama dan angka pada kolom di matriks kedua
2. Kalikan angka yang terdapat pada warna yang sama
3. Hasil perkalian diletakkan didaerah hasil sesuai dengan warna yang sama
4. Hasil perkalian matriks diatas adalah penjumlahan angka-angka yang berada di daerah hasil $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 5 & -3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -5 & 2 \\ 20 & -9 & 10 \end{pmatrix}$

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Alat peraga matematika sangat diperlukan untuk menciptakan proses pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.
- 2) Alat peraga segitiga pelangi matriks dapat dipergunakan sebagai media pembelajaran matematika yang menyenangkan.
- 3) Untuk siswa kelas rendah alat peraga perkalian model matrik ini sangat efektif untuk membuat siswa lebih memahami konsep operasi matriks.

SARAN-SARAN

Sebagai akhir dari tulisan ini penulis ingin memberikan saran-saran:

1. Mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang paling tidak disukai siswa, maka hendaklah seorang guru mampu menyajikan pembelajaran matematika, khususnya operasi matriks menjadi pembelajaran yang menarik dan disukai oleh siswa.
2. Seorang guru dituntut kreatif dan berjiwa inovatif dalam mendesain pembelajaran matematika sehingga menarik, efektif, dan efisien dengan cara memanfaatkan sumber-sumber belajar yang ada di lingkungan sekolah yang bertujuan untuk menemukan formula-formula baru bagi sistem pembelajaran yang lebih inovatif untuk meningkatkan mutu pendidikan
3. Diharapkan adanya penelitian berkelanjutan yang bertujuan untuk membuktikan keefektifan alat peraga segitiga pelangi matriks ini untuk membantu siswa memahami operasi pada matriks.

DAFTAR PUSTAKA

Heruman. 2007. *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Menteri Pendidikan Nasional. 2005. *Undang-undang Guru dan Dosen No. 14 Tahun 2005*. Jakarta: Lembaran Negara RI Tahun 2005 Nomor. 157.

_____. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 18 Tahun 2007 tentang Sertifikasi Guru dalam Jabatan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Wiyandini, Th dan Sigit. *Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika di SMP*. 2009. Kementerian Pendidikan Nasional. Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. Yogyakarta.

MENUMBUHKAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MASALAH

Lilik Robi'atun¹, Sri Hastuti Noer²

Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: lilikrobiatun@yahoo.co.id

ABSTRAK

Disposisi matematis merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan keberhasilan belajar siswa. melalui disposisi ini diharapkan menjadikan siswa gigih dalam menghadapi masalah, bertanggung jawab serta tekun dan gigih. Untuk itu dalam proses pembelajaran, seorang guru matematika perlu menumbuhkan pembelajaran yang memungkinkan disposisi matematis siswa berkembang dengan baik. Upaya seorang guru ini diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran matematika di Indonesia. Salah satu model yang dirasa mampu dalam mengembangkan disposisi matematis siswa adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah suatu pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai titik acuannya, artinya pembelajaran dimulai dengan masalah kontekstual yang harus dipecahkan. Lingkungan belajar dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) ini memberikan banyak peluang kepada siswa untuk menumbuhkembangkan disposisi matematis siswa. Artikel ini memaparkan tentang bagaimana menumbuhkan disposisi matematis siswa melalui pembelajaran matematika berbasis masalah.

Kata kunci: disposisi matematis, matematika, pembelajaran berbasis masalah.

ABSTRACT

Mathematical disposition is one of the factors that will determine the success of student learning. through this disposition is expected to make the student persevere in the face of problems, responsible and diligent and persistent. For that in the learning process, a math teacher needs to foster learning refers to students' mathematical disposition well developed. Efforts of a teacher is expected to improve and enhance the quality of mathematics learning in Indonesia. One approach which is considered a model able to develop students' mathematical disposition is Problem Based Learning (PBL). Problem Based Learning (PBL) is an issue that makes learning as a point of reference, meaning that learning begins with a contextual problem that must be solved. Learning with this PBL provides many opportunities for students to develop students' mathematical disposition. This article will explain about how to improve students' mathematical disposition mathematics through problem-based learning.

Keywords: *mathematical disposition, mathematics, problem-based le*

¹ Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika UNILA

² Dosen Pascasarjana Pendidikan Matematika UNILA

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam diri setiap manusia. Hal ini karena pendidikan mampu menjadikan manusia yang lebih baik dan berkarakter. Pada umumnya Pendidikan adalah dasar dari budaya dan peradaban. Pendidikan membuat kita sebagai manusia untuk berpikir, menganalisa, serta memutuskan. Menumbuhkan karakter pada diri sendiri juga merupakan tujuan dengan adanya pendidikan, sehingga menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang lebih baik. maka dalam rangka menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang lebih baik diperlukan proses yang baik pula dalam pengelolaan dilapangan. Pengelolaan ini biasanya dikenal dengan proses pembelajaran.

Proses pembelajaran merupakan inti dari keseluruhan proses pendidikan dengan guru sebagai pemegang peranan utama. Proses pembelajaran adalah suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Interaksi atau hubungan timbal balik antara guru dan siswa merupakan syarat utama bagi berlangsungnya proses pembelajaran.

Interaksi dalam proses pembelajaran mempunyai arti yang sangat luas, tidak sekedar hubungan guru dengan siswa tetapi interaksi edukatif. Dalam hal ini bukan hanya menyampaikan pesan berupa materi pelajaran melainkan juga nilai dan sikap pada diri siswa yang sedang belajar. Dalam materi pelajaran khususnya dalam matematika, adanya interaksi yang baik antara guru dan siswa sangatlah penting dilakukan, hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran matematika guru harus mampu menciptakan suasana kelas yang menyenangkan dan dapat mendukung proses belajar para siswa. Guru juga harus memperhatikan semua keinginan, kemampuan, dan pencapaian siswanya. Dengan begitu siswa akan termotivasi sendiri untuk belajar matematika. Hal ini akan memberikan pelajaran bagi siswa untuk lebih mudah bersosialisasi dengan sesamanya. Saling bertukar gagasan, berpendapat dan bekerja sama dengan temannya dalam menyelesaikan permasalahan Matematika. Adapun salah satu pembelajaran yang dapat mendukung dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran matematika adalah

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Sejalan dengan adanya Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dalam matematika, untuk menilai sikap siswa diperlukan pula penilaian afektif. Salah satu penilaian afektif siswa dalam pembelajaran matematika biasanya dikenal dengan istilah disposisi matematis siswa.

II. PEMBAHASAN

a. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

Pembelajaran berbasis masalah diturunkan dari teori bahwa belajar adalah proses dimana siswa secara aktif mengkontruksi pengetahuan (Sadia, 2007). Konsep ini menjelaskan bahwa belajar terjadi aksi siswa. Pendidik hanya berperan dalam memfasilitasi terjadinya aktivitas kontruksi pengetahuan oleh peserta belajar. Pendidik harus memusatkan perhatiannya untuk membantu siswa dalam mencapai keterampilan (*self directed learning*).

Belajar berdasarkan masalah adalah model pembelajaran yang dasar filosofinya konstruktivisme. Pembelajaran berbasis masalah dirancang berdasarkan masalah riil kehidupan yang bersifat ill-structured, terbuka, dan mendua (Forgaty, 1997). Pembelajaran berbasis masalah dapat membangkitkan minat siswa, nyata, dan sesuai untuk membangun kemampuan intelektual.

Gallgher Stpien (dalam Sadia, 2008) menuliskan langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam merancang program pembelajaran yang berorientasi pada problem based learning sehingga proses pembelajaran benar-benar berpusat pada siswa (*student centre learning*) yaitu: 1) Fokuskan permasalahan (*problem*) sekitar pembelajaran konsep-konsep sains yang esensial dan strategis dan gunakan permasalahan tersebut dan konsep untuk membantu siswa dalam melakukan investigasi substansi isi (*content*). 2) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi gagasan melalui eksperimen atau studi lapangan sehingga siswa menggali data-data yang diperlukan untuk memecahkan permasalahannya, 3) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengelola data yang mereka miliki sebagai proses latihan metakognisi dan 4) Memberikan kesempatan kepada siswa

untuk mempresentasikan solusi-solusi yang mereka kemukakan (termasuk dukungan data) yang penyajian dapat dilakukan dalam bentuk seminar atau publikasi.

Menurut Tan (Amir, 2008), merangkum dari karakteristik yang tercakup dalam PBM adalah (1) Masalah digunakan sebagai awal pembelajaran, (2) Biasanya, masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang (*ill-structured*), (3) Masalah biasanya menuntut *perspektif majemuk (multiple perspective)* Solusinya menuntut peserta didik menggunakan dan mendapatkan konsep dari beberapa bab yang disampaikan oleh guru, (4) Masalah membuat peserta didik tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru, (5) Sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*), (6) Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja. Pencarian, evaluasi serta penggunaan pengetahuan ini menjadi kunci penting, dan (7) Pembelajarannya *kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif*. Peserta didik bekerja dalam kelompok, berinteraksi, saling mengajarkan (*peer teaching*), dan melakukan presentasi.

Salah satu bedanya PBM dengan metode belajar yang konvensional, bahwa yang namanya belajar tidak hanya mengingat (menghafal), meniru dan mencontoh. Begitu pula dalam PBM, yang namanya “masalah” tidak sekedar “latihan” yang diberikan setelah contoh-contoh soal yang disajikan. Dalam cara-cara belajar konvensional, pendidik sering menerangkan, memberikan contoh-contoh soal sekaligus langkah-langkah untuk menyelesaikan soal.

b. Disposisi Matematis

Menurut Sumarmo (2005) disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika. Permana (2010) menyatakan bahwa disposisi matematis siswa dikatakan baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan atau menyelesaikan masalah. Selain itu siswa merasakan dirinya mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan tersebut.

Menurut (Kilpatrick, Swafford, dan Findel, 2001) disposisi matematika adalah kecenderungan (1) memandang matematika sesuatu yang dapat dipahami, (2) merasakan matematika sebagai sesuatu yang berguna dan bermanfaat, (3) meyakini usaha yang tekun dan ulet dalam mempelajari matematika akan membuahkan hasil dan (4) melakukan perbuatan sebagai pebelajar dan pekerja matematika yang efektif. Disposisi matematika siswa berkembang ketika mereka mempelajari aspek kompetensi lainnya. Sebagai contoh, ketika siswa membangun *strategic competence* dalam menyelesaikan persoalan non rutin, sikap dan keyakinan mereka sebagai seorang pebelajar menjadi lebih positif.

Disposisi matematika siswa merupakan faktor utama dalam menentukan kesuksesan pendidikan mereka. Dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya. Dengan demikian, disposisi matematika menggambarkan rasa dan sikap seseorang terhadap matematika. Rasa dan sikap ini cenderung secara sadar pada manusia yang ditunjukkan ketika berinteraksi dengan sesama. Dengan kata lain, disposisi matematis itu menunjukkan karakteristik seseorang terhadap matematika.

III. PENUTUP

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri dan meningkatkan kepercayaan sendiri secara disposisi matematis. Antara PBM dan disposisi matematis dapat secara bersamaan dilihat dalam satu proses pembelajaran.

Dengan tujuan untuk menumbuhkan disposisi matematis siswa, maka Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) yang dimaksud harus dilaksanakan dengan persiapan yang memadai, baik oleh guru maupun siswa. Pada awal pelajaran, guru harus menginformasikan pendekatan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran, yaitu PBM, dan menyampaikan dengan jelas hal-hal apa saja yang harus dipersiapkan dan dipatuhi oleh siswa. Sesuai karakteristik PBM, guru

perlu pandai-pandai menempatkan diri sebagai fasilitator. Guru disarankan mengintervensi diskusi siswa hanya jika benar-benar diperlukan.

Guru adalah bagian integral dari proses pembelajaran yang membuat keputusan tentang kegiatan pembelajaran, memilih jenis pertanyaan untuk disampaikan di kelas, dan memutuskan kapan waktu untuk diskusi atau refleksi, disesuaikan dengan tujuan pembelajarannya.

Dalam keadaan diskusi menemui kebuntuan, guru dapat memancing ide siswa dengan pertanyaan yang menantang, atau memberi petunjuk kunci tanpa mematikan kreativitas. peran guru dalam PBM adalah membimbing, menggali pemahaman yang lebih dalam, dan mendukung inisiatif siswa, tetapi tidak memberi ceramah pada konsep yang berhubungan langsung dengan masalah esensial yang dipecahkan, dan juga tidak mengarahkan atau memberikan penyelesaian yang mudah.

Bagaimanapun, selain interaksi antar siswa, maka interaksi antara guru dan siswa, dan juga interaksi antara siswa dan materi pelajaran, merupakan faktor faktor yang paling kuat dalam melancarkan jalannya proses pembelajaran. Dengan interaksi yang sangat baik antara guru-siswa, antara siswa-siswa, ditambah dengan interaksi siswa-materi pelajaran, dan suasana kelas yang ceria, serta antusiasme baik dari guru maupun dari setiap siswa, maka tidaklah berlebihan jika dikatakan bahwa pembelajaran yang demikian sungguh telah berlangsung dengan sangat bermakna untuk semuanya dan mengakibatkan munculnya disposisi pada proses pembelajaran tersebut. Kalau hal demikian ini terus terjadi, tentu mengajar tidak lagi jadi beban untuk guru dan belajar juga tidak akan jadi beban untuk siswa. Keceriaan dan antusiasme atau semangat yang muncul pada saat proses pembelajaran matematika berlangsung tentulah dapat mendukung pencapaian prestasi yang optimal bagi para siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufik. 2008. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning : Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta : Kencana Prenadamedia Group.

- Fogarty, R. 1997. *Problem Based Learning and Other Curricular Models for Multiple Intellegences Classroom*. New York: IRI/Skyligt Training and Publishing, Inc.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B. 2001. *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press. Tersedia di <https://books.google.co.id>.
- Permana, Y. 2010. *Mengembangkan Pemahaman, komunikasi dan Disposisi matematis*. Tesis tidak diterbitkan. Bandung: UPI tersedia pada <http://repository.upi.edu/view/divisions/TMTK/2010.html>.
- Sadia, I W. 2007. *Pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning) suatu model pembelajaran berorientasi konstruktivisme*. Makalah. Disajikan dalam pelatihan pembelajaran inovatif bagi guru MIPA di lingkungan dinas pendidikan Kabupaten Karangasem tanggal 12 Juli 2007. Undiksha Singaraja. Tersedia di <https://www.google.co.id>.
- . 2008. *Model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis*. *Jurnal pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 41(2): 219-237. Tersedia di <https://www.google.co.id>.
- Sumarmo. 2005. *Pembelajaran Matematika Untuk mendukung Pelaksanaan kurikulum Tahun 2012 Sekolah Menengah*. Disajikan dalam Seminar pendidikan Matematika Tidak diterbitkan. Bandung: UPI.

MENGEMBANGKAN KONEKSI MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL CORE

Lita Yunida¹, Sri Hastuti Noer²

Student of Mathematics Graduate Program of Teaching Training and Education
Faculty (FKIP) Lampung University
Litayunida76@gmail.com

ABSTRACT

Mathematic connection ability is an ability that students must have in their self. Through the CORE learning model, hopefully it expected to be an alternative learning usage to develops the student's mathematic connection ability. CORE learning model is a learning model that consist of four learning process stages, they are Connecting (how to make a connection between new knowledge with the old one), Organizing (how to manage the knowledge), then Reflecting (which is re-explain the knowledge that already known) and the last Extending (how to expand the knowledge that already known then apply it in further problem). With this process, students will have an ability to connect the mathematic learning into class learning. This article examines theoretically about how to develop students' Mathematic connection ability through a model CORE.

Key words: *Mathematic connection ability. CORE learning model*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang terdapat di kurikulum pendidikan nasional dan dinilai cukup berperan dalam peningkatan kualitas pendidikan. Hal itu dapat ditunjukkan pada pelaksanaan Ujian Nasional, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah mata pelajaran matematika selalu menjadi bagian dalam pelaksanaannya. Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu yang mempunyai peranan penting dalam menentukan masa depan, oleh karena itu pembelajaran matematika di sekolah harus mampu mengembangkan potensi yang dimiliki siswa, sehingga mereka mampu memahami matematika dengan benar.

Memahami matematika adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri. Memahami matematika dengan

benar juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, sebab guru merupakan pembimbing siswa untuk mencapai konsep yang diharapkan. Siswa dikatakan telah memahami matematika dengan benar jika siswa mampu berpikir logis, sistematis, kritis dalam menghadapi permasalahan matematika. Hal ini berarti pendidikan matematika diyakini mampu mendorong dan memaksimalkan potensi seseorang sebagai calon sumber daya manusia yang handal, untuk dapat bersikap kritis, logis, dan inovatif dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang dihadapinya.

Hal di atas sesuai dengan standar isi (SI) Depdiknas (2006) menyatakan) mata pelajaran matematika ditujukan untuk semua jenjang pendidikan dasar dan menengah, tujuan mata pelajaran matematika di sekolah adalah agar siswa mampu: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) Mengomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika pada standar isi yang dimuat Depdiknas(2006), hal tersebut sesuai dengan tujuan umum pembelajaran matematik yang dirumuskan dalam *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) yaitu: (1) komunikasi matematika (*Mathematical Communication*); penalaran matematis (*Mathematical Reasoning*); (3) pemecahan masalah matematika (*Mathematical Problem Solving*); (4) koneksi mathematical (*Mathematical Connections*); (5) representasi matematika (*Mathematical Power*). Telah kita ketahui, soal – soal dan

buku pelajaran yang diberikan kepada siswa hampir semua materi dan soal - soal yang disajikan memenuhi kelima aspek kemampuan matematis di atas, namun tetap saja pada kenyataannya untuk siswa tingkat menengah kemampuan koneksi yang dimiliki siswa masih kurang memuaskan. Agar permasalahan tersebut dapat diatasi, maka diperlukan sebuah inovasi pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan koneksi matematis.

Salah satu model pembelajaran yang diduga mampu mendorong peserta didik mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya adalah model CORE. Model CORE merupakan suatu model pembelajaran yang dapat mempengaruhi perkembangan pengetahuan dengan cara melibatkan peserta didik melalui kegiatan. Pada tahap *Connecting* (siswa diajak untuk dapat mengaitkan pengetahuan baru yang dipelajari dengan pengetahuan lain), *Organizing* (membawa siswa mengorganisasikan pengetahuannya), *Reflecting* (siswa dilatih untuk dapat menjelaskan kembali pengetahuannya yang telah mereka peroleh) dan *Extending* (siswa dapat memperluas pengetahuan mereka sehingga dapat menggunakan pengetahuan tersebut pada mata pelajaran lain).

Pembelajaran dengan model CORE diharapkan dapat bermanfaat bagi usaha – usaha perbaikan proses pembelajaran matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematika serta kemandirian belajar siswa. Sikap siswa terhadap pembelajaran model CORE dapat dipandang sebagai cermin proses pembelajaran yang terjadi di kelas. Proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif mengajukan masalah tersebut serta di beri kesempatan untuk berinteraksi serta berdiskusi baik dengan sesama siswa maupun bersama guru, memungkinkan siswa merasa lebih senang dan termotivasi lagi dalam belajar. Bila hal ini benar – benar terjadi dalam proses pembelajaran, maka akan tumbuhnya sikap positif siswa terhadap pembelajaran yang diikuti. Oleh karena itu, penulis merasa perlu untuk mengkaji pembelajaran dengan model CORE, dengan singkat penulis mengangkat tema “Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE”.

PEMBAHSAN

1. Koneksi Matematis

Koneksi dapat diartikan sebagai keterkaitan, dalam hal ini koneksi matematika dapat diartikan sebagai keterkaitan antara konsep-konsep matematika secara internal yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri ataupun keterkaitan secara eksternal, yaitu matematika dengan bidang lain baik bidang studi lain maupun dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu agar siswa lebih berhasil dalam belajar matematika, maka harus banyak diberikan kesempatan untuk melihat keterkaitan-keterkaitan itu.

Menurut NCTM tahun 1989, koneksi matematika merupakan bagian penting yang harus mendapatkan penekanan di setiap jenjang pendidikan. Koneksi matematika adalah keterkaitan antara topik matematika, keterkaitan antara matematika dengan disiplin ilmu yang lain dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata atau dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum, ada dua tipe koneksi, yaitu yaitu *modeling connections* dan *mathematical connections*. *Modeling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi. Keterangan NCTM tersebut mengindikasikan bahwa koneksi matematika terbagi kedalam tiga aspek kelompok koneksi, yaitu: aspek koneksi antar topik matematika, aspek koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan aspek koneksi dengan dunia nyata siswa/koneksi dengan kehidupan se

Koneksi matematik memiliki serangkaian kegiatan dalam pelaksanaanya. Hal tersebut sesuai dengan rangkuman kegiatan yang terlibat dalam tugas koneksi matematik yang dikutip **Semarmo (2012)** yaitu sebagai berikut :

1. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
2. Memahami hubungan antar topik matematika.
3. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari

4. Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama.
5. Mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
6. Menggunakan koneksi antar topik matematika dan antar topik matematika dengan topik lain.

Kegiatan yang terlibat dalam tugas koneksi matematik di atas menunjukkan bahwa pada dasarnya matematika memuat sejumlah konsep yang saling berelasi, sehingga seorang individu mampu mengkontruksi dan mengkreasi pemahaman konsep yang bermakna. Pemahaman matematik yang bermakna tergambar bila seorang individu dapat merelasikan atau menerapkan satu konsep matematika ke dalam konsep matematik lainnya atau konsep disiplin ilmu lainnya (Sumarmo, 2004).

2. Model CORE

CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*) adalah salah satu model pembelajaran yang berdasarkan pada teori konstruktivisme yaitu siswa harus dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, melalui interaksi diri dengan lingkungannya. *Connecting* berarti menghubungkan. Dengan adanya koneksi yang baik, maka siswa akan mengingat informasi dan menggunakan pengetahuan metakognitifnya untuk menghubungkan ide–idenya. Pengertian *connecting* ini sejalan dengan apa yang dipaparkan (Kumalasari, 2011) bahwa dalam belajar orang mengkonstruksi pengetahuannya dengan menghubungkan informasi yang masuk dengan informasi sebelumnya. Jika informasi yang telah dipelajari itu sampai dengan tingkatan pemahaman dan penalaran, maka informasi tersebut harus dihubungkan dengan konsep–konsep yang telah ada dalam diri siswa. Maka informasi baru atau materi pelajaran yang sedang dipelajari harus dihubungkan dengan pengetahuan yang ada. *Organizing*, digunakan untuk mengorganisasikan informasi-informasi yang telah diperolehnya. Untuk membantu proses pengorganisasian informasi yang dapat siswa bisa dilakukan dengan cara diskusi kelompok. *Reflecting* merupakan tahap saat siswa memikirkan secara mendalam terhadap konsep yang dipelajarinya.

Menurut Sagala (Kumalasari, 2011) refleksi adalah cara berpikir kebelakang tentang apa yang sudah dilakukan dalam hal belajar di masa lalu. Disini siswa belajar mengedepankan apa yang baru dipelajarinya sebagai struktur pengetahuan yang baru, yang merupakan pengayaan atau revisi dari pengetahuan sebelumnya. Jadi siswa menyimpulkan dengan bahasa sendiri tentang apa yang mereka peroleh dari pembelajaran ini. Proses ini dapat dilihat bahwa kemampuan siswa menjelaskan informasi yang telah mereka peroleh dan akan terlihat bahwa tidak setiap siswa memiliki kemampuan yang sama. *Extending* merupakan tahap saat siswa dapat menggeneralisasikan pengetahuannya yang mereka peroleh selama proses belajar mengajar berlangsung. Sedangkan untuk perluasan pengetahuan tersebut disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan siswa.

Dapat disimpulkan sintaks dengan model CORE adalah :

1. *Connection*, adalah tahap dimana siswa diajak untuk menghubungkan pengetahuan baru yang akan dipelajari dengan pengetahuan terdahulu, dengan cara memberikan siswa pertanyaan-pertanyaan untuk membangun ide – ide siswa mengenai materi yang akan disampaikan.
2. *Organizing*, adalah ketika siswa diharapkan dapat mengorganisasikan pengetahuannya untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru.
3. *Reflecting*, adalah tahap siswa dimana siswa dapat menjelaskan kembali pengetahuan yang telah mereka peroleh.
4. *Extending*, adalah tahap siswa dapat memperluas pengetahuan mereka yang sudah dipelajari kemudian mengaplikasikannya dalam masalah yang lebih lanjut yaitu soal-soal yang sejenis dengan tingkat kesulitan yang beragam

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan koneksi dapat meningkatkan pembelajaran siswa di kelas. Seorang siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematikanya baik akan berpengaruh terhadap kemandirian siswa di kelas. Model Core memberikan peluang lebih besar bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematikanya. Langkah-langkah model CORE memungkinkan siswa lebih aktif,

kemampuan koneksi matematiknya digunakan dan diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas.

PENUTUP

1. Kesimpulan, secara teoritis Model CORE diduga berpengaruh terhadap pengembangan kemampuan koneksi matematis siswa. Tentunya bila model CORE dilaksanakan dengan baik di kelas.
2. Saran, Karena ini masih berupa makalah, maka perlu ditindaklanjuti agar kesimpulan yang diperoleh sesuai harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta:
- Depdiknas. Kumalasari, E. 2011. *Peningkatan kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah matematis siswa SMP melalui Pembelajaran Matematika Model Core*.
- Disertasi pada PPs UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan. Kurniawan, R. 2007. *Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMK*. Tesis Magister UPI Bandung. Tidak diterbitkan NCTM. (2000). *Principles and Standars for School Mathematics*.
- Reston, Va. Sumarmo. 2004. *Berpikir dan Disposisi: Apa, mengapa dan bagaimana dikembangkan pada peserta Didik*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan. _____. (2012).

PEMANFAATAN GEOGEBRA DALAM MEMAHAMI KONSEP GRAFIK PERTIDAKSAMAAN LINIER

Lyna Yuni Artika, Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd.
Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung
lynayuniartika@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan dan teknologi maju begitu pesat dalam perkembangan zaman sehingga sangat mempengaruhi dunia pendidikan. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut untuk semakin berpacu pada proses pembelajaran, karena pada dasarnya pendidikan merupakan dasar bagi proses pengembangan diri manusia. Namun kebanyakan satuan pendidikan terutama sekolah yang sulit diakses, proses pembelajaran masih menggunakan pembelajaran konvensional, sehingga siswa merasa jenuh dalam proses pembelajaran matematika. Media pembelajaran berbasis komputer adalah alternatif yang dapat digunakan guru untuk menunjang keberhasilan pemahaman konsep dalam proses pembelajaran. Banyak aplikasi dalam media komputer yang dapat digunakan, salah satunya adalah aplikasi geogebra. Aplikasi ini didesain dengan grafis agar guru lebih mudah menanamkan konsep matematika. Tujuan dari pemanfaatan media belajar adalah untuk mengefektifkan pembelajaran matematika materi pertidaksamaan linier dengan menggunakan aplikasi geogebra. Guru dapat memberikan simulasi pertidaksamaan linier dengan menggunakan geogebra sehingga peserta didik paham tidak hanya dapat membuktikan secara teoritis saja, namun dapat membuktikannya secara nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Kata kunci: *Geogebra, Pemahaman Konsep, Grafik, Pertidaksamaan Linier.*

ABSTRACT

The advance of science and technology are affecting the education world at the time. It also increase demanding to race at the learning process because basically education is the most important fundamental of human development. However, most education units especially in secluded access, the learning process still using conventional methode, finally the student feel bored especially in mathematics because uninterested learning process. Computer based learning method is an alternative that can be used for supporting the success of learning process concept. There are many application that can be used by teacher, one of them is Geogebra. This application designed with graphics for help the teacher to implant mathematics concept easily. The purpose of Geogebra use for streamline mathematics learning process especially in Linear Inequality. The teacher can provide Linear Inequality simulation so they not only can prove theoretically but also tangible in everyday life.

Keyword: *Geogebra, Understanding Concepts, Graphics, Linear Inequality*

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan memegang peranan penting dalam mewujudkan masyarakat yang berkualitas, terutama dalam mempersiapkan peserta didik yang tangguh, kreatif, mandiri, dan profesional pada bidangnya masing-masing. Pendidikan merupakan pilar utama dalam suatu pembangunan. Untuk itu diperlukan adanya suatu reformasi di dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan mutunya. Salah satunya adalah dengan penguasaan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan dan peningkatan keunggulan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut dapat diraih dengan penguasaan ilmu matematika. Hal ini karena matematika merupakan salah satu ilmu untuk menuju pemikiran yang jelas, tepat, teliti dan melandasi setiap ilmu pengetahuan.

Belajar matematika merupakan suatu syarat kecukupan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari karena belajar matematika akan belajar bernalar secara kritis, kreatif dan aktif. Namun kondisi proses pembelajaran matematika di Indonesia banyak terdapat permasalahan, jangankan untuk belajar bernalar secara kritis, kreatif dan aktif, minat dan aktivitas belajar saja masih rendah khususnya sekolah-sekolah di daerah terpencil. Permasalahan ini dikarenakan metode yang guru gunakan masih secara konvensional yaitu guru menjelaskan materi, memberi contoh lalu memberi latihan soal (Noer, 2009). Siswa masih dibelajarkan pada aspek pengetahuan saja, pembelajaran berorientasi pada kemajuan teknologi masih sangat minim. Salah satu usaha untuk mengefektifkan belajar peserta didik adalah guru harus berusaha berinovasi menemukan cara agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Proses pembelajaran yang dilakukan diharapkan berhasil menumbuhkan minat dan aktivitas siswa untuk belajar sehingga kemampuan bernalar siswa secara kritis, kreatif dan aktif dapat terfasilitasi.

Banyak sekali inovasi yang dapat di buat oleh guru, salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan aplikasi geogebra. Geogebra memiliki banyak kelebihan, diantaranya ialah memberikan efek visual animasi yang menarik sehingga dapat menarik perhatian siswa untuk lebih senang mempelajari konsep yang disajikan. Kompetensi dasar matematika pertidaksamaan linier masih kurang dikuasai siswa karena siswa terkadang

bingung menentukan daerah arsiran yang harus mereka arsir sehingga sangat relevan menggunakan media pembelajaran berbasis komputer. Dengan aplikasi geogebra, pembelajaran dapat diefektifkan karena aplikasi ini dapat menampilkan animasi yang bagus. Minat siswa untuk belajar diharapkan akan lebih baik, sehingga konsep pertidaksamaan linear yang diajarkan akan lebih bermakna dan dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan sehingga lebih mudah dipahami siswa.

PEMBAHASAN

Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Arsyad (2002), mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran misalnya buku, tape-recorder, kaset, film, video, slide, dan lain-lain. Schramm (1977) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Sementara itu, Briggs (1977) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti : buku, film, video dan sebagainya. Sedangkan, *National Education Assocation* (1969) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras. Beberapa media belajar, diantaranya:

1. *Media Visual*: grafik, diagram, chart, bagan, poster, kartun, komik
2. *Media Audial*: radio, tape recorder, laboratorium bahasa, dan sejenisnya
3. *Projected still media*: slide; over head proyektor (OHP), LCD Proyektor dan sejenisnya
4. *Projected motion media*: film, televisi, video (VCD, DVD, VTR), komputer dan sejenisnya.
5. *Study Tour Media*: Pembelajaran langsung ke obyek atau tempat study seperti Museum, Candi, dll.

Sejalan dengan perkembangan IPTEK penggunaan media, baik yang bersifat visual, audial, *projected still media* maupun *projected motion media* bisa dilakukan secara bersama dan serempak melalui satu alat saja yang disebut Multi

Media. Contoh: dewasa ini penggunaan komputer tidak hanya bersifat *projected motion media*, namun dapat meramu semua jenis media yang bersifat interaktif.

Di abad 21 ini, penguasaan teknologi merupakan sebuah keharusan sebagai media dan sumber belajar, guru harus mampu menggunakan media pembelajaran berbasis komputer dalam proses pembelajaran. Perkembangan teknologi yang pesat saat ini telah memungkinkan komputer memuat dan menayangkan beragam bentuk media di dalamnya. Saat ini teknologi komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai sarana komputasi dan pengolahan kata (word processor) tetapi juga sebagai sarana belajar multi media yang memungkinkan peserta didik membuat desain dan rekayasa suatu konsep dan ilmu pengetahuan. Media pembelajaran berbasis komputer adalah media rancangan yang mana didalam penggunaannya sangat diperlukan perancangan khusus dan didesain sedemikian rupa agar dapat dimanfaatkan, memiliki fungsi sebagai alat bantu untuk memperjelas pesan yang disampaikan guru.

Geogebra

Geogebra adalah software komputer untuk pendidikan matematika yang digunakan untuk belajar visualisasi, komputasi, eksplorasi dan eksperimen. Geogebra merupakan kependekan dari *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar). Meski dari sisi nama hanya merujuk pada geometri dan aljabar, aplikasi ini tidak hanya mendukung untuk kedua topik tersebut, tapi juga mendukung pembelajaran kalkulus. Geogebra pertama kali dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dari Austria (sejak 2001) dari Universitas Atlantik di Florida (FAU) dan dirilis sebagai perangkat lunak secara dinamis dan tidak berbayar sehingga dapat dimanfaatkan secara gratis dan bebas untuk dikembangkan.

Ide utama menggunakan Geogebra dalam belajar dan mengajar sehari-hari adalah untuk memberikan kesempatan bagi siswa dari tingkat kemampuan matematika yang berbeda untuk pemahaman konsep yang lebih baik dan mendorong mereka untuk melakukan hal baru dalam matematika. Berikut adalah fitur utama Geogebra:

1. Gratis untuk penggunaan non komersial

2. Multiplatform
3. Pemahaman yang jelas dan mudah untuk antarmuka pengguna grafis,
4. Database kaya contoh dan siap pakai,
5. Dokumentasi teknis
6. Benda yang dihasilkan mengikuti sintaks matematika,
7. Kemampuan untuk menyimpan proyek dalam berbagai format,
8. Bekerja dengan LaTeX,
9. Kemungkinan untuk menerbitkan karya di website melalui javascript,
10. Program diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa asing

Dalam handout Diklat Online yang diadakan P4TK (Pusat Pengembangan Pendidikan dan Pelatihan Matematika Yogyakarta (2013) disebutkan bahwa Geogebra ditujukan bagi para guru/dosen dan siswa sekolah maupun mahasiswa. Guru dan dosen dapat menggunakan geogebra untuk membuat materi pembelajaran interaktif dan dinamis. Siswa dan mahasiswa dapat menggunakan geogebra untuk membuat visualisasi objek matematika dan mengubahnya untuk menyelidiki sifat-sifat yang terkait. Dalam pembelajaran, Geogebra dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, misalnya:

1. Membuat dokumen terkait pembelajaran matematika, misalnya untuk menyiapkan bahan ajar, modul belajar, makalah, bahan presentasi dan lain sebagainya. Sebagai contoh Geogebra digunakan untuk melukis bangun geometri.
2. Membuat media pembelajaran atau alat bantu pengajaran matematika. Media ini dapat digunakan untuk menjelaskan konsep matematika atau dapat juga digunakan untuk eksplorasi, baik untuk ditayangkan di depan kelas oleh guru atau siswa bereksplorasi menggunakan komputer sendiri.
3. Membuat lembar kerja digital dan interaktif.
4. Menyelesaikan atau memverifikasi permasalahan matematika. Dalam hal ini dapat dimanfaatkan untuk mengecek jawaban soal.

Dalam praktiknya, Geogebra dapat digunakan secara mandiri (artinya tanpa aplikasi lain) atau dapat juga dikombinasikan dengan aplikasi yang lain. Selain itu perlu diperhatikan bahwa dalam praktek pembelajaran di kelas hendaknya

mempertimbangkan proses yang baik dan tepat. Dengan berdasar pendekatan saintifik, seperti yang ditekankan pada Kurikulum 2013, maka proses pembelajaran disajikan dalam beberapa langkah diantaranya:

1. Mengamati (*observing*)
2. Menanya (*questioning*)
3. Menalar (*associating*)
4. Mencoba (*experimenting*)
5. Membentuk jejaring (*networking*)

Menurut Rohman (2013), geogebra paling tidak memiliki tiga kegunaan, yaitu:

1. Media pembelajaran matematika
2. Alat bantu membuat bahan ajar matematika
3. Menyelesaikan permasalahan matematika

Penggunaan Geogebra hendaknya dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses-proses tersebut apalagi fitur yang disediakan oleh Geogebra sudah cukup lengkap tinggal bagaimana guru dapat membuat media serta meramunya dalam proses pembelajaran.

Rahman (2011) berpendapat bahwa aplikasi Geogebra bisa membuat konstruksi berbagai bangun geometri (dimensi 2) beserta hubungan antara mereka. Pada program Geogebra tersedia menu menggambar, mulai dari menggambar garis sampai menggambar konflik antara lingkaran dan garis. Walaupun terlihat sederhana karena banyaknya menu yang disediakan, tetapi untuk mengkonstruksi gambar ternyata tidak sederhana karena kita masih harus berpikir berbagai macam konsep geometri. Sedangkan menurut Puts (2011), program geogebra memungkinkan visualisasi sederhana dari konsep geometris yang rumit dan membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep tersebut. Siswa akan selalu berakhir dengan pemahaman yang lebih mendalam pada materi geometri, karena siswa diberikan representasi visual yang kuat pada objek, siswa terlibat dalam kegiatan menkonstruksi yang mengarah pada pemahaman lebih mendalam.

Pemahaman Konsep

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001), pemahaman berasal dari kata “paham” yang berarti pengertian, pengetahuan banyak, pendapat, pikiran, aliran, haluan, pandangan, mengerti benar, tahu benar. Sedangkan pemahaman berarti proses, cara atau perbuatan memahami atau memahamkan dan konsep berarti suatu rancangan. Berdasarkan KTSP (Depdiknas, 2006), pemahaman konsep merupakan kompetensi yang harus ditunjukkan siswa dalam memahami konsep dan dalam melakukan prosedur secara luwes, akurat, efisien, dan tepat. Dalam ilmu matematika, penilaian perkembangan anak didik dicantumkan dalam indikator dari kemampuan pemahaman konsep sebagai hasil belajar matematika. Indikator tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menyatakan ulang suatu konsep.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.
- c. Memberi contoh dan non-contoh dari konsep.
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.
- e. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.
- f. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
- g. Mengaplikasikan konsep.

Arikunto (2006) menegaskan bahwa dengan pemahaman seseorang dapat membuktikan ia mampu menghubungkan antara fakta dan konsep secara sederhana. Nasution (2006) mengungkapkan “Konsep sangat penting bagi manusia, karena digunakan dalam komunikasi dengan orang lain, dalam berpikir, dalam belajar, membaca, dan lain-lain. Tanpa konsep, belajar akan sangat terhambat. Hanya dengan bantuan konsep dapat dijalankan pendidikan formal.”

Dari berbagai pendapat di atas, pemahaman konsep pada peserta didik dipandang cukup penting. Diharapkan dengan pemahaman konsep, peserta didik dapat menerima, menggunakan, memanfaatkan dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat secara luwes, tepat, akurat dan efisien dalam kehidupan nyata sehari-hari.

Pertidaksamaan Linier

Sistem pertidaksamaan linier adalah himpunan pertidaksamaan linear yang saling terkait dengan koefisien variabelnya bilangan-bilangan real. Pertidaksamaan linier adalah salah satu bagian dari program linear. Pertidaksamaan linier adalah kalimat terbuka yang menggunakan lambang $<$ (kurang dari), $>$ (lebih dari), \leq (kurang dari atau sama dengan) dan \geq (lebih dari atau sama dengan).

Pertidaksamaan linier dalam matematika yang kita kenal adalah pertidaksamaan linier satu variabel dan pertidaksamaan linier dua variabel. Sistem pertidaksamaan linear satu variabel adalah suatu sistem pertidaksamaan linier yang memuat satu variabel, pertidaksamaan linier dua variabel memuat dua variabel dengan koefisien bilangan real. Penyelesaian sistem pertidaksamaan linier satu atau dua variabel adalah himpunan semua pasangan titik $(x; x \text{ dan } y)$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan linier tersebut. Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linier adalah daerah tempat kedudukan titik-titik yang memenuhi sistem pertidaksamaan linier tersebut.

Sistem pertidaksamaan linier banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam dunia perdagangan, ekonomi dan pertanian. Sehingga sangat penting siswa dapat memahami materi pembelajaran sistem pertidaksamaan linier baik satu variabel maupun dua variabel.

Penggunaan Geogebra dalam Menggambar Pertidaksamaan Linier

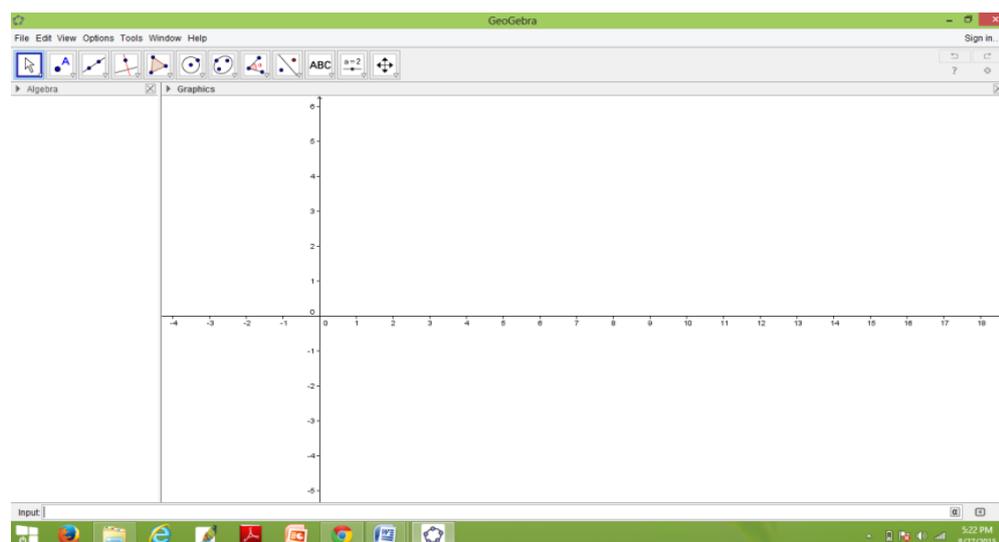
Menggambar grafik pertidaksamaan linier dua variabel yang biasa dilakukan yaitu dengan langkah-langkah berikut:

1. Menentukan titik potong terhadap sumbu-x dan sumbu-y untuk tiap - tiap pertidaksamaan,
2. menggambar grafik persamaan garis pada sistem koordinat,
3. menentukan titik potong kedua grafik persamaan garis lurus,
4. Mengarsir daerah yang memenuhi sistem pertidaksamaan tersebut, yaitu daerah tempat kedudukan titik-titik yang memenuhi sistem pertidaksamaan.

Tidak sedikit peserta didiknya masih kesulitan dan cenderung kebingungan manakala diberikan permasalahan tentang sistem pertidaksamaan linier. Peserta didik belum mampu menentukan tanda pertidaksamaan serta menggambar grafik pertidaksamaan liniernya, tidak dapat menentukan daerah yang harus diarsir sehingga tidak mampu mencari daerah penyelesaiannya. Permasalahan lain adalah ketika guru memberikan sebuah gambar grafik pertidaksamaan linier, peserta didik tidak mampu menentukan model pertidaksamaan liniernya. Guru dapat memanfaatkan media komputer aplikasi geogebra untuk membantu menanamkan konsep tentang menggambar grafik pertidaksamaan linier tersebut.

Adapun langkah dalam membuat grafik, menentukan daerah arsiran dan menentukan daerah penyelesaian pada grafik menggunakan geogebra yaitu:

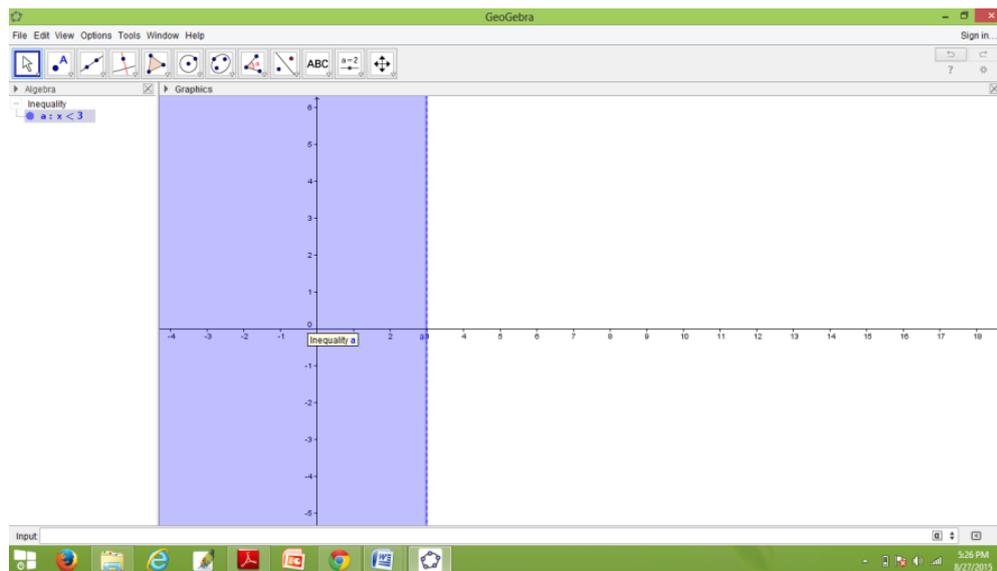
1. Buka aplikasi geogebra, maka akan muncul halaman seperti ini:



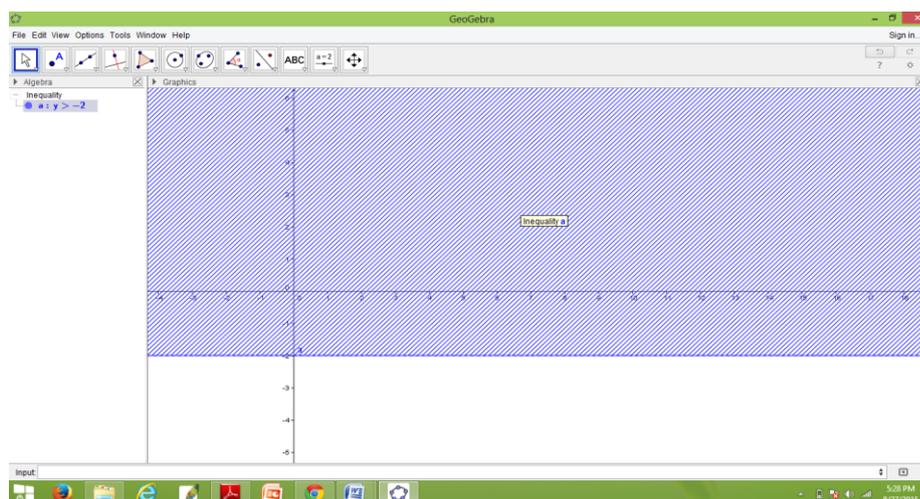
2. Masukkan pertidaksamaan pada bar “masukan”, kemudian tekan enter. Masukkan berulang untuk pertidaksamaan yang lain, maka akan muncul gambar seperti berikut ini:

Contoh system pertidaksamaan linier satu variable:

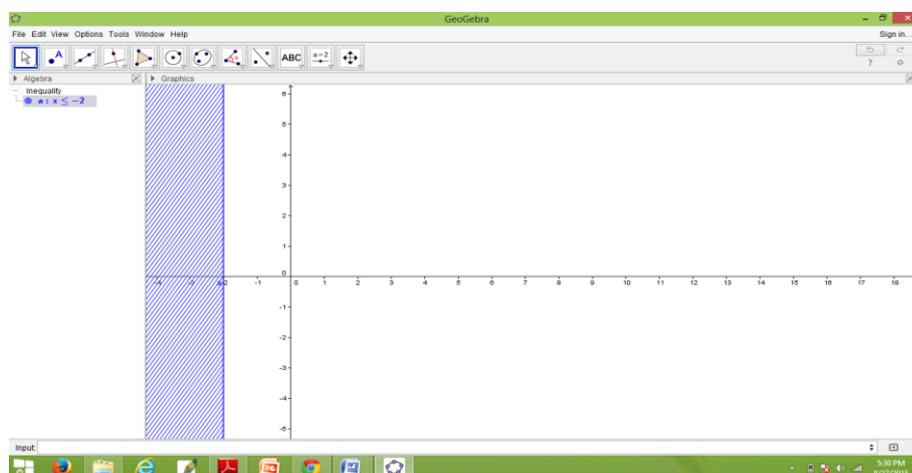
Grafik $x < 3$



Grafik $y \geq -2$

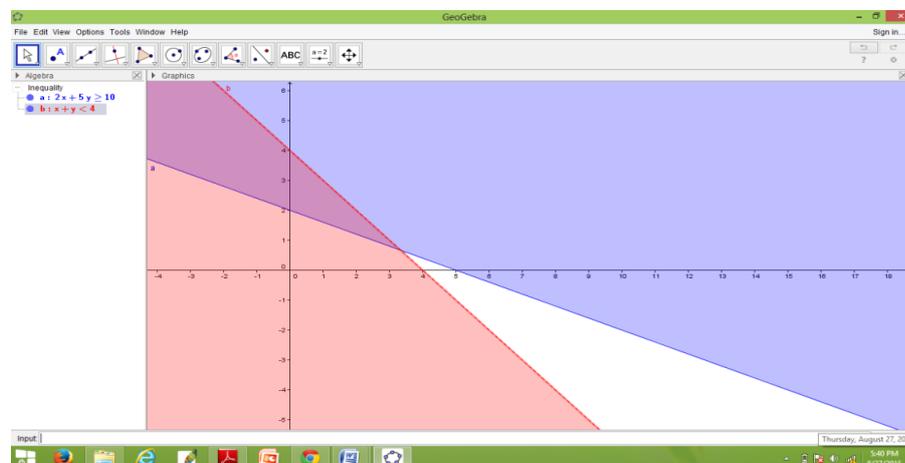


Grafik $x \leq -2$



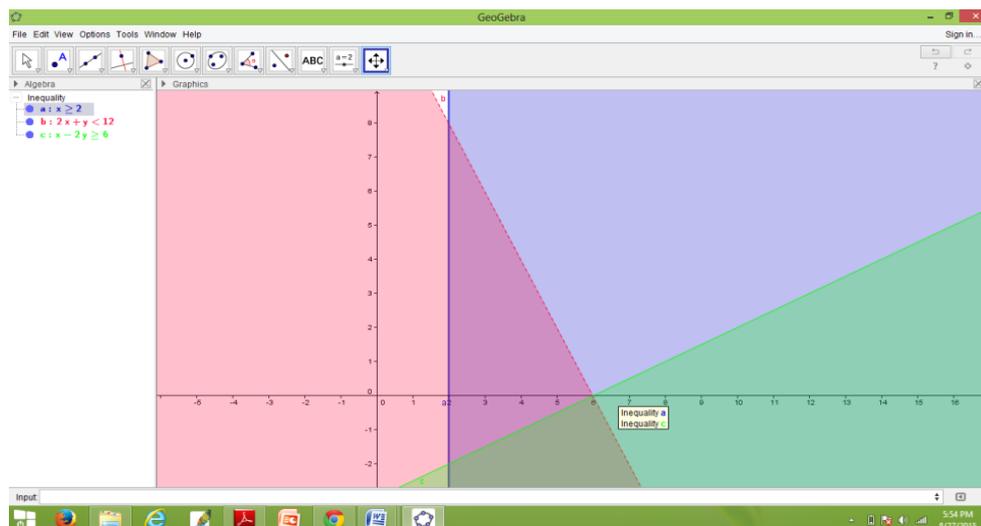
Contoh system pertidaksamaan linier dua variabel:

Grafik pertidaksamaan $2x + 5y \geq 10$; $x + y < 4$



Contoh grafik gabungan antara system pertidaksamaan linier satu variable dan system pertidaksamaan linier dua variable

Grafik pertidaksamaan $x \geq 2$; $2x + y < 12$; $x - 2y \geq 6$



PENUTUP

Mengingat begitu pentingnya belajar matematika, maka pembelajaran matematika perlu dirancang dengan baik sehingga memungkinkan dapat menstimulasi siswa dalam mengembangkan kemampuannya terutama dalam pembelajaran dan pemahaman materi program linier yang selalu berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran yang baik berpotensi dalam memicu siswa untuk mengembangkan ide-ide dan membangun pengetahuan matematikanya. Hal demikian akan terjadi dalam pembelajaran matematika yang memanfaatkan

masalah terbuka. Dalam upaya menemukan berbagai strategi atau solusi suatu soal terbuka, siswa didorong untuk mengeksplorasi pengetahuan atau ide-ide yang relevan. Untuk itu sudah menjadi keharusan peserta didik tidak hanya diperkenalkan dengan ilmu pengetahuan saja, tetapi ilmu teknologi juga harus diperkenalkan. Selain menjadikan proses pembelajaran lebih menyenangkan tetapi juga proses pembelajaran dapat bermakna. Dengan cara demikian, peserta didik akan menjadi lebih kompeten dalam memahami konsep-konsep matematika dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Depdiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006. Tentang Standar Isi*.
- Diklat Online. 2013. *Pengenalan Geogebra*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Hohenwarter, M. 2008. Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software Geogebra. [Online]. Tersedia: <http://www.publications.uni.lu/record/2718/files/ICME11-TSGI6.PDF>. [Diakses pada 21 Agustus 2015].
- Hohenwarter, M. & Fuchs, K. 2004. Combination of dynamic Geometri, Algebra and Calculus in the Software System Geogebra. [Online]. Tersedia: www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf. [Diakses pada 21 Agustus 2015].
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2001. Jakarta: Depdiknas.
- Nasution, Syaiful. 2006. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Noer, S.H. 2009. *Model Bahan Ajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif dan Reflektif (K2R)*. Makalah: Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Lampung.
- Rahman, Rizki. 2011. *Pengaruh pembelajaran geogebra terhadap kemampuan kreatif siswa*. [Online]. Tersedia : <http://risqirahman.wordpress.com/2011/10/11/pengaruh-pembelajaran-berbantuan-geogebra-terhadap-kemampuan-berpikir-kreatif/>. [Diakses pada 15 Juli 2015].

Rohman, M. Fatkoer. 2013. *Panduan GeoGebra. Software Alat Bantu Pembelajaran Matematika.* [Online]. Tersedia : <https://samuel07ben.files.wordpress.com/2013/02/panduan-geogebra.pdf>. [Diakses pada 25 Agustus 2015]

Tamimuddin H. Muh. & Khikmawati Muda Nurul. 2013. *Pemanfaatan Software Aplikasi GeoGebra I.* Yogyakarta : P4TK Matematika.

**PENANAMAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN
MATEMATIKA MENUJUMANUSIA INDONESIA
YANG BERMORAL**

M Rafa'i Edoardo, Sugeng Sutiarmo

Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: edoardoedo39@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pendidikan di Indonesia masih dipandang secara parsial oleh kebanyakan pendidik. Para pendidik cenderung mengutamakan aspek kognitif yang notabennya hanya akan menghasilkan ilmuwan yang kaya pengetahuan namun kurang berkarakter. Padahal, dunia di masa yang akan datang sangat membutuhkan manusia terpelajar yang berkarakter kuat sehingga mampu mengembangkan keilmuannya dengan santun dan berdayaguna tinggi. Pendidikan karakter sebenarnya merupakan bagian dari pendidikan Indonesia, akan tetapi para pendidik seringkali lupa akan hal ini. Guru hanya mengajar tanpa menanamkan pendidikan karakter terhadap siswanya. Padahal, tugas guru tidak hanya mengajar tetapi juga mendidik siswanya agar menjadi insan yang bermoral, yakni manusia yang berkarakter serta mampu membaktikan diri dan ilmunya untuk masyarakat Indonesia. Matematika yang merupakan disiplin ilmu pasti mempunyai beberapa karakter khusus. Karakter khusus ini apabila kita kaji lebih dalam, maka dapat menjadi sebuah karakter yang positif. Sejatinya matematika mengajarkan bahwa kuantitas memiliki hukum-hukum yang eksak dan kontinu. Dapat dirumuskan $y = x + c$, kehidupan adalah konstanta abadi (c) maka akan selalu ada persamaan matematis dimana x (perbuatan/tindakan) yang kita lakukan, akan menghasilkan y (hasil perbuatan/tindakan) untuk kehidupan kita dalam berbangsa dan bernegara. Pelajaran matematika mengajarkan bagaimana beretika baik dalam hidup yaitu berupa kejujuran, kesederhanaan, ketangguhan, kesabaran dan hukum sebab akibat. Sikap inilah yang harus ditanamkan pada siswa dalam pembelajaran matematika di kelas. Melalui karakteristik matematika ini, muncul sebuah gagasan ditanamkannya pendidikan karakter melalui pembelajaran matematika.

Kata kunci: Karakter, Matematika, Moral

ABSTRACT

Education in Indonesia is still viewed partially by most educators. Educators tend to prioritize cognitive aspects notabennya will only produce scientists rich knowledge but lacking in character. In fact, the world in the future so require educated man with strong character so as to develop keilmuannya with polite and efficient high. Character education is actually a part of education in Indonesia, but educators often forget about this. Teachers only teach without instill character education to their students. In fact, the teacher's task is not only

to teach but also educate students to become moral beings, human character and be able to dedicate themselves and their knowledge to the people of Indonesia. Mathematics is a discipline which must have some special characters. This special character when we examine more deeply, it can be a character who teaches mathematics positif. Sejatinya that quantity has laws are exact and continuous. Can be formulated $y = x + c$, eternal life is a constant (c) there will always be a mathematical equation where x (deeds / actions) that we do, will result in y (the deeds / actions) for our life in the nation. Math teaches how ethical good in life in the form of honesty, simplicity, resilience, patience and the law of cause and effect. These attitudes should be instilled in students in mathematics learning in the classroom. Through mathematical characteristics of this, there is a notion embedded character education through learning mathematics,

Key words: *Character, Mathematics, Morality*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan dasar dari berbagai ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting baik di dalam aspek kehidupan maupun perkembangan ilmu pengetahuan lain. Tidak dapat dipungkiri, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini dilandasi dengan pola pikir matematika. Hal ini ditegaskan oleh Suherman (2003:61) yang menyatakan bahwa: “Matematika yang dipelajari melalui pendidikan formal (matematika sekolah) mempunyai peranan penting bagi siswa sebagai bekal pengetahuan untuk membentuk sikap serta pola pikirnya.” Oleh karena itu, matematika dipelajari di setiap jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan dasar hingga perguruan tinggi.

Pendidikan di sekolah saat ini tidak hanya berfungsi untuk menciptakan siswa yang pintar secara akademis saja, tetapi juga harus mampu membentuk karakter dari masing-masing individu. Hal ini sesuai dengan UU Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab 2 Pasal 3 yang menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Oleh karena itu, matematika sebagai mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan memiliki porsi yang lebih

besar dibanding dengan mata pelajaran lain seharusnya mampu memberikan kontribusi dalam membentuk karakter siswa melalui kegiatan pembelajaran di sekolah.

Berbicara tentang pendidikan di Indonesia, kita akan dihadapkan pada sebuah realita yang kurang menyenangkan. Refleksi dari pendidikan Indonesia saat ini masih terlihat buram dan jauh dari tujuan awalnya. Dari sisi kualitas, output pendidikan kita masih jauh dari tujuan pendidikan yang hendak dicapai oleh Indonesia. Kurang berkualitasnya output pendidikan Indonesia dapat kita lihat dari kondisi masyarakat Indonesia. saat ini, banyak bermunculan para kaum terpelajar dengan tingkat intelektualnya yang tinggi, akan tetapi rendah dalam hal karakter positif. Akhirnya, muncul masalah kriminalitas yang didalangi oleh kaum terpelajar. Masalah-masalah tersebut antara lain adalah tidak tepatnya penerapan kebijakan yang menimbulkan tertindasnya kaum lemah. Selain itu, budaya korupsi semakin merajalela.

Berangkat dari hal inilah, diperlukan adanya pendidikan karakter yang bertujuan untuk membentuk manusia tidak hanya unggul dalam intelektual, akan tetapi juga mempunyai karakter yang positif. Pendidikan karakter ini dapat kita sisipkan dalam pembelajaran di sekolah. Matematika, sebagai salah satu mata pelajaran wajib di sekolah merupakan sebuah mata pelajaran yang dapat kita integrasikan terhadap pendidikan karakter. Melalui pembelajaran matematika, dapat kita tanamkan karakter-karakter positif kepada anak didik.

Rumusan Masalah yang akan dibahas dalam makalah ini adalah bagaimana menanamkan pendidikan karakter melalui pembelajaran Matematika dan bagaimana mewujudkan manusia Indonesia yang bermoral. Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengungkap bagaimana upaya-upaya pendidikan karakter pada pembelajaran matematika di sekolah. Sehingga, makalah ini diharapkan menjadi sebuah pencerahan bagi para guru matematika dalam menanamkan karakter positif kepada setiap pembelajar matematika.

PEMBAHASAN

Pendidikan Karakter

Gagalnya pendidikan Indonesia membentuk karakter positif, mulai tampak. Banyaknya kriminalitas yang didalangi kaum terpelajar, korupsi pejabat, merupakan indikator ketidak suksesan pendidikan kita. Hal yang senada juga diungkapkan oleh Saksono (2010) yang mengatakan bahwa sistem pendidikan Indonesia masih belum dapat mencapai tujuan Indonesia. Pendidikan Indonesia sekarang semata-mata hanya bertujuan untuk menyiapkan manusia-manusia untuk terjun ke dalam pasar kerja. Padahal, yang menjadi tujuan pendidikan adalah mencerdaskan anak didik. Gagalnya pencapaian tujuan pendidikan ini menyebabkan terpuruknya nasib bangsa Indonesia hingga sekarang. Berbagai problem yang dihadapi bangsa Indonesia adalah hilangnya karakter atau kepribadian bangsa, merosotnya semangat nasionalisme, merosotnya solidaritas antar warga, timbulnya budaya konsumtif, dan korupsi yang semakin merajalela.

Berangkat dari inilah, mulai tahun 2010 pemerintah gencar mempromosikan pendidikan karakter di sekolah-sekolah. Pemerintah berharap, dengan dicanangkannya pendidikan karakter, masalah degradasi moral bangsa akan dapat tereduksi. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Ellen dalam Hidayatullah (2009) mengemukakan bahwa pembangunan karakter adalah usaha paling penting yang pernah diberikan kepada manusia. Pembangunan karakter adalah tujuan luar biasa dari sistem pendidikan yang benar. Jika bukan mendidik dan mengasuh anak-anak untuk perkembangan tabiat yang luhur, buat apakah sistem pendidikan itu? Baik dalam pendidikan rumah tangga maupun pendidikan dalam sekolah, orang tua dan guru tetap sadar bahwa pembangunan tabiat yang luhur merupakan tugas mereka.

Menanggapi masalah ini Zuriah (2008) mengatakan bahwa pendidikan seharusnya diarahkan agar tidak hanya mengejar intelektual saja. Akan tetapi moral anak didiknya juga harus diperkuat. Jika yang dikejar hanya intelektualnya saja, maka dinamakan pengajaran. Tetapi apabila yang dikejar intelektual dan moralnya, maka hal itu bisa dikatakan sebagai pendidikan. Sedangkan Ki Hajar Dewantara

dalam Zuriyah (2008) memandang pendidikan tidak hanya sebagai proses penularan atau transfer ilmu pengetahuan belaka. Secara simultan, pendidikan juga merupakan proses penularan nilai dan norma serta penularan keahlian dan ketrampilan.

Pendidikan karakter dimaknai sebagai sebuah sistem yang menanamkan nilai-nilai karakter pada peserta didik, yang mengandung komponen pengetahuan, kesadaran individu, tekad, serta adanya kemauan dan tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai, baik terhadap Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan, maupun bangsa, sehingga akan terwujud insan yang bermoral.

Pendidikan karakter sama pentingnya dengan pendidikan pada umumnya, karena sebenarnya pendidikan merupakan bagian tak terpisahkan dari pendidikan nasional Indonesia untuk mencapai tujuan pendidikan yang tertera dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas, yaitu Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Mengingat pentingnya pendidikan karakter ini, maka tidak ada alasan lagi untuk meninggalkannya dan memisahkannya dengan pendidikan Indonesia. Maka, sudah selayaknya para guru menyampaikan pendidikan karakter untuk memperbaiki karakter generasi penerus Indonesia. Dalam upaya pelaksanaan pendidikan karakter, terdapat 18 nilai pendidikan karakter yang hendak dikembangkan (Kemendiknas, 2010: 9), yaitu: (1) Religius (2) Jujur (3) Toleransi (4) Disiplin (5) Kerjakeras (6) Kreatif (7) Mandiri (8) Demokratis (9) Rasa ingin tahu (10) Semangat Kebangsaan (11) Cinta tanah air (12) Menghargai prestasi (13) Bersahabat/komunikatif (14) Cinta damai (15) Gemar membaca (16) Peduli lingkungan (17) Peduli sosial (18) Tanggungjawab.

Deskripsi dan Karakteristik Matematika

Untuk merumuskan deskripsi matematika secara akurat, bukanlah suatu hal yang mudah. Hal ini disebabkan karena ada banyak sudut pandang yang dapat dipakai untuk mendeskripsikan matematika, dan tentu pendapat ilmuwan satu dengan lainnya tidaklah sama. Dalam buku panduan Lawrence University yang telah dikutip oleh (Sumardiyono, 2004:29) terdapat sebuah deskripsi yang indah. Adapun redaksi kalimatnya sebagai berikut: Lahir dari dorongan primitif manusia untuk menyelidiki keteraturan dalam alam semesta, matematika merupakan suatu bahasa yang terus menerus berkembang untuk mempelajari struktur dan pola. Berakar dalam, dan diperbaharui oleh realitas dunia, serta didorong oleh keingintahuan intelektual manusiawi, matematika menjulang tinggi menggapai alam abstraksi generalitas, tempat terungkapnya hubungan-hubungan dan pola-pola yang tak terduga, menakjubkan, sekaligus bermanfaat bagi kehidupan manusia. Matematika adalah rumah yang alami baik bagi pemikiran-pemikiran yang abstrak maupun bagi hukum alam-alam semesta yang konkret. Matematika sekaligus merupakan logika yang murni dan seni yang kreatif.

Meskipun matematika dapat dideskripsikan dalam banyak cara, namun para ilmuwan telah menyepakati adanya karakteristik umum matematika. Adapun karakteristik umum matematika yang telah disepakati adalah sebagai berikut (Sumardiyono, 2004:30):

- a. Memiliki objek kajian yang abstrak

Matematika memiliki objek kajian yang abstrak, namun tidak semua objek kajiannya bersifat abstrak. Abstrak disini mempunyai makna bahwa objeknya adalah konkret, tetapi ada di alam pikiran (imajinatif). Hal inilah yang seringkali membuat para siswa merasa sulit untuk mempelajari matematika, karena pada umumnya siswa belum dapat memvisualisasikan objek matematika ke dalam pikirannya.

- b. Bertumpu pada kesepakatan

Simbol-simbol yang kita kenal dalam matematika merupakan hasil dari kesepakatan para matematikawan. Karena adanya kesepakatan ini, ketika kita menemui simbol-simbol tersebut, maka ia akan mempunyai makna

yang tunggal, karena telah didefinisikan terlebih dahulu. Kesepakatan ini juga akan nampak dalam penyelesaian soal. Pemisalan merupakan langkah yang hampir selalu dipakai. Pemisalan ini juga termasuk ke dalam kesepakatan.

c. Berpola pikir deduktif

Pola pikir deduktif secara sederhana dapat diartikan sebagai pola pikir yang berpangkal dari suatu yang umum ke yang khusus. Karena sifatnya yang deduktif ini, maka pembuktian dalam matematika harus berlaku untuk semua (umum).

d. Konsisten terhadap sistem

Konsisten di sini bermakna bebas dari kontradiksi terhadap dirinya. Suatu teorema ataupun definisi harus sesuai dengan apa yang telah disepakati bersama. Jika sejak awal digunakan simbol huruf X, maka seterusnya simbol yang digunakan adalah X.

e. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Hal ini mempunyai makna bahwa simbol-simbol yang dipakai dalam matematika hanyalah model yang tidak mempunyai makna. Ia akan mempunyai makna apabila kita memberinya makna.

f. Memperhatikan semesta pembicaraan

Masih terkait dengan simbol, bahwa simbol itu akan bermakna tergantung dari semesta pembicaraannya. Penggunaan simbol yang sama akan mempunyai makna yang berbeda jika semesta pembicaraannya berbeda. Jadi, dalam matematika semesta pembicaraan menempati posisi yang sangat penting

Karakteristik matematika dalam pendidikan karakter

Dari beberapa karakteristik umum matematika di atas, apabila kita cermati lebih lanjut, maka terdapat nilai-nilai karakter positif yang dapat kita gunakan untuk membentuk karakter positif peserta didik. Di bawah ini akan dijelaskan bagaimana pencermatan penulis terhadap karakteristik umum matematika.

1) Kreatif

Sebagai ilmu yang mempunyai objek kajian yang abstrak, kita dapat belajar banyak hal dari matematika. Karena objeknya yang abstrak, maka secara otomatis kita pun dituntut untuk berpikir secara abstrak pula. Berpikir secara abstrak dapat diartikan sebagai berpikir diluar fakta yang ada, yakni dengan menaksir apa saja kemungkinan-kemungkinan lain yang bisa terjadi dari aktivitas yang akan kita kerjakan. Berpikir abstrak menurut Aunillah (2011) merupakan sebuah proses kreatif dan merupakan bagian dari pendidikan karakter yang perlu diajarkan kepada anak sejak dini. Dengan model berpikir seperti ini, anak akan mampu menaksir dan mempertimbangkan aktivitas mana yang lebih bermanfaat. Simbol matematika kosong dari arti. Jika hal ini dibawa ke dalam pendidikan karakter, maka simbol dimaknai dengan setiap peristiwa yang menimpa diri seseorang. Segala peristiwa tersebut tidak ada maknanya, sebelum kita memberinya makna. Sehingga, karakteristik ini mengajarkan kepada kita bahwa hendaknya kita senantiasa memberikan makna dari setiap apa yang kita alami. Pemberian makna ini akan mengantarkan kita kepada kehidupan yang lebih baik, yang mampu memberikan perbaikan bagi diri kita. Penggalan hikmah atas setiap peristiwa ini dinamakan sebagai proses kreatif seseorang dalam memandang kehidupannya.

2) Disiplin

Karakteristik yang kedua adalah matematika itu bertumpu pada kesepakatan, sehingga dalam matematika dilarang untuk melanggar kesepakatan yang telah dibuat. Dari karakteristik ini, dapat diambil menjadi sebuah pendidikan karakter yang dapat ditanamkan dalam diri peserta didik, yaitu taat pada peraturan yang berlaku. Jika dalam matematika kita tidak boleh melanggar kesepakatan, maka dalam kehidupan kita pun tidak boleh melanggar peraturan (kesepakatan) yang telah disetujui bersama. Jika kita mengadopsi sikap ini, maka tidak mustahil kehidupan bermasyarakat akan menjadi teratur dan tertib, seperti yang ada dalam matematika.

3) Peduli Lingkungan dan Sosial

Karakteristik selanjutnya adalah matematika mempunyai pola pikir yang deduktif. Berpola pikir deduktif, dimaknai dengan berpikir secara umum dengan memperhatikan tercovernya masyarakat umum dan dapat menjangkau seluruh komponen yang ada. Pola pikir ini akan bekerja saat anak mengambil keputusan baik untuk menyelesaikan masalahnya sendiri maupun masalah banyak orang. Pola pikir deduktif akan sangat diperlukan, karena peserta didik juga berada dalam dimensi banyak (masyarakat). Pola pikir deduktif yang mempertimbangkan kepentingan umum ini akan mengantarkan peserta didik menjadi seseorang yang peduli sosial dan lingkungan.

4) Kerja Keras

Guru hendaknya juga menanamkan sikap konsisten yang menjadi karakteristik matematika ke dalam diri anak didiknya. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, konsisten sama maknanya dengan tetap, tidak berubah-ubah (ajeg), taat asa. Sikap konsisten (istiqomah) sangat diperlukan dalam upaya pencapaian kesuksesan. Jika seseorang konsisrten terhadap apa yang menjadi tujuannya, maka ia akan selalu berusaha untuk mencapai tujuannya (bekerja keras). Tanpa adanya sikap konsisten, seseorang akan mengalami kesulitan karena ia tidak mempunyai daya tahan yang kuat. Matematika selalu memperhatikan semesta pembicaraannya. Ini mengajarkan kita bahwa kita harus pandai-pandai menempatkan diri kita sesuai dengan kondisi lingkungan (semesta). Pandai menempatkan diri, merupakan sebuah karakter positif yang bagus untuk dimiliki setiap orang. Dengan kemampuan ini, kita akan diterima baik oleh masyarakat dimana pun kitaberada.

5) Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran Matematika

Proses pendidikan karakter melalui pembelajaran matematika dilakukan ketika pembelajaran matematika sedang berlangsung. Agar proses pendidikan karakter dapat berjalan dengan baik, maka di awal pembelajaran guru hendaknya mengenalkan matematika lebih jauh kepada siswanya. Pengenalan lebih dekat ini bisa dilakukan dengan

menyampaikan tentang karakteristik matematika yang unik. Kemudian disambung dengan menyampaikan karakter positif yang bisa diadopsi dari karakteristik matematika tersebut. Setelah peserta didik telah merasa lebih dekat, maka penanaman pendidikan karakter melalui pembelajaran matematika akan menjadi semakin mudah. Matematika identik dengan penyelesaian masalah (soal). Maka, guru pun bertugas untuk mengajarkan bagaimana langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sangatlah diperlukan, karena dalam proses penyelesaian masalah juga mengandung unsur-unsur pendidikan karakter yang positif. Dengan kata lain, dengan mengajarkan penyelesaian masalah, berarti secara tidak langsung guru telah membentuk karakter analitis dalam diri siswa. Pendidikan karakter yang dapat disampaikan ketika penyelesaian soal adalah tentang kesistematikan, keruntutan, serta keteraturan. Ketiga hal ini juga diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mencapai tujuan tertentu, diperlukan sebuah pengaturan sedemikian sehingga apa-apa yang ingin kita lakukan dalam rangka mencapai tujuan dapat terorganisir dan terlaksana dengan baik. Selain itu, nilai yang dapat digali adalah tentang kegigihan. Dalam menyelesaikan persoalan yang rumit, diperlukan sebuah kegigihan. Jadi, mengerjakan soal yang rumit dapat diartikan sebagai terapi untuk membiasakan bersikap gigih (pantang menyerah). Dalam penyelesaian soal yang rumit juga dituntut untuk kreatif. Kreatif, menentukan cara yang tepat, dan kreatif untuk menuju hasil yang tepat. Sikap kreatif ini juga mutlak diperlukan di zaman yang semakin global agar dapat bersaing dengan orang lain. Tentu, yang dimaksud kreatif di sini adalah kreatif yang tidak keluar dari kesepakatan (konsisten). Agar pendidikan karakter bisa terserap oleh peserta didik dengan baik, maka diperlukan adanya kontinuitas. Kontinuitas ini dapat dilakukan dengan cara periodik menyampaikan pendidikan karakter pada setiap pembelajaran matematika. Sebagai contoh, guru bisa memberikan hikmah-hikmah yang didapat dari setiap proses penyelesaian soal.

6) Manusia Indonesia yang bermoral

Dari beberapa nilai-nilai pendidikan karakter yang dapat disampaikan melalui pembelajaran matematika, diharapkan siswa akan menjadi manusia Indonesia seutuhnya, sebagaimana yang disebut dalam tujuan pendidikan Indonesia yang termaktub dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas yaitu manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Aplikasi penanaman moral pada siswa

Pada siswa SMA penanaman moral bisa melalui pembelajaran matematika secara tematik. Yaitu contohnya mengangkat tema seputar korupsi. misal “Perangi Korupsi”, ”Stop Korupsi”, “Jangan coba-coba korupsi” dan bentuk tema lainnya. Tema ini dilakukan dalam waktu seminggu, dua minggu, tiga minggu atau sebulan. Misal dalam pembelajaran statistik dengan tema bulan itu adalah “Perangi Korupsi”. Guru memberi tugas membuat diagram batang tentang jumlah kasus korupsi yang sekarang ditangani KPK. Atau bisa melalui pemaknaan konsep matematika. Misal pada materi persamaan, guru bisa memberi refleksi berupa rumusan bahwa sejatinya matematika memiliki hukum-hukum yang kontinu dan eksak. Guru memberi refleksi dengan merumuskan $y = x + c$, kehidupan adalah konstanta abadi (c) maka akan selalu ada persamaan matematis dimana x (perbuatan/tindakan) yang kita lakukan, akan menghasilkan y (hasil perbuatan/tindakan) untuk kehidupan kita dalam berbangsa dan bernegara. Kemudian bisa dikaitkan dengan koruptor. Tanpa wawasan matematika yang baik orang akan mengira bahwa korupsi demi kepentingan pribadi, tak ada bencana apa pun yang bisa membahayakan hidup bersama. Sebenarnya para koruptor adalah orang yang kurang memahami matematika, karena mereka tidak sadar bahwa secara matematis setiap perbuatan pasti ada akibat yang akan didapat dalam kehidupan mereka.

KESIMPULAN

Pendidikan karakter dapat diterapkan melalui pembelajaran matematika yaitu dengan menggali nilai-nilai pendidikan karakter yang terdapat dalam karakteristik matematika. Karakteristik matematika yang dapat digunakan sebagai sarana penyampaian pendidikan karakter adalah (1) objeknya yang abstrak, (2) bertumpu pada kesepakatan, (3) berpola pikir deduktif, (4) konsisten terhadap sistem, (5) memiliki simbol yang kosong dari makna, (6) memperhatikan semesta pembicaraan. Selain itu, guru juga bisa memberikan pendidikan karakter melalui pembelajaran matematika dengan cara mengajarkan hikmah kehidupan dari setiap penyelesaian soal. Dengan menanamkan pendidikan karakter melalui pembelajaran matematika, maka diharapkan sedikit banyak akan membantu dalam mewujudkan manusia Indonesia yang bermoral.

SARAN

Pendidikan karakter tidak akan dapat mencapai tujuannya apabila tidak adanya kerjasama antara seluruh komponen masyarakat. Oleh karena itu, pendidikan karakter harus disampaikan juga diluar pembelajaran matematika. Artinya, tidak hanya guru matematika saja yang menyampaikan pendidikan karakter, tetapi juga guru-guru untuk mata pelajaran yang lain. Selain itu, hendaknya orangtua juga turut serta dalam pendidikan karakter, karena bagaimanapun juga keluarga merupakan pendidikan yang utama dan pertama. Esensi dari pendidikan karakter adalah keteladanan. Oleh karena itu, hendaknya para guru dan orangtua juga harus menjadi teladan yang baik bagi anak-anaknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aunillah, Nurla Isna. 2011. *Panduan Menerapkan Pendidikan Karakter di Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.
- Hidayatullah, M. Furqon. 2009. *Guru Sejati: Membangun Insan Berkarakter Kuat dan Cerdas*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Saksono, Ignas G. 2010. *Tantangan Pendidik(an): Memecahkan Problem Bangsa Tanggapan Terhadap Pembatalan UU BHP*. Yogyakarta: ForkomaPMKR.

- Suherman, E., dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia
- Sumardiyono. 2004. *Paket Pembinaan Penataran: Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. http://p4tkmatematika.org/downloads/ppp/PPP04_KarMtk.pdf. [Didownload pada 15 Agustus 2015].
- Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional. 2003. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20:1 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. [Online], (www.inherentdikti.net/files/sisdiknas.pdf, [diakses 15 Agustus 2015].
- Zuriah, Nurul. 2008. *Pendidikan Moral dan Budi Pekerti Dalam Perspektif Perubahan: Menggagas Platform Pendidikan Budi Pekerti secara Konstektual dan Futuristik*. Jakarta: Bumi aksara.
- . 2010. *Bahan Pelatihan: Penguatan Metodologi Pembelajaran Berdasarkan Nilai-Nilai Budaya untuk Membentuk Daya Saing dan Karakter Bangsa*. Kementerian Pendidikan Nasional. Jakarta.

BERFIKIR KREATIF DALAM KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Muhammad Iqbal, Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

Universitas Lampung

Email: soefi1234@gmail.com

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk memaparkan keterkaitan kemampuan koneksi matematis dengan berpikir kreatif. Koneksi matematis adalah kemampuan dalam mengaitkan konsep matematika baik antarkonsep matematika maupun dengan ilmu lainnya. Indikator dalam koneksi matematis adalah (1) mengenali hubungan antarkonsep matematika, (2) menggunakan hubungan antarkonsep matematika, (3) menggunakan keterkaitan konsep dengan operasi hitung, (4) menerapkan konsep dan prosedur pada situasi baru. Sedangkan berpikir kreatif adalah tingkat kemampuan berpikir matematik yang meliputi komponen-komponen keaslian, elaborasi, kelancaran dan keluwesan. Karakteristik berpikir kreatif yaitu suatu proses yang melibatkan unsur-unsur *originality* (orisinalitas), *fluency* (kelancaran), *flexibility* (fleksibilitas), dan *elaboration* (elaborasi). Berdasarkan hasil kajian bahwa kemampuan koneksi matematis berkaitan dengan berpikir kreatif dalam hal (1) mengenali hubungan antarkonsep matematika, (2) menggunakan hubungan antarkonsep matematika, (3) menggunakan keterkaitan konsep dengan operasi hitung, (4) menerapkan konsep dan prosedur pada situasi baru.

Kata kunci: Berpikir Kreatif, Koneksi Matematika.

PENDAHULUAN

Pada dasarnya setiap orang dalam melakukan aktivitas sehari-hari diperlukan suatu proses berpikir agar seseorang dapat menerima dan mengolah informasi dengan baik. Berpikir merupakan usaha memanipulasi atau mengelola dan mentransformasi informasi dalam memori. Tingkatan berpikir dapat dibagi kedalam empat tingkatan, yaitu recall (berpikir yang sifatnya mengingat), basic (berpikir dasar), critical (berpikir kritis) dan creative (berpikir kreatif) (Karim:2013). Proses kreatif akan muncul apabila ada stimulus. Stimulus dalam hal ini adalah pemberian masalah kepada siswa, sehingga siswa ditantang untuk menyelesaikan masalah tersebut (Karim, 2013). Pemberian masalah dalam hal ini adalah soal matematika yang penyelesaiannya tidak dapat diselesaikan dengan segera.

Kegiatan pemecahan masalah merupakan aktivitas yang membantu siswa untuk dapat mengetahui hubungan berbagai konsep matematika dan juga aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu perlu adanya usaha siswa untuk mengkaitkan konsep matematika baik secara internal maupun eksternal (Karim, 2013). Keterkaitan matematika tersebut diistilahkan dengan koneksi matematika. Menurut McGregor (Mahmudi: 2010:2), berpikir kreatif adalah berpikir yang mengarah pada pemerolehan wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Kemampuan berpikir kreatif matematik adalah tingkat kemampuan berpikir matematik yang meliputi komponen-komponen keaslian, elaborasi, kelancaran dan keluwesan.

Karakteristik berpikir kreatif adalah orisinalitas, elaborasi, kelancaran dan fleksibilitas. Dalam kurikulum berbasis kompetensi pengembangan kompetensi berupa sikap, pengetahuan, keterampilan berpikir, dan keterampilan psikomotorik yang dikemas dalam berbagai mata pelajaran. Tumbuhnya keterampilan berpikir kreatif siswa ada keterkaitan terhadap kemampuan matematik siswa yaitu kemampuan koneksi matematis. Hal ini sesuai dengan pendapat Bruner (Karim, 2013), yang menyatakan bahwa setiap konsep, prinsip, dan keterampilan dalam matematika dikoneksikan dengan konsep, prinsip, dan keterampilan lainnya.

Oleh karena itu perlu dikaji secara teoritis tentang keterkaitan kemampuan berfikir kreatif terhadap kemampuan matematika, khususnya kemampuan koneksi matematika. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk memaparkan keterkaitan kemampuan koneksi matematis dengan berfikir kreatif. Adapun manfaatnya adalah untuk memberikan alternatif kepada para guru/pengajar dalam menjabarkan tujuan pembelajaran yang dapat mengungkap berfikir kreatif pada kemampuan koneksi matematika.

PEMBAHASAN

1. Berpikir Kreatif Dalam Pembelajaran Matematika

Dalam pembelajaran matematika, siswa sering dihadapkan pada suatu masalah yang rumit atau masalah yang tidak rutin. Oleh karena itu berfikir kreatif dalam

pembelajaran matematika itu sangat dibutuhkan. Berfikir kreatif berhubungan erat dengan berfikir kritis. Keduanya merupakan kemampuan manusia yang sangat mendasar, yang dapat mendorong seseorang untuk senantiasa memandang setiap masalah secara kritis serta mencoba untuk menyelesaikannya secara kreatif.

Perlu dibahas keterkaitan antara kreativitas dan berfikir kreatif. Menurut Harris (Jazuli: 2009), pengertian kreativitas meliputi beberapa aspek, yaitu dapat diartikan sebagai :

- **Suatu kecakapan.** bahwa kreativitas adalah kecakapan untuk menghayal atau banyak akal untuk sesuatu yang baru. Kreativitas bukan kecakapan untuk menghasilkan sesuatu yang tidak ada (hanya tuhan yang dapat melakukannya), tetapi kecakapan untuk membentuk ide baru dengan mengkombinasi, mengubah, atau menerapkan kembali ide-ide yang ada. Suatu ide-ide yang kreatif adalah menakjubkan dan brilian.
- **Suatu sikap.** bahwa kreativitas adalah sikap untuk menerima perubahan dan kebaruan. Keinginan untuk bermain dengan ide dan kemungkinan, fleksibilitas keluar, kebiasaan menyenangkan yang bagus, ketika mencari jalan/cara untuk mengembangkannya. Sebagai contoh coklat yang dibungkus strobery, bagi orang yang kreatif, ingin merealisasikan bahwa ada kemungkinan-kemungkinan yang lain. seperti kacang dibungkus mentega.
- **Suatu proses.** bahwa orang yang kreatif adalah orang bekerja keras dan kontinu untuk mengembangkan ide dan penyelesaian dengan membuat peningkatan dan perbaikan secara perlahan-lahan untuk kerjanya.

Selanjutnya Harris (Jazuli: 2009) mengemukakan beberapa metode yang telah diidentifikasi untuk memproduksi hasil-hasil kreatif. Ada lima macam metode yang lazim, yaitu:

- **Evaluasi**, adalah metode untuk peningkatan pengembangan. Ide-ide baru menjadi batang dari ide-ide yang lain; penyelesaian baru menjadi batang dari penyelesaian sebelumnya. Penyelesaian baru lebih tajam dikembangkan atas penyelesaian yang sebelumnya.

- **Sintesis**, adalah metode untuk mengkombinasikan dua atau lebih ide yang ada menjadi ide baru. Tentunya ide yang baru tersebut lebih unggul dari ide-ide awal yang dikombinasikan.
- **Revolusi**, adalah metode untuk melakukan perubahan. Kadang-kadang ide brilian muncul dan menjadi sebuah ide yang benar-benar berbeda. Perubahan yang nyata dari sesuatu yang sudah ada sebelumnya.
- **Penerapan kembali**, adalah metode menggali kembali sesuatu yang sudah ada, menjadi sesuatu yang sesuai dengan kondisi yang sekarang. Melihat pada sesuatu yang kuno dalam era yang baru.
- **Muncul prasangka**, harapan dan asumsi dan mendapati bagaimana sesuatu dapat diterapkan kembali. Kuncinya adalah untuk melihat di luar masa lalu atau aplikasi yang ditetapkan untuk beberapa ide, solusi, atau sesuatu dan untuk melihat bagaimana aplikasi yang lain mungkin.
- **Mengubah arah**, banyak kreatif terjadi bila perhatian dinaikan dari satu sudut masalah ke yang lain. Ini sering disebut insight kreatif (kreatif sadar).

Menurut Munandar (Jazuli: 2009), Kreativitas dapat dipandang sebagai produk dari hasil pemikiran atau perilaku manusia dan sebagai proses pemikiran berbagai gagasan dalam menghadapi suatu persoalan atau masalah. Kreativitas juga dapat dipandang sebagai proses bermain dengan gagasan-gagasan atau unsur-unsur dalam pikiran, sehingga merupakan suatu kegiatan yang penuh tantangan bagi siswa yang kreatif. Menurut Costa (Jazuli: 2009) Kreativitas dan berfikir kreatif keduanya secara konsep terkait tetapi tidak identik. Kreativitas merupakan payung gagasan yang di dalamnya ada berfikir kreatif. Sedangkan menurut De-Potter (Jazuli 2009) terdapat 4 langkah penting dalam berfikir kreatif yaitu: (1) tidak selalu mudah puas dan tidak selalu mau menerima apa adanya, (2) tidak terpaku pada satu cara, (3) selalu ingin mempertajam rasa ingin tahu, (4) selalu melakukan pelatihan otak.

2. Ciri-Ciri Berpikir Kreatif

Menurut Guilford (Jazuli: 2009) tentang kreativitas berkaitan dengan berfikir divergen yang faktor utamanya adalah fluency, flexibility, dan elaboration. Torrance (Jazuli: 2009) menambahkan faktor originality sebagai konsep yang fundamental dalam berfikir divergen. Menurut Evans (Jazuli: 2009) komponen berfikir divergen terdiri atas *problem sensitivity*, *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dengan penjelasan sebagai berikut :

- (1) *problem sensitivity* (kepekaan masalah) adalah kemampuan mengenal adanya suatu masalah atau mengabaikan fakta yang kurang sesuai untuk mengenal masalah yang sebenarnya.
- (2) *fluency* (kelancaran) adalah kemampuan membangun banyak ide. Semakin banyak ide yang didapat berpeluang untuk mendapatkan ide yang bagus.
- (3) *flexibility* (keluwesan) adalah kemampuan membangun ide yang beragam, yaitu kemampuan untuk mencoba berbagai pendekatan dalam memecahkan masalah.
- (4) *originality* (keaslian) adalah kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang luar biasa yang tidak umum.

Menurut Munandar (Jazuli: 2009) kreativitas seseorang tidak muncul begitu saja, tapi perlu ada pemicu. Kreativitas adalah hasil dari proses interaksi antara individu dengan lingkungannya, yang berarti bahwa lingkungan dapat menunjang atau menghambat kreativitas seseorang. Selanjutnya Munandar menjelaskan ciri-ciri ketrampilan berfikir kreatif adalah (1) *fluency* (ketrampilan berfikir lancar), (2) *flexibility* (ketrampilan berfikir luwes), (3) *originality* (ketrampilan berfikir orsinil), (4) *elaboration* (ketrampilan berfikir rinci). Selain itu Menurut Jazuli (Ervynck:2013) memberikan definisi tentang kreativitas matematika. Dikatakan bahwa kreativitas matematika adalah kemampuan untuk memecahkan masalah dan atau mengembangkan struktur berfikir, melakukan perhitungan yang aneh dari disiplin logika deduktif, dan kemampuan membangun konsep yang terintegrasi ke dalam inti yang penting dalam matematika.

Menurut William (Jazuli: 2009) menyatakan bahwa ada 8 perilaku siswa terkait dengan kreativitas atau berfikir tingkat tinggi.

1. *Fluency* : Kemampuan untuk menghasilkan sejumlah besar ide, produk dan respon.
2. *Flexibility* : Kemampuan untuk memperoleh pendekatan yang berbeda, membangun berbagai ide, mengambil jalan memutar dalam jalan pikirannya, dan mengadopsi situasi baru.
3. *Originality* : Kemampuan untuk membangun ide, yang tidak biasa, ide cerdas yang mengubah cara dari yang nyata.
4. *Elaboration* : Kemampuan untuk memotong, mengembangkan atau membubuhi ide atau produk.
5. *Risk taking* : Mempunyai keberanian untuk menyatakan sendiri kesalahan atau kritikan, tebakkan dan mempertahankan ide sendiri.
6. *Complexity*: Mencari berbagai alternatif, membawa keluar dari kekacauan, dan menyelidiki ke dalam masalah atau ide yang rumit.
7. *Curiosity* : Keinginan untuk tahu dan kagum, bermain dengan suatu ide, membuka situasi teka teki dan mempertimbangkan sesuatu yang misteri.
8. *Imaginaton*: Mempunyai kekuatan untuk visualisasi dan membangun mental image dan meraih di luar lingkungan nyata.

Selanjutnya Menurut Costa (Jazuli: 2009) berfikir kreatif meliputi *cognitive skill* (kecakapan kognisi), *metacognitive skill* (kecakapan metakognisi) dan *affective skill* (kecakapan sikap). Kecakapan-kecakapan ini dapat diterapkan dalam kehidupan di semua bidang. Berfikir kreatif masuk dalam domain kreativitas dan merefleksikan sifat beraneka ragam gagasan yang lebih luas.

Dari beberapa pendapat tentang berfikir kreatif, ada beberapa ciri umum secara kognisi yang dapat didefinisikan sebagai berikut (1) *fluency* dapat lancar memberikan banyak ide untuk menyelesaikan suatu masalah (termasuk banyak dalam memberikan contoh), (2) *flexibility* dapat memunculkan ide baru (untuk

mencoba dengan cara lain) dalam menyelesaikan masalah yang sama, (3) *originality* dapat menghasilkan ide yang luar biasa untuk menyelesaikan suatu masalah (dapat menjawab menurut caranya sendiri), (4) *elaboration* dapat mengembangkan ide dari ide yang telah ada atau merinci masalah menjadi masalah yang lebih sederhana.

3. Kemampuan Koneksi Matematika

Koneksi adalah hubungan yang dapat memudahkan (melancarkan) segala urusan (kegiatan). Koneksi menurut merriams-webster (Opan: 2014) adalah tindakan untuk menghubungkan, sesuatu yang menghubungkan. Menurut Opan (2014) kemampuan koneksi matematik (*mathematical connection*) adalah kemampuan seseorang dalam memperlihatkan hubungan internal dan eksternal matematika, yang meliputi koneksi antar topik matematika, koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

NCTM (2000) merekomendasikan lima kompetensi standar yang utama dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*), kemampuan komunikasi (*Communication*), kemampuan koneksi (*Connection*), kemampuan penalaran (*Reasoning*), dan kemampuan Representasi (*Representation*). Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan menghubungkan pengetahuan konseptual dan prosedural, menggunakan matematika pada topik lain, menggunakan matematika dalam aktivitas kehidupan, mengetahui koneksi antar topik dalam matematika. Wahyudin (2008) menyatakan bahwa bila siswa dapat mengkaitkan ide-ide matematis maka pemahaman siswa akan menjadi lebih dalam dan bertahan lama. Siswa dapat melihat hubungan-hubungan matematis saling berpengaruh antar topik matematika, dalam konteks yang menghubungkan matematika dengan mata pelajaran lain, serta di dalam minat-minat dan pengalaman siswa.

NCTM (Yulianti: 2010) menguraikan mengenai indikator koneksi matematik antara lain: (1) saling menghubungkan berbagai representasi dari konsep-konsep atau prosedur, (2) menyadari hubungan antar topik dalam matematika, (3) menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari, (4) memandang matematika

sebagai suatu kesatuan yang utuh, (5) menggunakan ide-ide matematik untuk memahami ide matematik lain lebih jauh, (6) menyadari representasi yang ekuivalen dari konsep yang sama. Kemampuan koneksi matematik merupakan salah satu aspek kemampuan matematik penting yang harus dicapai melalui kegiatan belajar matematika, sebab dengan mengetahui hubungan-hubungan matematik, siswa akan lebih memahami matematika dan juga memberikan mereka daya matematik lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian dari Yulianti (2010) menyatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran perlu memperhatikan aspek keterkaitan dalam upaya peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa, hendaknya guru lebih melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Untuk memberi kesan kepada siswa bahwa matematika adalah ilmu yang dinamis maka perlu dibuat koneksi antara pelajaran matematika dengan apa yang saat ini dipelajari atau dengan memecahkan masalah kehidupan (*breathe life*) ke dalam pelajaran matematika. Berdasarkan beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.

4. Keterkaitan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Koneksi Matematika

Keterkaitan beberapa indikator berfikir kreatif yang termasuk dalam kecakapan kognitif (*flunency, flexibility, originality, dan elaboration*) terhadap kemampuan matematika yaitu kemampuan koneksi matematis. Kemampuan berfikir kreatif yang meliputi indikator-indikator tersebut secara teoritik dapat dikaitkan dengan kemampuan koneksi. Dengan berfikir kreatif, siswa peka dan luwes dalam melihat berbagai keterkaitan untuk menyatakan sesuatu. Hal ini dapat mendukung kemampuan untuk melakukan koneksi matematika.

Berdasarkan hasil penelitian Karim (2013) menyatakan bahwa Berkaitan dengan berpikir kreatif dalam membuat koneksi matematis, proses berpikir siswa telah memenuhi aspek kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Siswa dapat

menyelesaikan masalah dengan beberapa cara yang berbeda dan dapat mengenali hubungan antarkonsep matematika dan dapat menggunakan hubungan antarkonsep tersebut untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru (konteks kehidupan nyata) dalam bentuk membuat soal serupa dengan masalah matematika yang telah diberikan sebelumnya. Proses berpikir dimulai dengan memahami masalah kemudian dilanjutkan dengan merencanakan pemecahan masalah dan melaksanakan rencana pemecahan masalah matematika. Pada saat merencanakan pemecahan masalah diharapkan dapat mengenali konsep matematika apa saja yang diperlukan dan keterkaitan konsep matematika yang lain. Selain mengenali konsep yang akan digunakan, juga memperhatikan prosedur penyelesaian dan operasi hitung apa saja yang akan digunakan.

Berdasarkan keterangan diatas keterkaitan kemampuan koneksi matematis dengan berfikir kreatif dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 1. Indikator Berfikir Kreatif

	KONEKSI MATEMATIS				
		1	2	3	4
BERPIKIR KREATIF	A	A,1	A,2	A,3	A,4
	B	B,1	B,2	B,3	B,4
	C	C,1	C,2	C,3	C,4
	D	D,1	D,2	D,3	D,4

Keterangan:

- Berfikir Kreatif
 - A. *Fluency* : dapat lancar memberikan banyak ide untuk menyelesaikan suatu masalah (termasuk banyak dalam memberikan contoh).
 - B. *Flexibility* : dapat memunculkan ide baru (untuk mencoba dengan cara lain) dalam menyelesaikan masalah yang sama.
 - C. *Originality*: dapat menghasilkan ide yang luar biasa untuk menyelesaikan suatu masalah. (dapat menjawab menurut caranya sendiri).
 - D. *Elaboration*: dapat mengembangkan ide dari ide yang telah ada atau merinci masalah menjadi masalah yang lebih sederhana.

- Koneksi Matematis
 1. Mengenali hubungan antarkonsep matematika.
 2. Menggunakan hubungan antarkonsep matematika.
 3. Menggunakan keterkaitan konsep dengan prosedur atau operasi hitung.
 4. Menerapkan konsep dan prosedur pada situasi baru (konteks kehidupan nyata).

- 1. Koneksi matematis yang *fluency* a) dapat mengemukakan ide yaitu masalah dapat diselesaikan dengan membuat model matematika, b) dapat menunjukkan dan menyebutkan konsep matematika yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, c) dapat menggunakan beberapa metode berdasarkan prosedur operasi hitung.
- 2. Koneksi matematis yang *flexibility* a) dapat menyebutkan cara lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika, b) menggunakan hubungan antarkonsep matematika yang meliputi konsep-konsep matematika.
- 3. Koneksi Matematis yang *originality*, yaitu dapat menyatakan suatu ide matematika dengan caranya sendiri.
- 4. Koneksi Matematis yang *elaboration*, yaitu dapat membuat soal dengan menggunakan konsep dan prosedur yang telah digunakan sebelumnya pada situasi baru.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berfikir kreatif ranah kognisi secara umum meliputi a) *fluency*, b) *flexibility*, c) *originality*, d) *elaboration*. Sedangkan kemampuan koneksi matematika meliputi: a) kemampuan menyatakan suatu ide matematika dengan membuat model matematika, b) kemampuan menyebutkan suatu konsep matematika yang diperlukan dalam penyelesaian masalah, c) kemampuan menggunakan metode-metode penyelesaian masalah melalui operasi hitung. d) kemampuan menyebutkan cara lain yang digunakan dalam penyelesaian masalah matematika. e) kemampuan suatu ide matematika dengan caranya sendiri. f) kemampuan dapat membuat soal dengan menggunakan konsep dan prosedur yang telah digunakan sebelumnya pada situasi baru. Sedangkan keterkaitan

kemampuan koneksi matematis pada tingkat berfikir kreatif dibangun berdasarkan: (a) kemampuan menyatakan suatu ide matematika dengan membuat model matematika secara *fluency, flexibility, oroginality dan elaboration*, (b) kemampuan menyatakan suatu ide matematika dengan cara sendiri secara *fluency, flexibility, oroginality dan elaboration*, (c) kemampuan menyatakan suatu ide matematika dengan membuat soal dengan menggunakan konsep dan prosedur yang telah digunakan sebelumnya pada situasi baru secara *fluency, flexibility, oroginality dan elaboration*.

DAFTAR PUSTAKA

- Karim. 2013. Berpikir Kreatif Siswa Membuat Koneksi Matematis Dalam Pemecahan Masalah. [Online]. Tersedia di <http://eprint.uny.ac.id/id/eprint/1076>. [diakses pada 9 Agustus 2015].
- Mahmudi, Ali. 2010. Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. [Online]. Tersedia di <http://staff.uny.ac.id.pdf>. [diakses 22 Agustus 2015].
- Jazuli, Akhmad. 2009. Berpikir Kreatif Dalam Kemampuan Komunikasi Matematika.[Online]. Tersedia <http://eprint.uny.ac.id/7025/1/P11-Akhmad%20Jazuli.pdf>. [diakses pada 9 Agustus 2015].
- NCTM. 2000. Principle and Standards for School Mathematics. Reston, VA:NCTM. [diakses pada 9 Agustus 2015].
- Sarjana Pendidikan. 2010. Kemampuan Koneksi Matematik.[Online]. Tersedia di html.sthash.ZyvIHXDH.dpuf. [diakses pada 9 Agustus 2015].
- Susanti, dkk. 2011. Profil Berpikir Siswa Dalam Mengkontruksi Ide-Ide Koneksi Matematis Berdasarkan Taksonomi Solo. [Online]. Tersedia di <http://eprint.uny.ac.id/id/eprint/1076>. [diakses pada 9 Agustus 2015].
- Mahmudi, Ali. 2010. Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. (disampaikan pada Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA Manado, 2010), Manado.UNIMA.
- Worthington, M. 2006. *Creativity Meets Mathematics*. [Online] Tersedia: http://www.childrens-mathematics.net/creativity_meets_mathematics.pdf. [diakses pada 15 Januari 2008].
- Yulianti.K 2014. Menghubungkan Ide-Ide Matematik Melalui Kegiatan Pemecahan Masalah. [Online]. Tersedia di http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA. [diakses pada 9 Agustus 2015].

PENGGUNAAN GESTUR GURU DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Mustafa A.H. Ruhama, Asmar Bani

Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Khairun, Ternate Maluku Utara

¹mustafaruhama@gmail.com, ²asmarbani@gmail.com

ABSTRAK

Gestur mempunyai fungsi kognisi dan komunikasi. Gestur dan ucapan dapat merupakan suatu paket untuk melengkapi informasi, dan dapat dimanfaatkan oleh guru untuk mendukung pemikiran dan pemecahan masalah. Gestur yang disertai ucapan dari guru dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gestur deiktik dari guru dapat membantu siswa untuk memfokuskan perhatian dan membantu pemahaman siswa pada konsep pecahan. Ketika komunikasi guru melalui papan tulis, gestur deiktik yang dominan. Gestur ikonik dan metaforik yang disertai ucapan dari guru dapat membantu siswa untuk memahami konsep pecahan. Ketika komunikasi terjadi melalui guru, gestur ikonik dan metaforik yang dominan.

Kata kunci: Gestur, pembelajaran matematika, pecahan.

ABSTRACT

Gestures have the functions of cognition and communication. Gestures and speech can be a package to complete the information, and can be used by teachers to support thinking and problem solving. Gestures that accompanied the speech of teachers can help students to understand mathematical concepts. The results showed that the deictic gesture of teachers can help students to focus students' attention and help understanding the concept of fractions. When the teachers communicate through the board, deictic gestures dominant. Iconic and metaphoric gestures that accompanied the words of the teachers can help students to understand the concept of fractions. When communication occurs through a teacher, iconic and metaphoric gestures are dominant.

Keywords: *Gestures, learning of mathematics, fractions.*

PENDAHULUAN

Gestur didefinisikan sebagai gerakan lengan dan tangan yang bersesuaian dengan keluarnya ucapan (McNeill, 1992). Secara luas, Becvar, Hollan, dan Hutchins (2008) mendefinisikan gestur sebagai gerakan tubuh, khususnya lengan dan tangan, yang terintegrasi dengan ucapan atau tidak, untuk mengkomunikasikan sesuatu. Gestur dapat mengekspresikan makna suatu keseluruhan dan satu gestur

dapat menyampaikan makna yang kompleks. Seseorang menggunakan gestur untuk menunjuk objek, untuk mengidentifikasi makna, untuk mendemonstrasikan sesuatu, untuk mengilustrasikan konsep, atau untuk mengkomunikasikan suatu simbol.

Mc Neill (1992) membagi gestur menjadi empat, yaitu gestur (1) ikonik, (2) metaforik, (3) deiktik dan (4) *beat*. Gestur ikonik adalah gestur yang mengembangkan hubungan kesesuaian dengan isi semantik pembicaraan. Gestur ikonik menyajikan gambaran entitas konkret atau tindakan. Gestur metaforik adalah gestur yang menyajikan ide abstrak tanpa bentuk fisik. Gestur deiktik adalah gestur yang menunjuk ke objek, kejadian, atau orang. Gestur *beat* adalah gestur yang berupa gerakan irama dan seringkali berulang dari tangan dan jari-jari baik vertikal maupun horizontal. Gerakan ini biasanya pendek dan cepat.

Gestur metaforik mirip dengan gestur ikonik yaitu sama-sama menyajikan bayangan objek atau kejadian. Perbedaannya adalah gestur ikonik menyajikan bayangan dari kejadian atau objek konkret sedangkan gestur metaforik menyajikan bayangan dari konsep abstrak, misalkan pengetahuan. Gestur metaforik memberikan bayangan konkret pada ekspresi atau mungkin juga komunikasi dari berpikir abstrak (Studer-Kennedy, 1993).

Peran gestur dalam pembelajaran matematika sangat penting. Hal ini sesuai dengan pendapat ahli, gestur sering digunakan dalam konteks pembelajaran (Flevaris & Perry, 2001; Goldin-Meadow, Kim, & Singer, 1999; Neill, 1991) dan, bila digunakan dalam konteks ini, gestur mempromosikan belajar. Siswa lebih mungkin untuk mendapatkan keuntungan dari pembelajaran ketika menggunakan gestur dari pada tidak (Church, Ayman-Nolley, & Estrade, 2004; Perry, Berch, & Singleton, 1995; Singer & Goldin-Meadow, 2005; Valenzeno, Alibali, & Klatzky, 2003).

Selain itu juga gestur menyampaikan makna dan merupakan bagian integral dari komunikasi dan kognisi (Edwards, 2009b; Goldin-Meadow, 2003; Lakoff &

Nunez, 2000; Mc Neill 1992.2005; Nunez, Edwards, & Matos 1999; Radford, 2003). Menurut Radford (2005) bahwa salah satu aspek yang paling menarik dari gesture adalah dalam konteks yang beragam seperti komunikasi *face-to-face*, berbicara melalui telepon, dan bahkan berpikir sendiri.

Mengapa gesture dalam pembelajaran menyebabkan belajar? Penggunaan gesture guru selama pembelajaran dapat memfasilitasi pembelajaran dengan membantu siswa memahami kata-kata yang disertai dengan gestur. Menyajikan informasi di lebih dari satu modalitas, umumnya terkait dengan pembelajaran (Mayer & Moreno, 1998) dan pendengar seringkali lebih memahami pesan yang disampaikan dalam kata-kata pembicara yang disertai dengan gesture daripada saat disampaikan hanya dalam ucapan saja (Goldin-Meadow et al, 1999; Goldin-Meadow & Singer, 2003; Kelly, Barr, Church, & Lynch, 1999; Thompson & Massaro, 1986, 1994). Gestur guru yang dihasilkan selama pembelajaran juga bisa berdampak pada pembelajaran dengan mendorong siswa untuk menghasilkan gesture mereka sendiri.

Temuan penelitian tentang gestur dan matematika merupakan bukti bahwa gestur dan ucapan dapat merupakan suatu paket untuk melengkapi informasi, dan dapat dimanfaatkan oleh pembicara untuk mendukung pemikiran dan pemecahan masalah (Arzarello, 2006; Goldin-Meadow, 2003; Radford, 2003). Dalam beberapa penelitian, siswa mampu mengekspresikan pemahaman tentang konsep baru melalui gestur sebelum siswa dapat mengungkapkan hal itu dalam ucapan; yaitu, gestur tampaknya menjadi indikator "kesiapan untuk belajar" konsep baru (Goldin-Meadow, 2003).

Berdasarkan penjelasan di atas, gestur memberikan manfaat yang sangat penting kepada guru dan siswa dalam pembelajaran matematika. Gestur mempunyai fungsi kognisi dan komunikasi. Gestur yang disertai dengan ucapan dapat membebaskan beban memori kerja. Gestur menjembatani antar tindakan dan pikiran. Melakukan tindakan pada objek imajinasi dalam gestur terbukti memperkuat hubungan antara tindakan dan representasi mental suatu objek, dan

bahkan lebih baik daripada melakukan tindakan ini pada objek fisik secara langsung (Cartmill, Beilock, & Goldin-Meadow, 2012). Informasi yang disampaikan guru ke siswa atau sebaliknya serta siswa ke siswa dengan menggunakan gestur yang disertai ucapan akan lebih mudah dipahami daripada hanya disampaikan secara lisan.

Pada penelitian ini, rumusan masalahnya adalah bagaimana penggunaan gestur guru Sekolah Dasar (SD) dalam pembelajaran matematika. Tujuan penelitiannya adalah mengeksplorasi penggunaan gestur guru SD dalam pembelajaran matematika. Secara teoritis penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengembangkan ide-ide penelitian terbaru mengenai penggunaan gestur guru dalam pembelajaran matematika dan secara praktis penelitian ini dapat menjadi masukan mengenai pentingnya penggunaan gestur guru dalam pembelajaran matematika di SD.

PEMBAHASAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Melihat tujuan penelitian ini dan tidak adanya manipulasi terhadap sesuatu pembelajaran matematika maka penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Apabila melihat tujuan spesifiknya, yaitu mengeksplorasi penggunaan gestur guru selama proses pembelajaran matematika, maka penelitian ini tergolong penelitian eksploratif. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif-eksploratif.

Subjek penelitian ini adalah guru kelas IIIc SDI Surya Buana Malang. Selama proses pembelajaran, peneliti merekam semua gestur yang dilakukan oleh guru. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan video perekam. Tipe observasi yang digunakan adalah observasi berpartisipatif. Pada observasi ini peneliti terlibat dalam kegiatan pembelajaran.

Pengumpulan data dilakukan dengan merekam semua aktivitas guru selama proses pembelajaran. Data penelitian ini diambil dari rekaman audio-visual

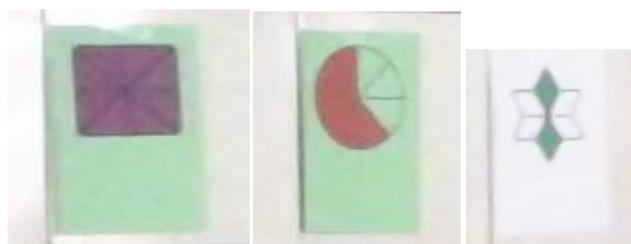
(video) guru selama proses pembelajaran.

Proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah: (1) mempersiapkan data dengan menranskrip semua data verbal dan perilaku yang terkumpul, (2) membaca keseluruhan data dengan menelaah seluruh data yang terkumpul, yaitu dari hasil rekaman proses pembelajaran, (3) mereduksi data dengan memilih, memusatkan, menyederhanakan, mengabstraksi, dan mentransformasi data yang muncul dalam transkrip, (4) menganalisis lebih detail dengan menetapkan satuan dengan meng-*coding* data, (5) menganalisis proses pembelajaran berdasarkan kategori dari hasil *coding*, (6) menganalisis hal-hal yang unik dan menarik, dan (7) menarik kesimpulan.

Observasi ini dilakukan di Kelas IIIc SDI Surya Buana Malang pada hari Rabu Tanggal 25 Februari 2015. Konsep yang diajarkan oleh guru adalah pecahan.

Tujuan menganalisis dialog di bawah ini adalah untuk mengidentifikasi gestur guru pada saat pembelajaran tentang konsep pecahan. Siswa memperhatikan papan tulis dan duduk berkelompok. Guru duduk di depan kelas.

Guru menampilkan 3 gambar di papan tulis. Gambar tersebut sebagai berikut:



(1)

(2)

(3)

Guru : Perhatikan gambar nomor 1, 2, dan 3.

Guru : Gambar nomor 1 menunjukkan berapa pecahannya?

Siswa : Tiga perdelapan.

Guru : Darimana kalian mengetahuinya?

Siswa : Karena segitiga yang diarsir ada tiga dari delapan segitiga.

Guru : Tepat sekali, ayo kita hitung bersama-sama. Guru menunjuk tiga segitiga yang diarsir pada gambar 1 dengan menggunakan jari (Gambar 4 dan 5).

Guru : Pada penulisan pecahan, tiga di tuliskan di atas atau di bawah.

Siswa : Di atas.

Guru : Delapan di tuliskan di atas atau di bawah.

Siswa : Di bawah.

Guru : Menuliskan $\frac{3}{8}$ di papan tulis.

Guru : Pada gambar 2 menunjukkan berapa pecahannya?

Siswa : Tiga perlima.

Guru : Mempertegas kembali, berapa pecahannya?

Siswa : Lima perdelapan

Guru : Menuliskan $\frac{5}{8}$ di papan tulis.

Guru : Perhatikan gambar 3 menunjukkan berapa pecahannya?

Siswa : Dua perenam

Guru : Menuliskan $\frac{2}{6}$ di papan tulis.



Gambar 4. Gestur menunjuk padasegitiga yang diarsir



Gambar 5. Gestur menunjuk pada gambar 1 secara utuh

Pada gambar 4 dan 5, guru menggunakan papan tulis untuk berkomunikasi dengan siswa. Gerakan menunjuk gambar yang ada di papan tulis dengan menggunakan jari untuk memfokuskan perhatian siswa. Dialog antara guru dan siswa juga memberikan ilustrasi bahwa gestur deiktik dari guru dapat membantu siswa untuk memfokuskan perhatian dan membantu pemahaman siswa pada konsep pecahan. Ferrara & Nemirovsky (2005) menyatakan bahwa gestur menunjuk (deiktik) dapat menimbulkan fiksasi pada pembicara dan pendengar. Fiksasi adalah satu titik dalam bidang tatapan dimana mata tetap menatapnya dalam waktu relatif panjang. Fiksasi ini dapat berfungsi untuk menunjukkan lokasi, mengecek, dan mengarahkan perhatian. Hanna & Tanenhaus (2004) menyatakan bahwa pada saat pembicara dan pendengar memfokuskan pada aspek yang sama, maka hal ini akan memfasilitasi penemuan selesaian. Hasil penelitian dari Andra (2009) menyatakan bahwa ketika komunikasi melalui papan tulis, gestur deiktik yang dominan.

Selanjutnya, guru memberikan penjelasan tentang pecahan dengan menggunakan benda konkret (buah apel).

Guru : Buah apa ini?

Siswa : Buah apel.

Guru : Berapa buah apel yang ibu pegang?

Siswa : Satu (gambar 6).



Gambar 6. Guru menunjukan buah apel

Setelah itu guru memotong buah apel menjadi dua bagian (gambar 7). Selanjutnya memotong dua bagian dari satu buah apel tadi menjadi dua bagian yang sama lagi (gambar 9). Guru berdialog dengan siswa:

Guru : Sekarang buah apelnya sudah menjadi berapa bagian?

Siswa : Dua bagian.

Guru : Berapa pecahannya?

Siswa : Satu perdua atau setengah (gambar 8).

Guru : Menuliskan $\frac{1}{2}$ di papan tulis.

Guru : Dari dua bagian yang dipotong tadi, kita harus memotong dua bagian lagi. Apakah dua bagian itu harus di potong yang sama?

Siswa : Iya ibu, harus di potong sama.

Guru : Sekarang menjadi berapa bagian?

Siswa : Empat bagian.

Guru : Sekarang ibu mengambil satu bagian dari empat bagian, maka berapa pecahannya (gambar 10)?

Siswa : Satu perempat.

Guru : Menuliskan $\frac{1}{4}$ di papan tulis.



Gambar 7. Guru memotong buah apel menjadi dua bagian yang sama



Gambar 8. Siswa menjawab satu perdua atau setengah



Gambar 9. Guru memotong buah apel menjadi empat bagian yang sama



Gambar 10. Guru mengambil satu potongan dari empat potongan buah apel

Berdasarkan dialog antara guru dan siswa di atas, guru menggunakan buah apel untuk mengilustrasikan konsep pecahan. Guru memotong satu buah apel menjadi dua bagian yang sama untuk menjelaskan $\frac{1}{2}$ dan guru memotong dua bagian buah apel yang sama menjadi empat bagian yang sama untuk menjelaskan $\frac{1}{4}$ kepada siswa sangat membantu pemahaman pada pecahan tersebut. Memotong buah apel menjadi dua bagian dan empat bagian yang sama dan gerakan menyajikan konsep pecahan dengan bantuan benda konkret agar siswa dapat memahami konsep pecahan merupakan gestur ikonik. Mc Neil (1992) menyatakan bahwa gestur ikonik adalah gestur yang mengembangkan hubungan kesesuaian dengan isi semantik pembicaraan. Gestur ikonik menyajikan gambaran entitas konkret atau tindakan atau menyajikan bayangan dari kejadian atau objek konkret.

Perhatikan bahwa dalam dialog tersebut ada diskusi antara guru dan siswa, yaitu:

Guru : Berapa pecahannya?

Siswa : Satu perdua atau setengah (gambar 8).

Selanjutnya,

Guru : Sekarang ibu mengambil satu bagian dari empat bagian, maka berapa pecahannya (gambar 10)?

Siswa : Satu perempat.

Guru berusaha untuk memberikan pemahaman konsep pecahan kepada siswa secara abstrak. Tindakan guru ini dinamakan gestur metaforik. Mc Neil (1992) menyatakan bahwa gestur metaforik adalah gestur yang menyajikan ide abstrak tanpa bentuk fisik atau menyajikan bayangan dari konsep abstrak, misalkan pengetahuan.

Gestur ikonik dan metaforik yang disertai ucapan dari guru dapat membantu siswa untuk memahami konsep pecahan. Menurut Edwards (2008) bahwa gestur ikonik dan metaforik muncul melalui memori pengalaman belajar di kelas, dimana realita atau manipulative digunakan untuk membantu siswa membangun pemahaman tentang pecahan. Hasil penelitian dari Andra (2009) menyatakan bahwa ketika komunikasi terjadi melalui pembicara, gestur ikonik dan metaforik

yang dominan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian maka kesimpulannya adalah: (1) gestur deiktik dari guru dapat membantu siswa untuk memfokuskan perhatian dan membantu pemahaman siswa pada konsep pecahan, (2) ketika komunikasi guru melalui papan tulis, gestur deiktik yang dominan, (3) gestur ikonik dan metaforik yang disertai ucapan dari guru dapat membantu siswa untuk memahami konsep pecahan, dan (4) ketika komunikasi terjadi melalui guru, gestur ikonik dan metaforik yang dominan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andra, C. 2005. Gestures and Styles of Communication: Are They Intertwined?. Dalam Viviane Durand-Guerrier, Sophie Soury-Lavergne & Ferdinando Arzarello (Eds). *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 6:1724-1733. Lyon: Institut National de Recherche Pedagogique.
- Arzarello, F. 2006. Semiosis as A Multimodal Process. *Revista Latinoamericana de Investigacion en Mathematica Educativa, Numero Especial*, 267-299.
- Becvar, A., Hollan, J. & Hutchin, E. 2008. Representational Gestures as Cognitive Artifact for Developing Theories in a Scientific Laboratory. Ackerman, M.S., (Eds). *Resources, Co-Evolution and Artifacts: Theory in CSCW* (Halaman 117-143).
- Cartmill, E. A., Beilock, S. & Goldin-Meadow, S. 2012. A Word in The Hand: Action, Gesture and Mental Representation in Humans and Non-Human Primates. *Philosophical Transaction of The Royal Society B*. 367: 129-143.
- Church, R. B., Ayman-Nolley, S., & Estrade, J. 2004. The Effects of Gestural Instruction on Bilingual Children. *International Journal of Bilingual Education*.
- Edwards, L. D. 2008. Conceptual integration, gesture and mathematics. Dalam Figueras, O., Cortina, J.L., Alatorre, S., Rojano, T., & Sepulveda, A. (Eds). *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX*, 2: 185-192. Mexico: Cinvestav-UMSNH.

- Edwards, L. D. 2009b. Transformation Geometry From an Embodied Perspective. Dalam W. M. Roth (Ed). *Mathematical Representation at the Interface of Body and Culture* (hlm. 27- 44). Charlotte, NC: Information Age.
- Ferrara, F. & Nemirovsky, R. 2005. Connecting Talk, Gesture, and Eye Motion for the Microanalysis of Mathematical Learning. Dalam Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds). *Proceeding of the 29 Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1:123-154. Melbourne: PME.
- Flevaris, L. M., & Perry, M. 2001. How Many Do You See? The Use of Nonspoken Representations in First-Grade Mathematics Lessons. *Journal of Educational Psychology*, 93: 330-345.
- Goldin-Meadow, S., Kim, S., & Singer, M. 1999. What the Teacher's Hands Tell the Student's Mind About Math. *Journal of Educational Psychology*, 91:720-730.
- Goldin-Meadow, S. 2003. *Hearing Gesture: How Our Hands Help Us Think*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Goldin-Meadow, S., & Singer, M. A. 2003. From Children's Hands to Adults' Ears: Gesture's Role in Teaching and Learning. *Developmental Psychology*, 39: 509-520.
- Hanna, J. E., & Tanenhaus, M. K. 2004. Pragmatic Effects on Reference Resolution in a Collaborative Task: Evidences from Eye Movement. *Cognitive Science*, 28: 105-115.
- Kelly, S. D., Barr, D. J., Church, R. B., & Lynch, K. 1999. Offering A Hand to Pragmatic Understanding: The Role of Speech and Gesture in Comprehension and Memory. *Journal of Memory & Language*, 40: 577-592.
- Lakoff, G. & Nunez, R. E. 2000. *Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics Into Being*. New York, NY: Basics Book.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. 1998. A Split-Attention Effect in Multimedia Learning: Evidence for Dual Processing Systems in Working Memory. *Journal of Educational Psychology*, 90: 312-320.
- McNeill, D. 1992. *Hand and Mind: What Gesture Reveal about Thought*. Chicago: Chicago University Press.
- McNeill, D. 2005. *Gesture and Thought*. Chicago, IL: Chicago University Press.

- Neill, S. 1991. *Classroom Nonverbal Communication*. London: Routledge.
- Nunez, R. E., Edwards, L. D., & Matos, J. F. M. 1999. Embodied Cognition as Grounding for Situatedness and Context in Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 39: 45-65. DOI:10.1023/B;TRUC.0000021815.74806.f6.
- Perry, M., Berch, D. B., & Singleton, J. L. 1995. Constructing Shared Understanding: The Role of Nonverbal Input in Learning Contexts. *Journal of Contemporary Legal Issues* (hl).Spring.
- Radford, L. 2003. Gestures, Speech and the Sprouting of Signs: A Semiotic-Cultural Approach to Students' Types of Generalization. *Mathematical Thinking and Learning*, 5 (1): 37-70.DOI:10.1207/S15327833MTL0501.
- Radford, L. 2005. Why Do Gestures Matter? Gestures as Semiotic Means of Objectification. Dalam Chick, H.L & Vincent, J.L. (Eds). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1:143-147. Melbourne: PME.
- Singer, M. A., & Goldin-Meadow, S. 2005. Children Learn When Their Teachers' Gestures and Speech Differ. *Psychological Science*, 16: 85–89.
- Studdert-Kennedy, M. 1993. A Review of Hand and Mind; What Gestures Reveal About Thought. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research. SR-115/116*. Halaman 149-153.
- Thompson, L. A., & Massaro, D.W. 1986. Evaluation and Integration of Speech and Pointing Gestures During Referential Understanding. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42: 144–168.
- Thompson, L. A., & Massaro, D. W. 1994. Children's Integration of Speech and Pointing Gestures in Comprehension. *Journal of Experimental Child Psychology*, 57: 327–354.
- Valenzeno, L., Alibali, M. W., & Klatzky, R. 2003. Teachers' Gestures Facilitate Students' Learning: A Lesson in Symmetry. *Contemporary Educational Psychology*, 28: 187-204. DOI:10.1016/S0361-476X (02)00007-3.

ASESMEN KINERJA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Ni Wayan Sriyanti, Sugeng Sutiarto

Universitas Lampung, Jln. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

E-mail: sr1marell4@gmail.com

ABSTRAK

Keberhasilan siswa dalam pembelajaran dapat dilihat dari kompetensi yang dicapai oleh siswa. Kompetensi adalah kemampuan setiap individu melaksanakan tugas berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Kompetensi dalam pembelajaran terdiri atas tiga kompetensi yaitu kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan/kinerja. Untuk mengetahui ketercapaian suatu kompetensi maka dibutuhkan asesmen. Asesmen merupakan proses untuk menentukan nilai dari suatu objek. Asesmen dalam pembelajaran berarti suatu kegiatan pengukuran, kuantifikasi dan penetapan mutu pengetahuan siswa secara menyeluruh. Penilaian yang dilakukan harus terintegrasi dalam proses pembelajaran. Selama ini, asesmen dalam pembelajaran matematika hanya menilai kompetensi pengetahuan dan sikap, sedangkan asesmen keterampilan/kinerja jarang dilakukan oleh guru. Hal ini dikarenakan ketidakpahaman guru mengenai bagaimana mengukur kinerja matematis siswa dalam pembelajaran matematika. Asesmen kinerja menghendaki siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk mendemonstrasikan penguasaan mereka terhadap target pembelajaran yang telah dibuat oleh guru sebelumnya. Guru harus dapat menyusun rubrik kompetensi kinerja yang harus dicapai oleh siswa. Melalui asesmen kinerja siswa akan menjadi pembelajar yang mandiri dan memiliki pemikiran yang luas dan mendalam mengenai suatu permasalahan.

Keywords: *Kompetensi Matematika, Asesmen Kinerja, Pembelajaran Matematika*

PENDAHULUAN

Kompetensi merupakan karakteristik dasar dari seseorang untuk menunjukkan kinerja yang maksimal dalam pekerjaannya. Begitu juga dalam pembelajaran, kompetensi merupakan kemampuan siswa dalam menunjukkan kinerjanya dalam menyelesaikan setiap tugas dan permasalahan yang dihadapi dalam belajar. Kompetensi dalam pembelajaran berkembang sesuai tuntutan pendidikan di masa depan. Pengembangan kompetensi pada Kurikulum 2013 merupakan langkah lanjutan pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004 dan KTSP 2006. Kompetensi itu mencakup kompetensi sikap, penge-

tahuan, dan keterampilan secara terpadu. Ketiga kompetensi tersebut harus dinilai oleh guru untuk melihat ketercapaian belajar peserta didik.

Ketercapaian belajar peserta didik dalam pembelajaran dilihat dari ketiga kompetensi tersebut, namun dalam pembelajaran matematika ketercapaian belajar peserta didik hanya dilihat dari kompetensi pengetahuan dan sikap. Penilaian kompetensi pengetahuan dalam matematika menuntut guru untuk melakukan variasi dalam penilaian, karena mata pelajaran matematika menghendaki siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep, prosedur, komunikasi, penalaran dan pemecahan masalah.

Salah satu bentuk penilaian dalam pembelajaran matematika yang memenuhi tuntutan tersebut adalah asesmen kinerja. Mungkin banyak guru yang belum terbiasa melakukan jenis penilaian ini dikarenakan guru tidak terbiasa mendesain asesmen kinerja dan ketidakpahaman guru mengenai asesmen kinerja. Padahal dalam Kurikulum 2013 guru dituntut untuk melakukan penilaian secara otentik dan penilaian otentik tersebut sangat erat kaitannya dengan asesmen kinerja. Hal ini didukung dengan Permendikbud No 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan yaitu penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik yang salah satunya yaitu penilaian otentik. Penilaian otentik merupakan penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari *input*, proses, dan *output* pembelajaran. Penilaian proses merupakan salah satu penilaian yang sangat penting dalam pembelajaran. Karena penilaian proses memberikan gambaran yang sangat jelas mengenai tiga kompetensi yaitu kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Penilaian proses dalam pembelajaran matematika sangat jarang dilakukan, karena guru cenderung menilai siswa dari kompetensi pengetahuan saja. PISA (2012), menerangkan penilaian proses pada matematika adalah merumuskan situasi-situasi yang bersifat matematika, penggunaan konsep-konsep, fakta, prosedur dan penalaran secara matematis, serta menginterpretasikan, menerapkan, mengevaluasi hasil secara matematis. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian proses dapat

dilakukan guru ketika proses pembelajaran berlangsung. Pada saat pembelajaran berlangsung, guru dapat melakukan penilaian terhadap ketiga kompetensi baik kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penilaian ketiga kompetensi tersebut dapat dilakukan secara bersamaan salah satunya yaitu dengan asesmen kinerja atau *performance assessment*.

Pengertian asesmen kinerja dalam pendidikan (Permendikbud No. 66, 2013) merupakan penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek dan penilaian portofolio. Asesmen kinerja dapat berupa kinerja berpikir, kinerja kreatif, atau bentuk-bentuk lainnya. Araisan (Woolfolk, 2009) menjelaskan bahwa *performance assessment* (asesmen kinerja) adalah segala bentuk asesmen yang menuntut siswa untuk melaksanakan sebuah aktivitas atau menghasilkan produk untuk mendemonstrasikan pembelajaran. Selain itu Slater mengemukakan *performance assessment* dirancang untuk menilai kemampuan siswa untuk menggunakan pengetahuan yang spesifik dan keterampilan riset. *Performance assessment* menuntut siswa untuk memanipulasi peralatan untuk memecahkan masalah atau membuat analisis. Hal ini berarti pembelajaran dengan asesmen kinerja kaya akan pengungkapan berbagai pendekatan pemecahan masalah sehingga memberikan wawasan terhadap tingkat pengetahuan siswa pada konseptual dan prosedural.

Asesmen kinerja dengan berbagai pendekatan masalah dalam pembelajaran matematika sangat baik dilaksanakan. Tetapi pelaksanaan di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran matematika di Indonesia masih minim dengan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang menghasilkan asesmen kinerja. Hal ini juga diungkapkan oleh Iryanti (2004) yang menjelaskan bahwa seringkali siswa dalam belajar matematika hanya mekanis saja. Siswa belajar suatu prosedur dan algoritma hanya untuk menjawab pertanyaan dalam tes konvensional dengan sedikit mengerti atau kadang-kadang tidak mengerti sama sekali mengapa, dan bagaimana suatu prosedur dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa hanya mampu menyelesaikan soal-soal yang bersifat rutin tanpa mengetahui alasannya.

Pemahaman siswa terhadap alasan suatu prosedur itu dilakukan dan mengetahui apa manfaatnya, sebenarnya akan menjadikan pembelajaran matematika lebih bermakna bagi siswa dan bagi guru. Apalagi pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan asesmen kinerja. Guru dapat mengetahui sejauh mana kemampuan siswa secara langsung. Hal ini juga didukung dengan hasil penelitian Fan & Zhu (2008), siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk bekerja pada tugas-tugas kinerja, sehingga siswa berusaha dan menghabiskan waktu untuk belajar matematika. Hal ini berarti tugas-tugas yang diberikan pada asesmen kinerja adalah suatu prosedur penugasan kepada siswa guna mengumpulkan informasi sejauh mana siswa belajar.

Asesmen kinerja menghendaki siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk mendemonstrasikan penguasaan mereka terhadap target pembelajaran yang telah ditentukan oleh guru sebelumnya. Dalam hal ini berarti guru hanya sebagai fasilitator yang dapat memandu kegiatan pembelajaran sehingga sesuai dengan target yang telah ditentukan. Peranan guru sangat besar dalam merancang langkah-langkah pembelajaran serta menentukan kompetensi-kompetensi yang harus dicapai oleh siswa melalui asesmen kinerja. Untuk itu guru harus mengetahui dan memahami bagaimana cara menyusun rubrik asesmen kinerja dan menerapkannya dalam pembelajaran di kelas.

KOMPETENSI MATEMATIKA

Kompetensi merupakan kemampuan untuk memanfaatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja guna mencapai kinerja optimal. Segala sesuatu yang dimiliki oleh seseorang berupa pengetahuan ketrampilan dan faktor-faktor internal individu lainnya untuk dapat mengerjakan sesuatu pekerjaan juga disebut kompetensi. Kamus Besar Bahasa Indonesia, kompetensi diartikan sebagai kecakapan, mengetahui, berwenang, dan berkuasa memutuskan atau menentukan atas sesuatu. Spencer and Spencer (Vazirani, 2010) mendefinisikan “*competency as an underlying characteristic of an individual that is causally related to criterion referenced effective and/or superior performance in a job or situation*”. National Nursing Research Unit (2009), “*competency refers to specific capabilities such as*

leadership, which are made up of knowledge, attitudes and skills. Dengan kata lain, kompetensi mendasari karakteristik seseorang yang menunjukkan cara berperilaku atau berpikir dengan berbagai macam situasi dan berusaha bertahan untuk jangka waktu yang lama.

Kompetensi dapat diartikan sebagai kemampuan melaksanakan tugas berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki setiap individu untuk memutuskan dan menentukan kelayakan diri untuk mencapai kinerja yang optimal dalam sebuah pekerjaan atau situasi tertentu. Maka kompetensi dalam pendidikan sangat dibutuhkan untuk melihat bagaimana seorang siswa menunjukkan kemampuan berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Kompetensi dalam dunia pendidikan memiliki karakteristik yang sangat penting yaitu terlihat dari langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan. Kompetensi yang ditunjukkan siswa merupakan bukti dari pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka kuasai terlepas dari berapa lama waktu yang dibutuhkan. Kompetensi matematika tidak hanya dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal dengan benar, tetapi lebih pada pemahaman konseptual dan prosedural dalam memecahkan permasalahan matematika. Untuk itu perlu dipahami mengenai kompetensi matematika dalam pembelajaran.

Ada 6 (enam) kompetensi matematika (Purniati, <http://file.upi.edu>), di antaranya: (1) kompetensi pemahaman, seperti pemahaman mekanikal, induktif, rasional, intuitif, komputasi, fungsional, instrumen-tal, dan relasional; (2) kompetensi penalaran, merupakan proses berpikir yang lebih cermat, berbagai aspek ditinjau, serta dampaknya diperkirakan; (3) kompetensi koneksi, merupakan kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan matematika yang satu dengan yang lainnya, dengan bidang studi lainnya, atau mengaplikasikannya pada kehidupan sehari-hari; (4) kompetensi investigasi, merupakan kemampuan untuk meneliti atau menyelidiki suatu pola/keteraturan, proses matematika, algoritma, gambar, diagram dan tabel; (5) kompetensi komunikasi, merupakan kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide matematik kepada orang lain, dalam bentuk lisan, tulisan, atau diagram sehingga orang lain dapat memahaminya; dan (6) kompe-

tensi observasi, merupakan kemampuan siswa untuk mengamati fenomena atau suatu pola/keteraturan.

Enam kompetensi matematika yang dijelaskan di atas sangat erat kaitannya dengan kinerja siswa dalam pembelajaran matematika. Siswa tidak hanya menggunakan pengetahuannya saja, tetapi lebih banyak menggunakan keterampilan mereka dalam memecahkan permasalahan matematika. Untuk menilai kompetensi tersebut dibutuhkan penilaian yang lebih akurat dan lebih fleksibel sehingga kompetensi matematika yang ditunjukkan oleh siswa dapat terekam dengan rinci dan jelas. Maka salah satu penilaian yang dapat dilakukan guru matematika adalah asesmen kinerja. Melalui asesmen kinerja, kompetensi matematika siswa yang tidak terungkap melalui tulisan dapat terekam melalui kinerja yang ditunjukkan siswa dalam pembelajaran matematika. Sehingga penilaian yang dilakukan lebih otentik dengan bukti-bukti nyata selama proses pembelajaran.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pembelajaran matematika yang dilakukan selama ini lebih menekankan pembelajaran yang berpusat pada guru. Siswa hanya mendengarkan apa yang dijelaskan oleh guru, mengerjakan soal berdasarkan contoh yang diberikan oleh guru dan pada akhirnya diuji kemampuannya dengan mengerjakan soal-soal rutin. Dengan kegiatan pembelajaran matematika yang seperti itu, terlihat bahwa siswa tidak mengembangkan kompetensi keterampilan dan sikap mereka, sehingga penilaian yang dilakukan pun merupakan penilaian yang berupa tes pengetahuan saja.

Gambaran pembelajaran matematika ini juga diungkapkan oleh De Lange (1996, dalam Turmudi) yang menjelaskan bahwa pembelajaran matematika seringkali ditafsirkan sebagai kegiatan yang dilaksanakan oleh guru dengan mengenalkan subyek, memberikan satu atau dua contoh, menanyakan satu atau dua pertanyaan, dan meminta siswa yang biasanya mendengarkan secara pasif untuk menjadi aktif dengan mengerjakan latihan yang diambil dari buku. Kegiatan ini dilakukan secara terus menerus di setiap pertemuan pembelajaran matematika. Hal ini berarti guru matematika menjadi guru yang diktator, siswa hanya melakukan perintah yang disampaikan oleh guru. Perintah yang diberikan tidak memberikan

kesempatan bagi siswa untuk berkembang. Itulah potret pembelajaran matematika yang banyak terjadi di negeri ini.

Potret pembelajaran seperti ini yang perlu diperbaiki oleh guru matematika. Guru harus melakukan inovasi pembelajaran matematika dengan menerapkan beberapa model pembelajaran yang lebih banyak melibatkan aktivitas siswa seperti model *problem based learning*, *project based learning*, *inquiry* atau *discovery*. Penerapan model-model pembelajaran ini dalam pembelajaran matematika dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan kinerja siswa dalam belajar. Dengan begitu matematika tidak lagi menjadi pembelajaran yang membosankan dan tidak disukai siswa. Dengan memilih model pembelajaran matematika yang lebih banyak melibatkan aktivitas siswa, maka asesmen kinerja pada pembelajaran matematika akan lebih mudah dilakukan.

ASESMEN KINERJA

Asesmen atau penilaian merupakan kegiatan yang dilakukan pendidik (guru) untuk melihat kemajuan dan keberhasilan peserta didik dalam proses belajar. Asesmen kinerja terdiri atas dua kata yaitu asesmen dan kinerja. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata asesmen atau penilaian berarti proses, cara, perbuatan menilai, atau pemberian nilai. Arends (2008; hlm 217) menjelaskan bahwa asesmen adalah proses mengumpulkan informasi tentang siswa dan kelas untuk maksud-maksud pengambilan keputusan instruksional. Kinerja berarti sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, atau kemampuan kerja. Dapat diartikan bahwa asesmen kinerja merupakan proses atau cara pemberian nilai terhadap prestasi yang diperlihatkan atau kemampuan kerja.

Suyawan dan Hatorangan (2013) menjelaskan bahwa asesmen kinerja merupakan bentuk pengamatan dan penilaian secara langsung dan sistematis dari kinerja para peserta didik dengan mengacu pada kriteria kinerja yang telah ditetapkan. Hal ini berarti asesmen kinerja merupakan bentuk penilaian hasil belajar yang berorientasi pada proses. Penilaian kinerja bertujuan agar guru dapat melihat bagaimana peserta didik merencanakan pemecahan masalah, melihat dan

mengamati bagaimana peserta didik menunjukkan pengetahuan dan keterampilannya.

Hal serupa juga diungkapkan oleh Khattri & Sweet, Paris & Paris, D.P. Resnick & Resnick (dalam Ormrod; hal. 303) yang menjelaskan bahwa asesmen kinerja sangat baik dilakukan untuk menilai prestasi yang kompleks, seperti prestasi yang melibatkan pengkoordinasian sejumlah keterampilan secara bersamaan. Hal ini menunjukkan bahwa asesmen kinerja siswa dapat dilakukan jika siswa mendemonstrasikan kemampuan dan keterampilannya dalam memecahkan masalah dengan melibatkan ketiga kompetensi yang dimiliki secara bersamaan yaitu kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan. Jadi asesmen kinerja dapat diartikan sebagai suatu proses pengumpulan informasi siswa melalui kegiatan pengamatan dan pemberian nilai secara langsung dan sistematis terhadap kinerja yang diperlihatkan siswa yang melibatkan sejumlah kompetensi secara bersamaan.

ASESMEN KINERJA MATEMATIKA

Asesmen kinerja dalam pembelajaran matematika dapat dilaksanakan selama proses pembelajaran. Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian, penilaian terhadap keterampilan/kinerja dapat dilakukan dengan tes praktik atau proyek atau penilaian portofolio. Sadijah (2009) menjelaskan bahwa asesmen kinerja dalam matematika meliputi presentasi tugas matematika, proyek atau investigasi, observasi, wawancara (*interview*) dan melihat hasil (*product*). Hal ini dapat dikatakan bahwa asesmen kinerja dalam pembelajaran matematika merupakan asesmen terhadap kompetensi matematika dan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah melalui investigasi. Selain itu, untuk menumbuhkan kinerja matematis pada siswa, tugas-tugas yang diberikan sebaiknya tugas-tugas dengan pemecahan yang bersifat *open-ended*.

Hasil penelitian Fan & Zhu (2008) menunjukkan bahwa "*As all the tasks are open-ended in nature, it appears more meaningful to further examine students' performance in terms of the effective strategies they employed, the number of*

answers they obtained, and the solutions they represented". Slater juga mengungkapkan bahwa "*The most effective performance assessments are authentic tasks that are open-ended with multiple-correct solution paths*". Hal ini berarti permasalahan atau tugas-tugas yang bersifat *open-ended* dapat membantu guru dalam melakukan asesmen kinerja dalam pembelajaran matematika.

Tugas-tugas yang bersifat *open-ended* menjadikan siswa lebih kreatif dan dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk itu guru harus mampu mendesain tugas-tugas yang akan diberikan kepada siswa sehingga asesmen kinerja dapat dilakukan. Asesmen kinerja yang dilakukan harus bersifat objektif. Untuk menjaga objektivitas asesmen kinerja maka diperlukan penetapan rubrik.

PENTINGNYA ASESMEN KINERJA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Asesmen kinerja penting dilakukan dalam pembelajaran matematika. Penerapan asesmen kinerja dalam pembelajaran matematika dapat memberikan banyak manfaat bagi siswa. Sweet & Zimmermann (1992) mengatakan bahwa asesmen kinerja perlu dilakukan karena mengharuskan siswa untuk secara aktif mendemonstrasikan apa yang siswa ketahui. Khattri & Sweet, Paris & Paris, D.P. Resnick & Resnick (dalam Ormrod; hal 303) menjelaskan asesmen kinerja berguna dalam menilai proses kognitif tingkat tinggi seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan pemikiran kritis. Selain itu, tugas-tugas kinerja seringkali lebih bermakna, merangsang pemikiran, dan otentik, serta lebih memotivasi dibandingkan dengan tugas tertulis. Hal ini berarti bahwa asesmen kinerja bertujuan untuk menilai kompetensi siswa dalam pemecahan masalah dengan menggunakan kreativitas dan pemikiran kritis yang dimiliki siswa.

Tujuan asesmen kinerja juga dijelaskan oleh Slater yaitu sebagai *diagnostic purposes, instructional purposes, dan monitoring purposes*. Penggunaan asesmen kinerja sebagai diagnostik, instruksional dan monitoring sangat bermanfaat bagi siswa dan guru dalam pembelajaran matematika. Asesmen kinerja dapat memotivasi siswa, memberikan pembelajaran yang lebih bermakna bagi siswa,

dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam proses pemecahan masalah.

Stenmark (dalam Sa'dijah, 2009) mengungkapkan manfaat asesmen kinerja dalam pembelajaran matematika, diantaranya: (1) memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperlihatkan kemampuan siswa baik kecepatan maupun ketepatan, (2) melakukan pengorganisasian dan pemikiran sendiri, (3) memahami bahwa matematika bukanlah serangkaian aturan untuk diingat dan diikuti, tetapi lebih kepada proses yang memungkinkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan, (4) meningkatkan kompetensi sikap atau motivasi, (5) mengetahui kekuatan dan kegunaan matematika.

Suyawan dan Hatorangan (2013) menjelaskan keuntungan menerapkan asesmen kinerja secara formal antara lain:

1. menunjukkan bagaimana peserta didik menggunakan pengetahuan untuk melakukan kegiatan dan menghasilkan sesuatu
2. instrumen penilaian dapat digunakan berkali-kali
3. instrumen penilaian dapat digunakan untuk tujuan diagnostic
4. dengan instrumen yang sama, guru dapat membuat grafik perkembangan peserta didik dari waktu ke waktu
5. memungkinkan peserta didik berkompetisi dengan dirinya sendiri
6. bukan akhir, tapi bagian dari proses pembelajaran
7. membuat pelajaran di sekolah menjadi relevan dengan dunia nyata.

Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran matematika asesmen kinerja memberikan terobosan baru dalam penilaian matematika. Siswa dinilai dari unjuk kerja dalam mendemonstrasikan suatu keterampilan matematika baik itu keterampilan dalam menggunakan media atau alat peraga, keterampilan dalam melakukan presentasi lisan, dan keterampilan mengaitkan dan menggunakan konsep matematika dalam memecahkan masalah. Melalui asesmen kinerja siswa dapat menggunakan berbagai cara penyelesaian suatu masalah, dan guru tidak menetapkan satu cara penyelesaian yang benar. Dengan begitu siswa akan termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika. Untuk itu peran guru dalam merencanakan pembelajaran dan asesmen yang dilakukan sangat penting sehingga tercipta

kondisi pembelajaran yang kondusif dan dapat menilai ketiga kompetensi siswa secara bersamaan.

LANGKAH-LANGKAH MEMBUAT ASESMEN KINERJA

Gronlund, Linn, dan Davis (2000) dan Wiggins (1988) memberikan beberapa pedoman dalam perencanaan asesmen kinerja (dalam Arends, 2008), diantaranya:

- (1) Fokuskan pada hasil belajar yang membutuhkan keterampilan kognitif dan kinerja siswa yang kompleks.
- (2) Pilih atau kembangkan tugas-tugas yang merepresentasikan isi dan keterampilan sentral untuk hasil-hasil belajar yang penting.
- (3) Minimalkan ketergantungan kinerja tugas pada keterampilan-keterampilan yang tidak relevan dengan maksud tugas asesmen yang dimaksud
- (4) Berikan kerangka kerja (*scaffolding*) yang dibutuhkan siswa agar mampu memahami tugasnya dan apa yang diharapkan.
- (5) Konstruksi petunjuk-petunjuk tugas sehingga tugas siswa menjadi benar-benar jelas.
- (6) Komunikasikan dengan jelas ekspektasi kinerja dalam kaitannya dengan kriteria yang akan dijadikan dasar penilaian.

Seperti halnya pelaksanaan bentuk asesmen lain, pelaksanaan asesmen kinerja pun harus memperhatikan komponen dasar dari asesmen. Dalam perencanaan asesmen kinerja, ada tiga komponen dasar yang harus diperhatikan (Maulana, 2013) yaitu:

- (1) Mengklarifikasi makna kinerja, yaitu mencerminkan kejelasan mengenai target kinerja yang bisa dicapai siswa. Kejelasan target dapat dipandu melalui tiga langkah desain meliputi: (a) menentukan jenis kinerja yang akan diases yaitu perilaku atau produk; (b) mengidentifikasi siapa yang akan diases yaitu tingkat individu atau kelompok; (c) menspesifikasikan kriteria kinerja yaitu mencerminkan aspek kunci dari target.
- (2) Mengembangkan latihan, yaitu dalam merancang latihan kinerja, guru semestinya merancang latihan yang dapat menampilkan kecakapan yang dimiliki siswa.
- (3) Penskoran dan perekaman hasil. Tiga hal penting yang perlu diperhatikan di antaranya: (a) tingkat detail skor yang diperlukan dalam hasil asesmen

(holistik yaitu mempertimbangkan seluruh kriteria atau analitik yaitu membandingkan kriteria kinerja secara terpisah); (b) cara merekam hasil dapat dilakukan dengan daftar cek, skala, catatan harian, catatan mental atau memori); (c) siapa yang akan mengobservasi dan mengevaluasinya.

Hutabarat (2004) menjelaskan langkah-langkah dalam membuat asesmen kinerja adalah:

- (1) Identifikasi semua langkah penting atau aspek yang diperlukan atau yang akan mempengaruhi hasil akhir;
- (2) Menuliskan kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas;
- (3) Mengusahakan kemampuan yang akan diukur tidak terlalu banyak sehingga semua dapat diamati;
- (4) Mengurutkan kemampuan yang akan diukur berdasarkan urutan yang akan diamati;
- (5) Bila menggunakan skala, perlu menyediakan kriteria untuk setiap pilihan.

Pedoman, komponen dasar dan langkah-langkah dalam asesmen kinerja sangat perlu diperhatikan dalam menentukan kompetensi kinerja matematika yang akan diases pada pembelajaran matematika. Untuk itu guru harus betul-betul menganalisis kompetensi yang akan dinilai dan kinerja apa saja yang harus ditunjukkan siswa pada kompetensi tersebut sehingga asesmen kinerja yang dilakukan benar-benar efektif. Wiggins (dalam Arends, 2008) berpendapat bahwa agar asesmen kinerja efektif, maka kriteria dan standar untuk hasil kerja siswa harus jelas, diketahui, dan tidak ditetapkan sewenang-wenang. Untuk itu guru harus menentukan terlebih dahulu kriteria kinerja yang akan diases dan diamati dalam rubrik penilaian, serta menyampaikannya secara terbuka dan langsung kepada siswa. Penyampaian ini dilakukan agar penilaian yang dilakukan guru adil bagi siswa, dan siswa pun akan termotivasi untuk meningkatkan performa kinerjanya dalam pembelajaran.

Tabel 1 Rubrik Holistik Peskoran Asesmen Kinerja

Level	Kriteria Khusus
4 Superior	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan pemahaman yang lebih terhadap suatu konsep - Menggunakan strategi yang sesuai - Perhitungannya benar - Penjelasannya tertulis sangat jelas - Diagram/tabel/gambar tepat - Melebihi semua permasalahan yang diinginkan
3 Memuaskan	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan pemahaman yang lebih terhadap suatu konsep - Menggunakan strategi yang sesuai - Perhitungannya pada umumnya benar - Penjelasannya tertulis jelas - Diagram/tabel/gambar pada umumnya benar - Memenuhi semua permasalahan yang diinginkan
2 Cukup Memuaskan	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan pemahaman terhadap sebagian konsep - Pada umumnya strategi yang digunakan sesuai - Perhitungannya pada umumnya benar - Penjelasannya tertulis cukup jelas - Diagram/tabel/gambar pada umumnya benar - Memenuhi sebagian permasalahan yang diinginkan
1 Tidak Memuaskan	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan sedikit atau tidak ada pemahaman terhadap suatu konsep - Tidak menggunakan strategi yang sesuai - Perhitungannya tidak benar - Penjelasan tertulisnya tidak jelas - Diagram/tabel/gambar tidak benar atau tidak cocok - Tidak memenuhi permintaan permasalahan yang diinginkan

Tabel 2 Rubrik Analitik Peskoran Asesmen Kinerja

Performance Task Evaluation Sheet			
Performance Task Title:		Date :	
Student Name :		Total Score:	
Performance Goals :			
No Evidence	Approaches Goal	Meets Goal	Exceeds Goal
0 points	1 point	2 points	3 points
<p>1. Method of Research: Identifies the information and steps needed to solve the problem. (0 1 2 3)</p> <p>2. Accuracy and Precision: Demonstrates the ability to make accurate measurements to appropriate precision and to judge the reasonableness of the results. (0 1 2 3)</p> <p>3. Comprehension: Properly applies concepts and formulas related to phenomena. (0 1 2 3)</p> <p>4. Calculations: Properly uses mathematics and mathematical conversions (as needed) to solve the problem. (0 1 2 3)</p>			

KESIMPULAN

Asesmen kinerja dapat kita gunakan untuk menilai keterampilan siswa dalam pemecahan masalah pada pembelajaran matematika. Asesmen kinerja matematis menuntut siswa mencari solusi permasalahan, menemukan pengetahuan baru, dan melakukan penyelidikan secara mandiri dengan berkolaborasi melalui demonstrasi. Siswa tidak hanya menunjukkan produk akhir saja, dan kegiatan yang dilakukan siswa harus terekam dalam rubrik asesmen kinerja selama proses pembelajaran. Asesmen kinerja yang terekam selama proses pembelajaran dapat dijadikan sebagai penilaian otentik. Guru tidak melakukan manipulasi terhadap penilaian, tetapi guru memberikan penilaian sesuai dengan kompetensi yang ditunjukkan siswa. Melalui asesmen kinerja dalam pembelajaran matematika, maka pembelajaran matematika menjadi lebih menyenangkan dan bermakna bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard L. 2008. *Learning to Teach (Edisi Ketujuh, Buku Satu)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Fan, Lianghuo & Zhu, Yan. 2008. *Using Performance Assessment in Secondary School Mathematics: An Emperical Study in a Singapore Classroom*. Journal of Mathematics Education.
- Hutabarat, O.R. 2004. Model-model Penilaian Berbasis Kompetensi PAK. Bandung: Bina Media Informasi. [Online] Tersedia: <http://www.kajianpustaka.com/2012/11/penilaian-kinerja-performance-assessment.html> (10 Agustus 2015)
- Iryanti, Puji. 2004. *Penilaian Unjuk Kerja*. Yogyakarta: Depdiknas.
- Maulana, Dani. 2013. *Penilaian Otentik (Authentic Assessment)*. Lampung: LPMP Provinsi Lampung.
- Ormrod, Jeanne Ellis. *Psikologi Pendidikan - Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang (Edisi Keenam Jilid 2)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan.
- PISA 2012 Results in Focus. 2013. *What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. OECD Programme for International Student Assessment.

- Purniati, Tia. 1977. Kompetensi Matematika(Perkuliahan 5: Evaluasi Pembelajaran Matematika).UPI.[Online].Tersedia: http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/197703062006042-TIA_PURNIATI/perkuliahan_5_eval_pemb_mat.pdf (10 Agustus 2015)
- Sa'dijah, Cholis. 2009. Asesmen Kinerja Dalam Pembelajaran Matematika. Universitas Negeri Malang: Jurnal Pendidikan Inovatif.
- Slater , Timothy F. *Performance Assessment*. Department of Physics Montana State University [Online]. Tersedia: <http://www.flaguide.org/extra/download/cat/perfass/perfass.pdf>. (26 April 2015)
- Suyawan,Iwan & Hutarongan, Ishak. 2013. Pembelajaran Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika (Peminatan) Melalui Pendekatan Saintifik. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan: Direktorat PSMA.
- Sweet, David; Zimmermann, Jacquelyn, Ed. 1992. *Performance Assessment*. Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement (ED). [Online]. Tersedia: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED353329.pdf>. (26 April 2015)
- Tim Redaksi KBBI. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Turmudi. 2010. Pembelajaran Matematika: Kini dan Kecenderungan Masa Mendatang. Bandung: FPMIPA UPI.
- Vazirani, Nitin. 2010. Competencies and Competency Models-A Brief overview of its Development and Aplication. SIES Journal of Management. [Online]. Tersedia: <http://blogs.wayne.edu/ioadventures/files/2013/12/Competencies-and-Competecny-Model-A-Brief-Overview-of-its-Development-and-Application.pdf> (10 Agustus 2015)
- Woolfolk, Anita.2009. *Educational Psychology Active Learning Edition (Tenth Edition)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

**PEMBELAJARAN KOOPERATIF SEBAGAI MODEL EFEKTIF UNTUK
MENGEMBANGKAN INTERAKSI DAN KOMUNIKASI
ANTARA GURU DAN PESERTA DIDIK**

Nur Indah Rahmawati, S.Pd, Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung
e-mail: nur.indahfer@gmail.com

ABSTACT

Cooperative learning is a model of learning that create the students in a small group. The group formed consist of four to six students and heterogeneous characteristic. The results of examine showed that cooperative learning can be develop interaction and communication between teachers and students, between student and student also. In the other word, cooperative learning very effective to apply in classroom that have less of interaction and communication. Interaction is social activities that have feedback between teacher and student. Communication is proses to convey the message by teacher to the students by using media that create effectiv learning. Cooperative learning that can develop interaction and communication is cooperative learning STAD (Student Team Achievement Division), TPS (Think Pair And Share), TGT (Teams Games and Tournament), and NHT (Numbered Heads Together). In this article explanation the basic reason why cooperative learning can develop interaction and communication?

Keywords: *Cooperative learning, interaction, communication, method*

PENDAHULUAN

Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran efektif dan efisien untuk menyampaikan suatu bidang pengajaran. Dalam pelaksanaannya guru dituntut untuk dapat mengelola kelas dengan baik, karena pembelajaran kooperatif bukan hanya sekedar pembelajaran kelompok. Pembelajaran kooperatif mengajarkan peserta didik untuk dapat berkerjasama dalam kelompoknya guna menapai tujuan bersama. Hal ini sangat didukung Vygotsky (Raharjo, 2013) yang merupakan tokoh teori konstruktivisme. Dalam teorinya disampaikan bahwa pembelajaran kooperatif menekankan peserta didik mengkontruksi melalui pengetahuan melalui interaksi sosial dengan orang lain. Selain itu dia juga berpendapat penekanan belajar sebagai dialog interaktif, semua hal tersebut terdapat dalam pembelajaran kooperatif. Menurut Soihatin, dkk (2007:4) mengatakan bahwa, “model pembelajaran kooperatif meupakan suatu model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada anak didik untuk bekerja sama dengan sesama siswa dalam tugas terstruktur, yang mana anggotanya terdiri

dari empat sampai lima orang siswa dengan struktur kelompok yang heterogen.” Dari dua pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif sangat erat hubungannya dengan interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik.

Roestilah (1994:35) mengemukakan bahwa “interaksi yaitu proses dua arah yang mengandung tindakan atau perbuatan komunikator maupun komunikan”. Berarti interaksi dapat terjadi antara guru sebagai komunikator dan peserta didik sebagai komunikan dalam proses pembelajaran. Zahra (1996:9) mengemukakan bahwa “Interaksi merupakan kegiatan timbal balik. Interaksi belajar mengajar berarti suatu kegiatan sosial karena antara peserta didik dan gurunya ada suatu komunikasi sosial atau pergaulan”. Sehubungan dengan itu didalam interaksi pembelajaran pasti terjadi suatu komunikasi antara guru dan peserta didik serta antar peserta didik.

Menurut Rogers & O. Lawrence Kincaid (Noval, 2015) menyatakan "*Komunikasi* merupakan suatu interaksi dimana terdapat dua orang atau lebih yang sedang membangun atau melakukan pertukaran informasi dengan satu sama lain yang pada akhirnya akan tiba dimana mereka saling memahami dan mengerti". Dengan kata lain komunikasi dalam pembelajaran merupakan proses transformasi pesan berupa ilmu pengetahuan dan teknologi dari guru kepada peserta didik. Peserta didik mampu memahami maksud pesan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan, sehingga menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menimbulkan perubahan tingkah laku menjadi lebih baik. Mengingat keterkaitan erat pengertian diatas, maka akan dibahas pembelajaran kooperatif dan hubungannya dengan interaksi dan komunikasi. Dan pemaparan mengapa pembelajaran kooperatif dapat mengembangkan interaksi dan komunikasi?

PEMBAHASAN

Pembelajaran Kooperatif

Pendidikan dalam proses secara keseluruhan di sekolah, aktivitas yang paling utama adalah pembelajaran. Ini berarti keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan bergantung pada bagaimana proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Seorang guru harus memiliki pemahaman makna pembelajaran yang sesungguhnya dan ini akan sangat mempengaruhi cara guru itu mengajar.

Warsita (2008:85) mengemukakan “Pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik”. Dengan kata lain pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang berobjek pada peserta didik sebagai usaha memberikan pengetahuan. Dimiyati dan Mudjiono (1999:297) menyampaikan “Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar”. Guru merupakan sumber pengetahuan dalam mengintruksikan kegiatan dalam aktivitas belajar. Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan Pembelajaran merupakan proses penyampain pengetahuan yang terprogram, terstruktur, yang disampaikan oleh guru dalam usaha untuk membuat peserta didik belajar aktif.

Depdiknas (Dedi, 2013) menyatakan “Pembelajaran Kooperatif (*cooperative learning*) merupakan strategi pembelajaran melalui kelompok kecil siswa yang saling bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar”. Slavin (Isjoni, 2011:15) mengatakan “*In cooperative learning methods, students work together in four member teams to master material initially presented by the teacher*”. Ini berarti bahwa *cooperative learning* atau pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana sistem belajar dan bekerja kelompok-kelompok kecil berjumlah 4-6 orang secara kolaboratif sehingga dapat merangsang peserta didik lebih bergairah dalam belajar. Dari beberapa pengertian menurut para ahli dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah cara belajar dalam bentuk kelompok-kelompok kecil yang saling bekerjasama dan diarahkan oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan”. Dari pengertian pembelajaran kooperatif oleh para ahli, maka dapat disimpulkan. Bahwa pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Langkah-langkah pembelajaran menurut *cooperative learning* dibagi dalam beberapa langkah dengan urutan indikator yaitu: menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, menyajikan informasi, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar, membimbing kelompok belajar, evaluasi, dan memberikan penghargaan. Untuk pengelolaan kelas menurut model *cooperative learning* dijabarkan menjadi pengelompokan, semangat gotong royong, dan penataan kelas. Dalam model pembelajaran *cooperative learning* terdapat tiga model evaluasi, yaitu: model evaluasi kompetisi, evaluasi individual, dan evaluasi *cooperative learning*.

Menurut Lie (2004) mengatakan didalam pembelajaran kooperatif terdapat elemen-elemen yang berkaitan (1) saling ketergantungan positif, (2) interaksi tatap muka, (3) akuntabilitas individual, dan (4) keterampilan menjalin hubungan antar pribadi. Dari kajian elemen-elemen yang diatas pertama, pembelajaran kooperatif guru menciptakan suasana yang mendorong agar siswa merasa saling membutuhkan. Kedua, interaksi tatap muka memaksa siswa saling bertatap muka sehingga mereka akan berdialog. Ketiga, dimaksud dari akuntabilitas individual adalah pembelajaran kooperatif merupakan penilaian kelompok yang didasarkan pada rata-rata penguasaan semua anggota secara individual. Keempat, pembelajaran kooperatif mengajarkan kepada peserta didik keterampilan sosial dalam menjalin hubungan antar siswa.

Menurut Johnson and Roger (2002) menyebutkan ada 4 unsur dalam model pembelajaran kooperatif, yaitu (1) *positive interdependence* (saling ketergantungan positif), (2) *personal responsibility* (tanggung jawab perorangan), (3) *face to face promotive interaction* (interaksi promotif) dan (4) *interpersonal skill* (komunikasi antar anggota/ketrampilan). Dari empat unsur ini menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif memberikan pertanggung jawaban kelompok, tanggung jawab individu, meningkatkan interaksi dan komunikasi antar individu dan kelompok.

Suprijono (2006) menyebutkan ada tiga tujuan pembelajaran kooperatif antarlain (1) meningkatkan hasil belajar akademik, (2) penerimaan terhadap keragaman, (3)

pengembangan keterampilan sosial. Pembelajaran kooperatif bukan hanya sekedar bertujuan untuk meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas. Melaikan lebih dari itu, pembelajaran kooperatif mengajarkan kepada siswa keterampilan kerjasama dan kolaborasi untuk saling berinteraksi dengan teman yang lain. Dalam Raharjo (2013) mengemukakan ada 8 keuntungan pembelajaran kooperatif diantaranya adalah (1) meningkatkan kepekaan dan kesetiakawanan sosial, (2) memungkinkan para siswa saling belajar mengenai sikap, ketrampilan, informasi, perilaku sosial, dan pandangan-pandangan, (3) memudahkan siswa melakukan penyesuaian sosial, (4) memungkinkan terbentuk dan berkembangnya nilai-nilai sosial dan komitmen, (5) menghilangkan sifat mementingkan diri sendiri atau egois, (6) membangun persahabatan yang dapat berlanjut hingga masa dewasa, (7) berbagi ketrampilan sosial yang diperlukan untuk memelihara hubungan saling membutuhkan dapat diajarkan dan dipraktekkan, (8) meningkatkan rasa saling percaya kepada sesama manusia.

Banyak sumber menyatakan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik. Dengan kata lain pembelajaran kooperatif sangat erat hubungannya dengan interaksi dan komunikasi, baik interaksi dan komunikasi guru dengan peserta didik, interaksi dan komunikasi antara peserta didik dengan peserta didik. Fungsi dalam tujuan pengajaran kooperatif salah satunya adalah Menjadi titik sentral perhatian dan pedoman dalam melaksanakan aktivitas atau interaksi belajar mengajar. Interaksi terdiri dari kata inter (antar), dan aksi (kegiatan). Jadi interaksi adalah kegiatan timbal balik. Dari segi terminologi “interaksi” mempunyai arti hal saling melakukan aksi; berhubungan; mempengaruhi; antar hubungan. Interaksi akan selalu berkait dengan istilah komunikasi atau hubungan.

Kata “komunikasi” berpangkal pada perkataan “communicare” yang berpartisipasi, memberitahukan, menjadi milik bersama. Roestilah (1994:35) mengemukakan bahwa “interaksi yaitu proses dua arah yang mengandung tindakan atau perbuatan komunikator maupun komunikan”. Berarti interaksi dapat terjadi antar pihak jika pihak yang terlibat saling memberikan aksi dan reaksi. Suhubungan dengan itu interaksi adalah proses saling mengambil peran.

Menurut Homans (Ali, 2004:87) menyatakan “interaksi sebagai suatu kejadian ketika suatu aktivitas yang dilakukan oleh seseorang terhadap individu lain diberikan ganjaran atau hukuman dengan menggunakan suatu tindakan oleh individu lain yang menjadi pasangannya”. Menurut Sardiman (1986:8) mengemukakan ”interaksi yang dikatakan dengan iteraksi pendidikan apabila secara sadar mempunyai tujuan untuk mendidik, untuk mengantarkan anak didik ke arah kedewasaan”. Sedangkan menurut Soetomo (Ahmad, 2015) menyatakan bahwa interaksi belajar mengajar ialah hubungan timbal balik antara guru (pengajar) dan anak (murid) yang harus menunjukkan adanya hubungan yang bersifat edukatif (mendidik). Dalam pembelajaran kooperatif akan menimbulkan interaksi. Interaksi itu harus diarahkan pada suatu tujuan tertentu yang bersifat mendidik, yaitu adanya perubahan tingkah laku anak didik ke arah yang positif.

Kegiatan pembelajaran kooperatif merupakan proses transformasi pesan edukatif berupa materi belajar dari guru kepada peserta didik. Dalam interaksi pembelajaran kooperatif terjadi proses komunikasi untuk menyampaikan pesan dari pendidik kepada peserta didik dengan tujuan agar pesan dapat diterima dengan baik dan berpengaruh terhadap pemahaman serta perubahan tingkah laku. Dengan demikian keberhasilan kegiatan pembelajaran kooperatif sangat tergantung kepada efektifitas proses komunikasi yang terjadi dalam pembelajaran tersebut.

Banyak pendapat dari berbagai pakar mengenai definisi komunikasi, namun jika diperhatikan dengan seksama dari berbagai pendapat tersebut mempunyai maksud yang hampir sama. Menurut Hardjana (Lestari, 2003) menyatakan secara etimologis komunikasi berasal dari bahasa Latin yaitu *cum*, sebuah kata depan yang artinya dengan, atau bersama dengan, dan kata *umus*, sebuah kata bilangan yang berarti satu. Dua kata tersebut membentuk kata benda *communio*, yang dalam bahasa Inggris disebut *communion*, yang mempunyai makna kebersamaan, persatuan, persekutuan, gabungan, pergaulan, atau hubungan. Karena untuk ber-*communio* diperlukan adanya usaha dan kerja, maka kata *communion* dibuat kata kerja *communicare* yang berarti membagi sesuatu dengan seseorang, tukar menukar, membicarakan sesuatu dengan orang, memberitahukan sesuatu kepada

seseorang, bercakap-cakap, bertukar pikiran, berhubungan, atau berteman. Dengan demikian, komunikasi mempunyai makna pemberitahuan, pembicaraan, percakapan, pertukaran pikiran atau hubungan.

Putri (2015) merangkum definisikan komunikasi dari beberapa pakar ahli, antara lain (1) Evertt M. Rogers mendefinisikan komunikasi sebagai proses yang di dalamnya terdapat suatu gagasan yang dikirimkan dari sumber kepada penerima dengan tujuan untuk merubah perilakunya. (2) Theodore Herbert, yang mengatakan bahwa komunikasi merupakan proses yang di dalamnya menunjukkan arti pengetahuan dipindahkan dari seseorang kepada orang lain, biasanya dengan maksud mencapai beberapa tujuan khusus. (3) Wilbur Schramm memiliki pengertian yang sedikit lebih detil, menurutnya komunikasi merupakan tindakan melaksanakan kontak antara pengirim dan penerima, dengan bantuan pesan; pengirim dan penerima memiliki beberapa pengalaman bersama yang memberi arti pada pesan dan simbol yang dikirim oleh pengirim, dan diterima serta ditafsirkan oleh penerima.

Interaksi dan komunikasi yang terjadi dalam pembelajaran kooperatif, merupakan efek yang positif yang perlu dikembangkan. Banyak penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran kooperatif yang diterapkan dalam kelas dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik juga antar peserta didik. Tidak semua model pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi. Berikut ini model pembelajaran kooperatif yang dapat dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi adalah pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Team Achievement Division*), TPS (*Think Pair And Share*), TGT (*Teams Games and Tournament*), dan NHT (*Numbered Heads Together*).

Temuan/Hasil Penelitian berkaitan dengan Pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan interaksi dan komunikasi.

Yolida (2014,97) mengemukakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pendidikan biologi. Yang dimasud Yolinda dalam meningkatkan aktivitas belajar, ada 4 aktivitas yang diamati adalah kemampuan mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan,

bekerjasama dalam kelompok, serta mengemukakan pendapat atau mempertahankannya. Dalam kegiatan pembelajaran STAD tersebut jelas terdapat interaksi dan komunikasi yang terjadi dalam aktivitas belajar.

Wibowo, dkk. (2014:693) menyatakan beberapa keunggulan pembelajaran TPS ialah adanya interaksi antara siswa melalui diskusi untuk menyelesaikan masalah akan meningkatkan ketrampilan sosial siswa, baik siswa yang pandai maupun siswa yang kurang pandai sama-sama memperoleh manfaat melalui aktivitas belajar kooperatif. Berdasarkan penelitian Nasichah (2009:79-80) jumlah rata-rata hasil pengamatan aktivitas aktif sebesar 84,38% sedangkan untuk aktivitas tidak aktif sebesar 15,62%. Yang berarti aktivitas aktif lebih besar dibanding aktivitas tidak aktif, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran kooperatif tipe TGT (*Teams Games Turnaments*) ini siswa tergolong aktif. Dari dua hasil penelitian diatas, TPS dan TGT adalah pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan aktivitas belajar berupa adanya diskusi, dan keterampilan sosial atau komunikasi.

Herdian (Istiani, 2013) mengungkapkan pembelajaran kooperatif tipe NHT merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan akademik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran NHT juga mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, bertanggung jawab, dan berpartisipasi aktif dalam kelompok. Dengan kata lain interaksi dan komunikasi terjadi dalam pembelajaran kooperatif tipe NHT.

PENUTUP

Pembelajaran kooperatif adalah salah satu model pembelajaran yang dapat dipilih oleh guru meningkatkan aktifitas pembelajaran. Peningkatan aktifitas pembelajaran kooperatif yang dapat di kembangkan adalah interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik serta antar peserta. Pembelajaran kooperatif bukan hanya sekedar belajar kelompok, melainkan salah satu model pembelajaran efektif dalam upaya untuk meningkatkan hasil belajar. Tidak semua

model pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi dalam kelas.

Dalam suatu model pembelajaran pasti terdapat kelebihan dan kekurangan, begitupun dalam model pembelajaran kooperatif. Oleh karena itu penulis menyarankan guru perlu memilih tipe model pembelajaran yang cocok untuk dapat diterapkan dalam kelas. Dalam penggunaan model pembelajaran kooperatif perlu adanya tuntunan yang jelas dan pengalaman yang cukup. Serta strategi dalam pelaksanaannya harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat berjalan dengan efektif. Dalam menggunakan model pembelajaran kooperatif, guru sebagai fasilitator dituntut untuk aktif disetiap aktivitas, sehingga dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi dalam kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Tufik. 2015. *Interaksi Dalam Proses Pembelajaran*. [Online]. Tersedia: <https://ahmadtaopik29.wordpress.com/2015/05/12/interaksi-dalam-proses-pembelajaran/>. [12 mei 2015].
- Ali, Mohammad & Mohammad Asrori. 2004. *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Dedi. 2013. *Pengertian Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning) Menurut Para Ahli*. [Online]. Tersedia: <http://dedi26.blogspot.com/2013/05/pengertian-pembelajaran-kooperatif.html>. [06 mei 2013].
- Dimiyati, dan Mudjiono. 1999; *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta dan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Etin Soilhatin, dkk. 2007. *Cooperative Learning*. Jakarta: Bumi Aksara.. hlm. 4.
- Isjoni. 2011. *Cooperative Learning Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta.
- Istiani, Novi. 2013. *Perbedaan Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Dan Metode Ceramah Terhadap Hasil Belajar Pkn Pada Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri I Pabelan Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang Semester Ganjil Tahun Ajaran 2012/2013*. [Online]. Tersedia: [ris.uksw.edu/download/jurnal /kode/J00827](http://ris.uksw.edu/download/jurnal/kode/J00827).
- Johnson David W and Roger T. Johnson. 2002. *Cooperative Learning Methode: A Meta-Analysis. Journal of Research in Education*. [Online]. Tersedia:

http://www.eeraonline.org/journal/files/2002/JRE_2002_01_DWJohnson.pdf.

- Lestari G, Endang dan Maliki, MA. 2003. *Komunikasi yang Efektif*. Jakarta: Lembaga Administrasi Negara.
- Lie, Anita. 2004. *Cooperatif Learning Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang - Ruang Kelas*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Nasichah, Durrotun. 2009. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tgt (Teams Games Tournaments) Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Persegi Panjang Di Kelas Vii Smp Buana Waru*. Surabaya: PPS IAIN Sunan Ampel.
- Noval. 2015. *100 Macam Pengertian Komunikasi Menurut Para Ahli*. [Online]. Tersedia: <http://www.seputarpengetahuan.com/2014/08/100-macam-pengertian-komunikasi-menurut.html>. [19 Maret 2015].
- Putri, Rika. 2015. *Artikel Komunikasi Yang Efektif Dalam Pembelajaran*. [Online]. Tersedia: <http://www.bppp-tegal.com/web/index.php/artikel/100-artikel/artikel-manajemen/185-komunikasi-yang-efektif-dalam-pembelajaran>. [2 April 2015].
- Raharjo, Budi Kurniawan. 2013. *Model Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning)*. [Online]. Tersedia: <https://kurniawanbudi04.wordpress.com/2013/05/27/model-pembelajaran-kooperatif-cooperative-learning/>. Posted: 27 May 2013 in Strategi Belajar Mengajar.
- Roestilah, 1994. *Ilustrasi Penggunaan media Pembelajaran*. [Online]. Tersedia: <http://rifaniagustiani.blogspot.com/2014/01/ilustrasi-penggunaan-media-pembelajaran.html>. [12 Januari 2014].
- Sardiman AM. 1986. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta :Rajawali Press.
- Suprijono, Agus. 2006 . *Cooperative Learning (Teori & Aplikasi PAIKEM)*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta. 190 hlm.
- Wibowo, Putra A., Budiyono, & Subanti, S. 2014. *Pengembangan Model Pembelajaran Think Pair Share (Tps) Berbasis Assessment For Learning (Afl) Melalui Penilaian Teman Sejawat Untuk Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Di Smp/Mts Se-Kabupaten Magelang Tahun Pelajaran 2013/2014*. [Online]. Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika ISSN: 2339-1685 Vol.2, No.7, hal 691-700. [Online]. Tersedia: <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>. [September 2014]
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Yolida, Berti. 2014. *Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa melalui model pembelajaran STAD (Student Team Achievement Division)*. Makalah disajikan dalam Jurnal pendidikan MIPA diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung, 2 Oktober.
- Zahra, 1996. *Interaksi Dalam Pembelajaran*. [Online]. Tersedia: <https://nasriaika1125.wordpress.com/2013/09/28/interaksi-dalam-pembelajaran/>. [28 September 2013].

INTUISI MASALAH GEOMETRI SISWASEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Nurhanurawati, Abdurrahman As'ari, Sudirman

Universitas Lampung, Universitas Negeri Malang, Universitas Negeri Malang
nurhanurawati94@gmail.com, abdur.rahman.fmipa@um.ac.id,
sudirman.fmipa@um.ac.id

ABSTRAK

Dalam tulisan ini diungkap munculnya intuisi dalam kerangka tiga dunia matematika dari dua orang siswa kelas 8 ketika menyelesaikan masalah geometri. Data diperoleh melalui observasi kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di MTs Surya Buana Malang pada materi garis singgung lingkaran, berdasarkan penyelesaian tugas sambil berbicara. Intuisi muncul di awal mereka menghadapi masalah. Dalam kerangka tiga dunia matematika, ketika menyelesaikan masalah geometri, yang pertama muncul adalah intuisi diwujudkan (*embodied intuition*) yang menuntun siswa untuk sampai pada pernyataan pembuktian. Intuisi simbolik (*symbolic intuition*) mengantarkan siswa kepada prosedur penghitungan ketika menyelesaikan masalah.

Kata kunci: intuisi, tiga dunia matematika

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu materi yang penting dalam matematika. “*Geometry is an important area of mathematics because it provides students with a deeper appreciation for the world that surrounds them*”. (Ontario Ministry of Education, 2008). Berdasarkan sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan (Kartono, 2012:5). Jadi, pengalaman siswa pada objek-objek nyata yang ditemukannya sehari-hari diabstrakkan dalam geometri.

Suydam (dalam Clements & Battista, 1992:421) mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi spasial mengenai dunia nyata, menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menunjang matematika lanjut, serta mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumentasi matematika. Dengan demikian, setelah belajar geometri siswa akan memiliki banyak kompetensi dan ketika dihadapkan dengan masalah geometri, ia akan berusaha menyelesaikan masalah

tersebut dengan segera menggunakan kemampuan yang dimilikinya dari hasil belajar sebelumnya. Secara khusus, siswa akan memiliki intuisi spasial dalam hal membentuk bayangan konsep (*concept image*) dalam pemikiran mereka.

Ada beberapa pengertian intuisi. Intuisi merupakan kognisi yang dipahami secara langsung tanpa perlu pembenaran atau interpretasi secara eksplisit (Fischbein, 1987) dan kognitif primitif yang dapat berfungsi tanpa analisis matematika formal (Resnick, 1986). Intuisi dapat dipandang sebagai representasi mental dari fakta atau konsep yang muncul menjadi kebenaran yang diterima begitu saja, benar dengan sendirinya (Dreyfus & Eisenberg, 1982).

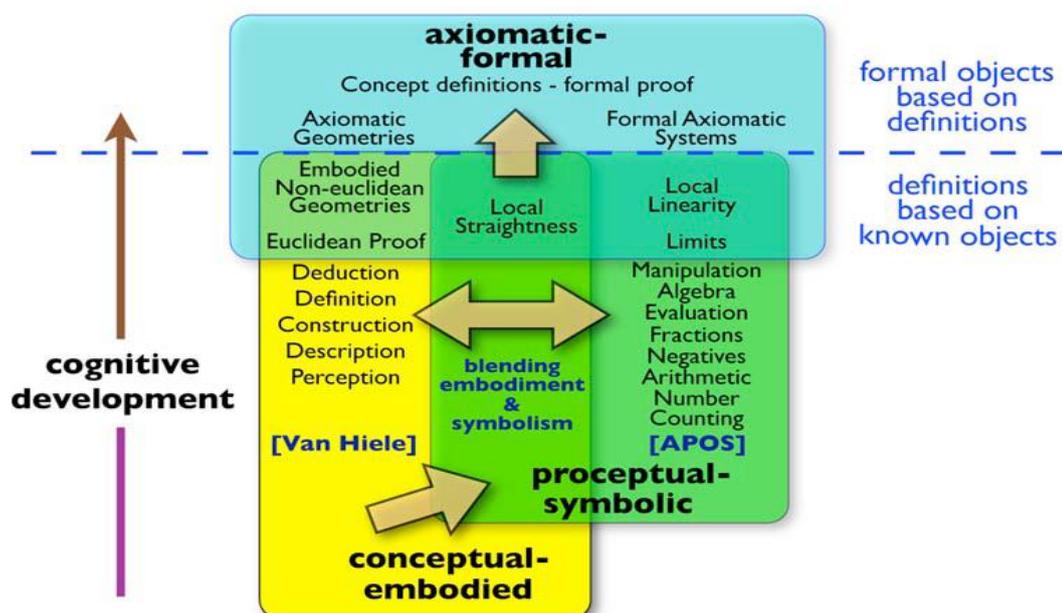
Ketika seseorang memproduksi penalaran matematika yang mendalam dan tiba pada kesimpulan yang dapat diterima tanpa merujuk pada definisi yang tepat atau teorema yang diketahui, ahli matematika mengatakan bahwa orang ini “memiliki intuisi” dalam domain yang diberikan (Semadeni, 2008). Davis dan Hersch (1981) mendeskripsikan enam arti intuisi yaitu sebagai: lawan dari keketatan, visual, meyakinkan meski tanpa bukti, argumen yang intuitif tidak lengkap, dan holistik/integratif sebagai lawan dari rinci/analitik.

Intuisi tidak hanya sekedar fakta psikologis melainkan juga telah menjadi salah satu metode epistemologi. Oleh karena itu intuisi bersifat aktif dan produktif dalam memproses, menemukan, dan memperoleh pengetahuan. Pengetahuan yang diperoleh melalui proses intuisi dapat digunakan sebagai hipotesis yang selanjutnya dapat dianalisis untuk menentukan kebenaran pernyataan yang dikemukakan (Mujamil, 2005). Winerman (dalam Nicholas, 2010) menyatakan bahwa intuisi merupakan tindakan atau proses perolehan pengetahuan atau kebenaran secara langsung dengan sedikit dugaan atau penalaran. Dengan demikian ketika seseorang menghadapi suatu permasalahan matematika, ia akan menggunakan intuisinya sebagai titik awal untuk memecahkan masalah tersebut.

Intuisi merupakan produk dari pengalaman dan penalaran sebelumnya (Westcott, dalam Fischbein, 1987). Intuisi dapat muncul dari pengalaman sebelumnya yang berupa latihan intelektual yang dinamakan intuisi sekunder, dan juga dapat berkembang dalam diri manusia secara alami, bukan diperoleh dari proses

pembelajaran, dinamakan intuisi primer (Fischbein, 1987). Intuisi dihasilkan dari bayangan konsep individu. Sejalan dengan perkembangan pengalaman siswa, intuisi akan membawa siswa dari berpikir praformal ke berpikir formal (Tall, 1991). Jadi intuisi merupakan kognisi yang dimiliki seseorang sebelum adanya pembenaran secara eksplisit, yang dapat muncul karena pengalaman dan penalaran sebelumnya. Pada tulisan ini, intuisi akan dibahas dalam kerangka tiga dunia matematika.

Tall (2004) memperkenalkan teori perkembangan kognitif yang diberi nama teori Tiga Dunia Matematika. Dunia yang pertama tumbuh dari persepsi pada dunia, pemikiran tentang benda yang dipersepsikan dan dimaknai. Dunia disini bukan hanya dunia fisik tetapi dunia mental. Bukan hanya persepsi pada objek dunia nyata, tetapi juga konsepsi internal termasuk bayangan visuospasial. Dunia ini fokus pada aspek pengalaman sensori yang memungkinkan untuk membayangkan konsep, misalnya “garis” adalah “lurus”. Dunia yang pertama ini dinamakan dunia konseptual yang diwujudkan atau disingkat Dunia diwujudkan



Gambar 1. Tiga Dunia Matematika menurut Tall

Dunia yang kedua adalah dunia simbol yang digunakan untuk menghitung dan manipulasi dalam aritmetika, aljabar, kalkulus dan lainnya, dimulai dari *tindakan* yang dienkapsulasi sebagai konsep dengan menggunakan simbol yang yang memungkinkan seseorang berpindah dari proses *mengerjakan* matematika ke

berpikir tentang matematika. Simbol dalam aritmetika memiliki dua konotasi yaitu sebagai proses dan konsep, disingkat prosep (Gray & Tall, 2001). Pada awalnya, prosep membangun tindakan dalam dunia diwujudkan dan tahap awal dari menghitung, tetapi fokus pada sifat simbol dan hubungan diantara mereka berpindah dari makna fisik kepada aktivitas simbol dalam aritmetika dan selanjutnya meningkat kepada konsep bilangan yang lebih canggih yang memungkinkan untuk menghitung dan memanipulasi simbol dengan akurasi yang lebih besar. Jadi ini berpindah ke aritmetika dan aljabar yang umum dan ke konsep yang lebih umum dalam kalkulus simbolik. Dunia ini muncul dari dunia diwujudkan, namun kebalikannya juga bisa terjadi. Dunia yang kedua ini dinamakan dunia perseptual simbolik, atau disingkat dunia perseptual.

Dunia yang ketiga didasarkan pada *sifat*, mengekspresikan definisi formal yang digunakan sebagai aksioma untuk mengkhususkan struktur matematika (seperti grup, field, ruang vektor, ruang topologi, dan sebagainya). Pada dunia ini, seseorang tidak bekerja dengan objek yang familiar dengan pengalaman, tetapi dengan aksioma yang dibentuk untuk mendefinisikan struktur matematika dari sifat tertentu. Kemudian sifat-sifat lainnya dideduksikan melalui bukti formal untuk membangun teorema. Dunia ini muncul dari kombinasi konsep yang diwujudkan dan manipulasi simbolik, tetapi kebalikannya juga bisa terjadi, definisi formal dan deduksi formal dapat menuntun pada teorema tertentu. Dunia ini dinamakan dunia formal aksiomatik, atau disingkat, dunia formal.

Intuisi merupakan produk dari bayangan konsep individu yang dapat muncul dari pengalaman dan penalaran sebelumnya (Fischbein, 1978; Tall, 1991) yang bisa jadi berada dalam salah satu atau mungkin saling tumpang tindih dalam tiga dunia matematika. Intuisi itu dapat muncul dalam dunia diwujudkan berupa bayangan konsep visuospatial (Davis & Hersh, 1981; Fischbein, 1987). Jadi intuisi diwujudkan berupa kognisi yang muncul secara langsung berupa bayangan konsep secara visuospatial. Intuisi juga dapat muncul dalam dunia simbolik berupa bayangan tentang prosedur tindakan menghitung yang berkembang dari pengalaman dengan penghitungan matematis. Jadi intuisi proceptual berupa kognisi aritmetika dan aljabar yang muncul secara langsung yang memungkinkan

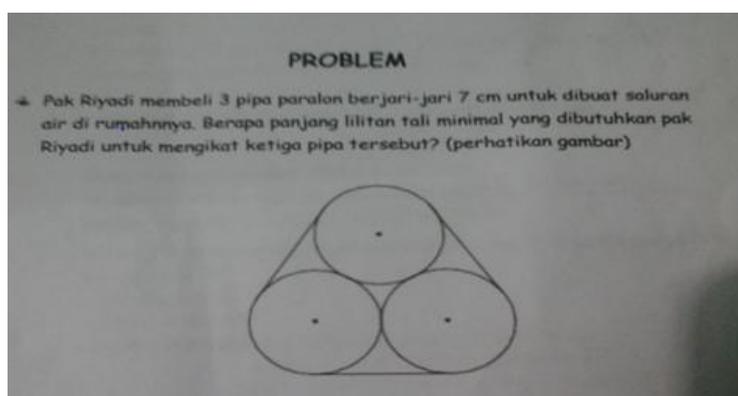
untuk beralih dari proses melakukan matematika ke berpikir tentang konsep. Intuisi juga dapat muncul dalam dunia formal berupa penalaran deduktif dan bukti matematis. Jadi intuisi formal berupa kognisi deduktif dan bukti matematis formal yang muncul yang memungkinkan seseorang untuk mengonstruksi bukti matematis.

Mengingat pentingnya geometri dan pentingnya intuisi dalam memunculkan prosedur, mengarahkan ke berpikir tentang konsep serta memungkinkan siswa mengonstruksi bukti matematis, dalam tulisan ini akan diungkapkan munculnya intuisi dalam kerangka tiga dunia matematika dari dua orang siswa kelas 8 ketika menyelesaikan masalah geometri.

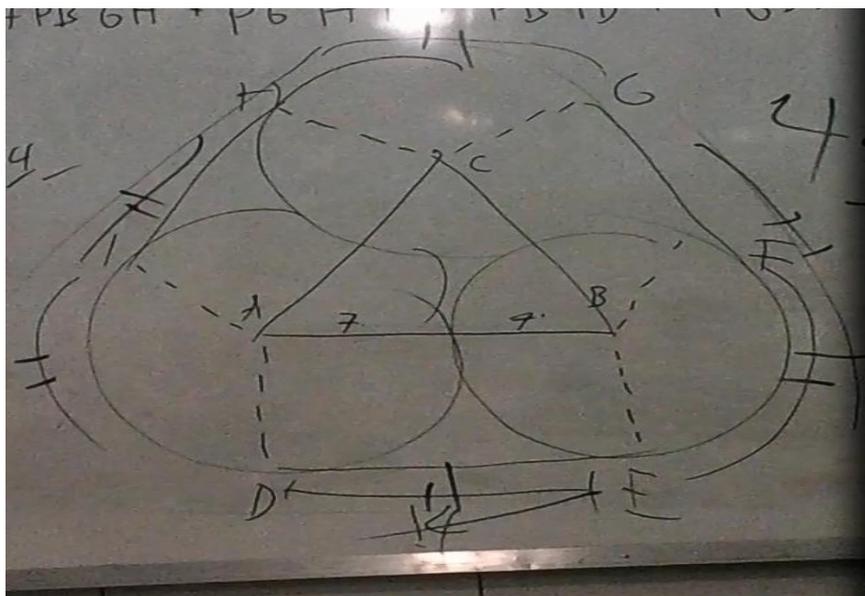
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berupa studi kasus instrumental yang fokus pada isu tertentu dari suatu kasus untuk suatu tujuan yang lebih besar (Creswell, 2012: 465; Fraenkel, 2012:435). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi yang dilaksanakan di MTs Surya Buana Malang kelas 8, pada pembelajaran garis singgung lingkaran. Dalam kegiatan ini, peneliti bertindak sebagai observer. Subjek penelitiannya adalah dua orang siswa kelas 8 yang mengerjakan tugas dipapan tulis. Observasi langsung ini direkam menggunakan dua kamera secara audio visual. Observasi difokuskan pada saat siswa menyelesaikan tugas sambil berbicara. Hasil observasi tersebut disajikan dalam bentuk transkrip percakapan antara Billi, guru, dan Ryan.

HASIL



Siswa menjawab dengan membuat sketsa gambar berikut:



Billi : Ini sama dengan menghitung panjang ini tambah ini tambah ini tambah ini... (sambil menunjuk pada ruas garis DE, FG, HI serta busur busur EF, GH dan ID). Anggap aja ini satu lingkaran, sepertiga tambah sepertiga tambah sepertiga. Maka kelilingnya sama dengan...(sambil menuliskan dikiri gambar $K = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44$). Nah kan sudah ketemu pinggir ini 44. Nanti ya kita cari pinggir ini. (sambil menunjuk ruas garis HI, FG dan DE). Ini kan diameter ini sama dengan 14 ya. Karena ini saling sejajar maka sama saja ini 14 (menunjuk ruas garis DE. Tinggal 14 dikali 3, 42. (Sambil menunjuk dua ruas garis yang lain). Tinggal 42 ditambah 44, 86. Mudenggg... (bertanya kepada temannya).

Guru : Billi tadi mengatakan bahwa ini ditambah ini ditambah ini ditambah ini, keliling lingkaran. Berarti Billi menganggap, masing-masing ini sepertiga lingkaran. Pertanyaan saya, bagaimana bisa menyimpulkan ini adalah sepertiga lingkaran? (sambil menunjuk juring HCG?)

Billi : kayaknya begitu pak.

Billi : Kalau ini digandakan, supaya satu lingkaran penuh kan butuh 3 bagian. Jadi lego. (sejenis mainan)

Guru : Kalian mencari panjang apa sebenarnya ini?

Siswa : Panjang busur Pak.

Guru : Ingatkan lagi konsep busurnya. Mencari panjang busur bagaimana?

Ryan maju ke depan

Guru : Coba silakan Ryan

Ryan : 120 derajat pak

Guru : Ya dari mana.

Ryan diam dan nampaknya berpikir. Begitu juga dengan siswa lainnya. Setelah 40 detik,

Ryan : (menuliskan $\angle EBF = 360^\circ - (\angle ABC + \angle ABE + \angle CBF)$) Kan ABC itu segitiga, sudutnya 180. Karena segitiga sama sisi, 180 dibagi tiga jadinya 60. Ditambah sudut ADE kalau gini kan jadinya siku-siku jadinya 90. Sudut CBF ini juga 90. Terus hasilnya, kalau ini sudah dikurangi semua hasilnya 120. 120 ini punya EBF. Jadi EF nya (sambil menulis) 120 per 360 dikali 44 sama dengan 44 per 3.

PEMBAHASAN

Billi maupun Ryan pada awalnya sudah memiliki asumsi bahwa panjang busur tersebut adalah sepertiga dari keliling lingkaran. Bruner mencirikan dua pendekatan alternatif untuk memecahkan masalah:

Di hampir semua bidang usaha intelektual seseorang dapat membedakan dua pendekatan biasanya dinyatakan berbeda. Salah satunya adalah intuitif, yang lainnya analitik... secara umum intuisi kurang ketat sehubungan dengan bukti, lebih berorientasi pada keseluruhan masalah daripada bagian-bagian tertentu, kurang diucapkan sehubungan dengan pembenaran, dan didasarkan pada kepercayaan diri untuk beroperasi dengan data yang cukup. (Bruner dalam Zeev, 2002).

Tampak bahwa ada intuisi muncul dalam pikiran mereka. Intuisi adalah produk dari bayangan konsep individu. (Tall 1991). Intuisi bukanlah sumber utama kebenaran, kognisi tertentu, tetapi tampaknya begitu karena ini adalah perannya untuk menciptakan tampilnya kepastian. Intuisi dirujuk sebagai tebakan global, dimana seseorang individu tidak mampu menawarkan justifikasi yang jelas dan lengkap (Fischbein, 1987), namun sebagai cara untuk memahami bukti dan

masalah konseptualisasi (Hadamard dalam Zeev, 2002). Namun ketika siswa dapat mengatakan bahwa panjang busur yang dimaksud adalah sepertiga dari keliling lingkaran, mereka telah menggunakan intuisi sebagai produk dari pengalaman dan penalaran sebelumnya (Westcott dalam Fischbein, 1987).

Dalam kerangka tiga dunia matematika, intuisi yang pertama muncul dalam pikiran kedua siswa adalah intuisi diwujudkan yang berupa bayangan konsep secara visual yang membawa mereka pada pernyataan bahwa panjang busur yang dimaksud adalah sepertiga keliling lingkaran. Intuisi yang muncul pada Billi hanya intuisi yang diwujudkan (*embodied intuition*). Sementara Ryan, selain memiliki intuisi yang diwujudkan, juga memiliki intuisi simbolik (*symbolik intuition*) yaitu bayangan tentang prosedur tindakan penghitungan yang berkembang dari pengalaman dengan penghitungan matematisnya sebagai titik awal pembuktian sehingga ia dapat menunjukkan bahwa juring yang dimaksudkan adalah sepertiga lingkaran.

Billi dan Ryan menggunakan intuisi dalam kerangka tiga dunia matematika David Tall (kecuali *formal*), yang menyatakan bahwa dalam matematika sekolah ada dua perkembangan paralel dari berpikir matematis yaitu *Conseptual-Embodied* dan *Proceptual-Symbolism*. (Dalam perkembangan berikutnya ada yang ke tiga yaitu *Formal mathematics* yang menggunakan aksioma dan bukti formal) (Tall, 2006).

KESIMPULAN DAN SARAN

Setiap siswa menggunakan intuisi di awal mereka menghadapi suatu tugas atau masalah matematika. Dalam kerangka tiga dunia matematika, ketika menyelesaikan masalah geometri, yang pertama muncul adalah intuisi diwujudkan yang menuntun siswa untuk sampai pada pernyataan pembuktian. Selanjutnya intuisi simbolik mengantarkan siswa kepada prosedur penghitungan ketika menyelesaikan masalah.

Meskipun tulisan ini hanya mengeksplorasi intuisi dua orang siswa yang bekerja pada suatu tugas, namun dapat menyajikan perbedaan intuisi pada keduanya yang dapat mendukung mereka dalam menyelesaikan tugas. Selanjutnya dapat diteliti

intuisi yang muncul dalam menyelesaikan masalah matematika lanjut serta bagaimana proses intuisi yang muncul dalam pikiran siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Clement, D.H. & Battista, M.T. 1992. *Geometry and Spatial Reasoning*. Dalam Grouws, D.A. (Eds) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Mc. Millan Publishing Company.
- Creswell, J.W. 2012. *Educational Resesarch: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitatif Research*. Boston: Pearson Education Inc.
- Davis, P.J.&Hersch, R. 1981. *The mathematical experience*. Birkhäuser.
- Dreyfus, T & Eisenberg, T. 1982. Intuitive Functional Concept: A Baseline Study on Intuitions. *Journal for Research in Mathematics Educational*. Vol 6 No 2, pp. 18-24.
- Fischbein, E. 1987. *Intuition in Science and mathematics*. Dodrecht, Holland: Reider.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. Newyork: McGraw-Hill
- Kartono. 2012. *Hands on Activity pada Pembelajaran Geometri Sekolah Sebagai Asesmen Kinerja Siswa*. Jurusan Matematika FMIPA Unnes.
- Mujamil. 2005. *Epistemologi Pendidikan Islam: dari Metode Rasional hingga Metode Kritis*. Jakarta: Erlangga.
- Nicholas, P. K. 2010. *Trends Concerning Four Misconception in Student Intuitively Based Probabilistic Reasoning Sourced in The Heuristic of Represetativeness*. A Dissertation in The Graduate School of The University of Alabama: Tuscaloosa Alabama.
- Ontario Ministry of Education. 2008. *Geometry andSpatial Sense, Grades 4 to 6:A Guide to Effective Instructionin Mathematics, Kindergarten to Grade 6*. Queen's Printer for Ontario.
- Resnick, L. 1986. *The Development of Mathematical Intuition*. In M. Perlmutter (Eds). *Perspectives of Intellectual Development*. The Minnesota Symposia on Child Psychology, 19, 159-194. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Semadeni, Z. 2008. *Deep intuition as a level in the development of the concept image*. *Educational Studies of Mathematics*, vol 68

- Tall, D.O. 1991. *The Psychology of Advanced Mathematical Thinking*. Published in Tall D. O. (ed.) *Advanced Mathematical Thinking*, Kluwer: Holland, 3–21 (1991).
- Tall, D.O. 2004. *Introducing Three Worlds of Mathematics*. To Appear in *For the Learning of Mathematics*. Mathematics Education Research Centre University of Warwick, UK
- Zeev, T.B. & Star, Jon. 2002. *Intuitive Mathematics: Theoretical and Educational Implications*. Tersedia di: <http://www.Msu.Edu/jonstar/papers/intuition.pdf>.

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING
DISERTAI ASSESSMENT FOR LEARNING MAHASISWA
PENDIDIKAN MATEMATIKA UM METRO**

Nurul Farida
FKIP Universitas Muhammadiyah Metro
Nurulfarida.maniz@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of the research was to know which one give better mathematics learning achievement, students who taught by cooperative learning model of Reciprocal Teaching by Assessment for Learning or Reciprocal Teaching. This research was quasi experimental. Subjects in this study were students who took the matrices and vector courses. The total of the students are 78 students. Methods of data collection in this research were documentation and test. Test requirements included normality test used Lilliefors method and the homogeneity test used the Bartlett test. The hypothesis test used t test. The result from the analysis at 0,05 alpha level to test for significance. The conclusion of the research was students who taught by cooperative learning model of Reciprocal Teaching by Assessment for Learning (AfL) give better mathematics learning achievement than Reciprocal teaching.

Keywords: *Reciprocal Teaching, AfL.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan wahana bagi peserta didik untuk dapat mengembangkan potensi dan pengetahuan yang dimilikinya. Dengan pengetahuan yang dimiliki, seseorang dapat mengembangkan kreativitas yang dimilikinya. Perguruan tinggi merupakan wahana bagi mahasiswa untuk dapat mengembangkan bakat dan kreativitasnya. Dalam mengembangkan kreativitasnya, mahasiswa dihadapkan dengan berbagai permasalahan dalam pembelajaran sehingga kreativitas yang dimilikinya dapat meningkat. Matematika merupakan salah satu pelajaran yang diajarkan dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah. Pembelajaran matematika yang diajarkan di perguruan tinggi diharapkan dapat membantu mahasiswa meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan suatu masalah. Oleh karena itu, seorang dosen juga dituntut kreatif dalam memilih dan menentukan strategi apa yang akan digunakan dalam pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika berbagai model pembelajaran dapat diterapkan oleh dosen sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran *Reciprocal Teaching*. Pembelajaran menggunakan *Reciprocal Teaching* atau pembelajaran terbalik adalah pembelajaran yang berdasar pada prinsip-prinsip pembuatan/pengajuan pertanyaan, dimana keterampilan-keterampilan kognitif diajarkan dengan menciptakan pengalaman belajar melalui pemodelan perilaku tertentu dan kemudian membantu peserta didik mengembangkan keterampilan tersebut berdasarkan usaha sendiri dengan memberikan semangat dan dukungan dengan sistem *scaffolding*. Melalui pembelajaran terbalik peserta didik diajarkan empat strategi pemahaman pengaturan dari spesifik, yaitu perangkuman, pengajuan pertanyaan, pengklarifikasian, dan prediksi (Trianto, 2011:96). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dkk (2012) bahwa *Reciprocal Teaching* bernuansa pendidikan karakter lebih baik dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang belajar menggunakan metode konvensional. Selanjutnya Trianto (2011:96-97) menjelaskan prosedur dalam pembelajaran dengan menggunakan *Reciprocal Teaching* adalah: (1) Dosen menugaskan mahasiswa membaca bacaan dalam kelompok kecil, (2) Dosen memodelkan empat keterampilan yaitu merangkum, mengajukan pertanyaan, menjelaskan pengetahuan yang telah diperolehnya, dan memprediksi.

Kelebihan model pembelajaran *Reciprocal Teaching* adalah sebagai berikut.

1. Melatih kemampuan mahasiswa dalam belajar secara mandiri.
2. Melatih kemampuan mahasiswa dalam mengungkapkan ide, pendapat, dan gagasan.
3. Melatih kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah.
4. Dengan mencari sendiri informasi yang ada, maka pemahaman mengenai suatu konsep benar-benar dipahami oleh mahasiswa.

Assessment for Learning (AfL) pada dasarnya adalah Asesmen formatif, yang bertujuan untuk memperbaiki pembelajaran bukan untuk melihat seberapa banyak pengetahuan telah dikuasai (Budiyono, 2011:59). Selanjutnya Clark (2011) menyatakan bahwa “*AFL is to monitor the progress of the learner toward a*

desired goal, seeking to close the gap between a learner's current status and the desired outcome. This can be achieved through processes such as sharing criteria with learners, effective questioning and feedback". AFL digunakan untuk memantau kemajuan peserta didik terhadap tujuan pembelajaran, berbagi kriteria sukses dengan peserta didik, pemberian pertanyaan yang tepat dan efektif, serta pemberian umpan balik. Sejalan dengan hal tersebut, Young (2005) dalam Budiyo (2011:59) menyatakan bahwa AfL jika digunakan secara efektif dapat meningkatkan prestasi peserta didik.

Clarke (2005) dalam Budiyo (2011:60) menyatakan bahwa pelaksanaan AfL mengikuti strategi berikut.

1. Menyatakan dengan jelas tujuan pembelajaran dan kriteria sukses pada perencanaan pembelajaran sebagai kerangka dasar AfL.
2. Berbagi tujuan pembelajaran dan kriteria sukses dengan teman.
3. Menggunakan teknik bertanya yang tepat dan efektif.
4. Memusatkan pada pemberian balikan.
5. Melibatkan asesmen diri dan asesmen antar teman.
6. Memberikan pemahaman bahwa setiap peserta didik dapat belajar dan berkembang dengan baik.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muntasyir (2014) bahwa pembelajaran dengan NHT dengan AfL melalui penilaian teman sejawat lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran NHT dan pembelajaran langsung. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah matriks dan vektor adalah pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai *Assesmet for Learning* (AfL). Dengan dikombinasikannya *Reciprocal Teaching* dengan AfL, diharapkan mahasiswa mengerti tujuan pembelajaran, mengerti posisi mereka dalam kaitannya dengan tujuan pembelajaran, dan mengerti cara mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, langkah-langkah pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai AfL sebagai berikut:

1. Persiapan, dosen mempersiapkan materi dan skenario pembelajaran. Dosen juga merancang tes dan rubrik penilaian.
2. Pembentukan kelompok yang beranggotakan 3-4 mahasiswa.
3. Setiap kelompok mempelajari materi yang diberikan, selanjutnya merangkum materi tersebut (*Summarizing*).
4. Dari rangkuman yang dibuat, kemudian didiskusikan secara kelompok, selanjutnya menyusun pertanyaan terhadap materi yang belum dikuasai (*Questioning*).
5. Dosen menunjuk beberapa kelompok untuk menjelaskan hasil temuannya di depan kelas serta melakukan tanya jawab dengan kelompok lain (*Clarifying*).
6. Membimbing kelompok dalam memprediksi ide-ide penting apa yang tercakup dalam materi yang telah dipelajari (*Predicting*).
7. Memberikan tes formatif kepada mahasiswa selama 10-15 menit.
8. Setelah tes selesai dikerjakan, dilakukan penilaian teman sejawat dimana pekerjaan seorang mahasiswa diperiksa oleh mahasiswa lainnya.
9. Dosen membagikan rubrik penilaian sebelum pemeriksaan dimulai dan menjelaskan mengenai cara penilaian.
10. Setelah pemeriksaan selesai, lembar pekerjaan dikumpulkan kepada dosen. Skor mahasiswa dicatat untuk dilihat perkembangannya dari tes tahap 1, tahap 2, dan tahap 3.
11. Lembar pekerjaan mahasiswa yang sudah diberi skor dikembalikan kepada mahasiswa pada pembelajaran berikutnya dan diberikan komentar.

Kriteria pemberian komentar: nilai \geq 100 (excellent)
 $70 \leq$ nilai < 100 (good)
 nilai < 70 (perbaiki)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimen semu. Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai *Assessment for Learning* dan

Reciprocal Teaching. Penelitian ini dilaksanakan di FKIP Universitas Muhammadiyah Metro. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa pendidikan matematika yang mengambil mata kuliah matriks dan vektor sebanyak 78 mahasiswa pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai April 2015. Pada pertemuan 1 sampai 7 kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diberi model pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai *AfL* sedangkan kelas kontrol hanya dengan *Reciprocal Teaching*. Pada pertemuan ke-8 masing-masing kelas diberikan tes. Dokumentasi digunakan untuk melihat jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah matriks dan vektor. Selanjutnya, dilakukan observasi dilakukan secara langsung dengan membuat catatan mengenai kejadian pada saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data tes prestasi belajar matematika dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Normalitas Terhadap Tes Prestasi Belajar Matematika

Kelompok	L_{maks}	L_{tabel}	H_0	Kesimpulan
<i>Reciprocal Teaching</i> disertai <i>AfL</i> (Eksperimen)	0,0894	0,1401	H_0 diterima	Berdistribusi normal
<i>Reciprocal Teaching</i> (kontrol)	0,1075	0,1437	H_0 diterima	Berdistribusi normal

Selanjutnya untuk uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlet diperoleh nilai χ^2_{obs} sebesar 2,0877 dan nilai χ^2_{tabel} sebesar 3,8410. Keputusan uji untuk uji homogenitas adalah H_0 diterima, sehingga disimpulkan bahwa variansi-variansi dari kedua populasi yaitu *Reciprocal Teaching disertai AfL* dan *Reciprocal Teaching* adalah homogen.

Selanjutnya rerata dan deviasi baku Kelompok Eksperimen dan kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Rerata dan Deviasi Baku Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	n	Rerata	Deviasi Baku
<i>Reciprocal teaching</i> disertai AfL (Eksperimen)	40	71,7250	9,4570
<i>Reciprocal Teaching</i> (kontrol)	38	63,1842	11,9907

Berdasarkan uji analisis data dengan menggunakan uji t diperoleh nilai t_{obs} sebesar 3,5023 dan nilai t_{tabel} sebesar 1,960. Dengan demikian keputusan ujinya adalah H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa rerata yang diperoleh dari masing-masing model pembelajaran berbeda secara signifikan. Karena rerata pada kelas yang dikenai model pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai AfL lebih tinggi dibandingkan dengan *Reciprocal Teaching*, maka disimpulkan bahwa model pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai AfL lebih baik dibandingkan dengan *Reciprocal Teaching*.

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa model pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai AfL lebih baik dibandingkan dengan *Reciprocal Teaching*. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran dengan menggunakan *Reciprocal Teaching* disertai AfL, mahasiswa memiliki kesiapan yang lebih karena dengan adanya AfL, mahasiswa terpacu untuk belajar lebih giat dibandingkan dengan yang tidak menggunakan AfL. Selanjutnya, dengan adanya soal tes yang diberikan oleh dosen, baik soal tes tahap 1, tahap 2, maupun tahap 3, mahasiswa berusaha untuk memperbaiki kesalahan yang telah dilakukan pada tes-tes sebelumnya yang mendapatkan hasil kurang optimal. Rubrik penilaian yang diberikan membuat mahasiswa mengerti letak kesalahannya, meskipun pada awal-awal penilaian banyak mahasiswa yang kebingungan untuk menilai hasil jawaban temannya. Akan tetapi, untuk selanjutnya hal yang demikian sudah bisa teratasi. Dengan adanya AfL, setiap mahasiswa merasa lebih bersemangat, berusaha belajar lebih baik lagi, dan bertanggung jawab terhadap kemajuan belajarnya sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Muntasyir (2014) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran NHT dengan AfL melalui penilaian teman sejawat lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran NHT dan pembelajaran langsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan menggunakan *Reciprocal Teaching* disertai *Assessment for Learning* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran *Reciprocal Teaching*. Hal ini karena pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai *Assessment for Learning* membuat mahasiswa bertanggung jawab secara penuh terhadap kemajuan belajarnya karena kesalahan yang dilakukan dapat diketahui secara langsung.

Berdasarkan kesimpulan di atas maka disarankan sebagai berikut.

1. Model pembelajaran *Reciprocal Teaching* disertai *Assessment for Learning* dapat dijadikan alternatif bagi para pendidik untuk diterapkan agar memperoleh prestasi belajar peserta didik yang optimal.
2. Bagi peneliti yang lain dapat menggunakan model pembelajaran yang inovatif yang lain yang dimodifikasi dengan *Assessment for Learning*.
3. Jika akan memodifikasi model pembelajaran dengan *Assessment for Learning* hendaknya rubrik penilaian diberi petunjuk secara rinci agar dalam melakukan proses penskoran tidak timbul keributan dan mengurangi kesalahan penskoran.

DAFTAR PUSTAKA

- Budyono. 2011. *Penilaian Hasil Belajar*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Clark, Ian. 2011. "Formative Assessment: Assessment Is for Self-regulated Learning". *Educational Psychology Review*.
- Hasanah, S. 2012. "Pembelajaran Model Reciprocal Teaching Bernuansa Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Kemampuan Komuniasi Matematis". *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. Vol 2. No.1. Hal. 135.
- Muntasyir, Sholeh. 2014. *Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) dengan Assessment For Learning (AFL) Melalui Penilaian Teman Sejawat pada Materi Persamaan Garis Ditinjau dari Kreativitas Belajar Matematika Siswa MTsN di Kabupaten Sragen*. Tesis. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Trianto. 2011. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Oktaria

Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

oktaria_pmtk@yahoo.co.id

ABSTRACT

Information and communication technology (ICT) are all activities related to the processing, manipulation, management, transfer of information between media. Media are any tools that can be used as a conduit to achieve the goal of teaching message. Development of instructional media of mathematics is needed to improve the quality of learning of mathematics. So that makes math interesting and easy to understand. ICT-based learning mathematics may be deemed appropriate to be used for SMK (Vocational High School) which uses a dual system of education, which is a combination between school programs and programs of the company. So that students learn in school and outside school of the business / industry. Dual system of education refers to the system of self-learning and tutorials. Learning system like this is a method for distributing material that occurs when students who do Employment Practices Industry and teachers separated place and time. This article will present on ICT-based learning mathematics for vocational students.

Keywords: *Learning, Mathematics, Information and Communication Technology*

ABSTRAK

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) adalah segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, pemindahan informasi antar media. Media adalah alat bantu yang dapat dijadikan sebagai penyampai pesan guna mencapai tujuan pengajaran. Pengembangan media pembelajaran matematika sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Sehingga matematika menjadi ilmu yang menarik dan mudah dipahami. Pembelajaran matematika berbasis TIK mungkin dirasa tepat digunakan untuk SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) yang menggunakan pendidikan sistem ganda, yaitu perpaduan antara program sekolah dan program perusahaan. Sehingga siswa dapat melakukan pembelajaran baik di sekolah dan di luar sekolah yaitu di dunia usaha/industri. Pendidikan sistem ganda mengacu pada sistem belajar mandiri dan tutorial. Sistem belajar seperti ini merupakan sebuah metode penyebaran materi pembelajaran yang terjadi ketika siswa yang melakukan Praktik Kerja Industri dan guru dipisahkan tempat dan waktu. Artikel ini akan memaparkan tentang pembelajaran matematika berbasis TIK untuk siswa SMK.

Kata kunci: Pembelajaran, Matematika, Teknologi Informasi dan Komunikasi

PENDAHULUAN

Pekembangan ilmu pengetahuan pada abad 21 mempengaruhi segala aspek kehidupan dan mengakibatkan perubahan dunia. Perubahan tersebut memiliki dampak, diantaranya semakin terbuka teknologi informasi dan komunikasi dari dan ke seluruh penjuru dunia menembus batas jarak, tempat, ruang dan waktu. Menurut hasil studi Bank Dunia (Jumadi 2013) faktor paling menentukan keunggulan suatu negara adalah kemampuan dalam berinovasi tentunya berkaitan dengan sumber daya manusia (SDM) yang kontribusinya mencapai (45%), selanjutnya *networking* (25%), kemampuan teknologi (20%), dan terakhir kekayaan sumber daya alam (SDA) sebesar (10%). Pendapat lainnya, Ergon (2013) menyatakan individu yang terus melakukan penelitian, menganalisis, berpikir kritis dan membangun informasi melalui interpretasi bisa dikatakan memiliki kualifikasi yang diharapkan abad ke-21 yaitu manusia yang dapat mengikuti perkembangan informasi dan komunikasi. Perkembangan tersebut telah membuat sesuatu yang tidak mungkin menjadi mungkin. Pengaruh TIK meluas ke berbagai bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan.

Kemendiknas (2013) menyatakan salah satu bagian dari pendidikan adalah teknologi informasi dan komunikasi, maka perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mempunyai peran dalam memberikan arah perkembangan dunia pendidikan yang dapat mendukung terjadinya proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi informasi dalam proses pembelajaran dikenal dengan istilah populernya yakni *e-learning*. Menurut Allen (2013) bahwa *e-learning* adalah pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan sistem elektronik atau komputer sehingga mampu mendukung proses pembelajaran. Pembelajaran *e-learning* menggunakan media internet untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, bimbingan, maupun bentuk pendidikan jarak jauh. Pendapat lainnya Djamarah (2006) menyatakan media adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyampai pesan guna mencapai tujuan pengajaran.

Pengembangan media pembelajaran matematika sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Sehingga matematika menjadi ilmu yang menarik dan mudah dipahami. Pembelajaran matematika berbasis TIK

dirasa tepat digunakan untuk Sekolah Menengah Kejuruan yang menggunakan pendidikan sistem ganda, yaitu perpaduan antara program sekolah dan program perusahaan. Sehingga siswa dapat melakukan pembelajaran baik di sekolah dan di luar sekolah yaitu di dunia usaha/industri. Pendidikan sistem ganda mengacu pada sistem belajar mandiri dan tutorial. Sistem belajar seperti ini merupakan sebuah metode penyebaran materi pembelajaran yang terjadi ketika siswa yang melakukan Praktik Kerja Industri (Prakerin) dan guru dipisahkan tempat dan waktu. Jumadi (2013) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis TIK merupakan alternatif yang perlu segera dilakukan oleh guru sehingga membantu siswa belajar mandiri melalui media internet. Kemudian, akan dipaparkan bagaimana pembelajaran matematika berbasis TIK untuk siswa SMK?

PEMBAHASAN

TIK Dalam Pembelajaran Matematika

Teknologi informasi dan komunikasi adalah segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, pemindahan informasi antar media (sutarman, 2009). Istilah TIK muncul setelah adanya perpaduan antara teknologi komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) dengan teknologi komunikasi pada pertengahan abad ke-20. Perpaduan kedua teknologi tersebut berkembang pesat melampaui bidang teknologi lainnya. Hingga saat ini TIK masih terus mengalami berbagai perubahan dan belum terlihat titik jenuhnya. Tujuan dari teknologi informasi adalah untuk memecahkan masalah, membuka kreatifitas, meningkatkan efektivitas, dan efisiensi dalam melakukan pekerjaan.

TIK memberikan pengaruh dalam pembelajaran diantaranya proses belajar mengajar antara guru dan siswa tidak hanya dapat dilakukan di kelas, namun dapat dilakukan melalui media-media komunikasi seperti telepon, sms, *e-mail*, *fax*, web, radio, *televisi*, *audio video*, *facebook*, dan *twitter*. TIK bagi dunia pendidikan terutama bermanfaat untuk mengakses informasi dan pengetahuan dari berbagai sumber yang terhubung dengan jaringan komunikasi. Sehingga berdampak terhadap peningkatan kualitas proses pendidikan. Diharapkan dengan

adanya proses pendidikan yang berkualitas dalam dunia pendidikan akan mampu menghasilkan lulusan yang berkualitas dan menguasai bidang ilmu dan teknologi. Dunia pendidikan mulai banyak yang memanfaatkan teknologi informasi untuk menyampaikan suatu bahan ajar. Media yang dapat digunakan adalah media internet yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi antara guru dengan siswa yang tidak bertatap muka. Pembelajaran melalui internet mungkin tepat digunakan untuk Sekolah Menengah Kejuruan yang menggunakan pendidikan sistem ganda, terutama saat siswa melakukan pembelajaran di dunia usaha/industri. TIK dapat membantu komunikasi siswa dan guru yang tidak dapat bertatap muka, sistem belajarnya dapat dilakukan secara *on line*.

Penggunaan media pembelajaran yang paling sederhana bagi siswa Prakerin adalah dengan *e-mail*. *E-mail* merupakan media/sarana yang dapat mendukung terjadinya proses pembelajaran pada saat siswa Prakerin. Guru dan siswa dapat berinteraksi melalui *e-mail*, guru dapat mengirim dan siswa dapat mengunduh bahan ajar. Dengan bantuan TIK beberapa konsep matematika yang sulit dapat disajikan lebih menarik. Siswa dapat mengulang-ulang materi sampai didapat pemahaman. Guru hanya sebagai fasilitator dan siswa menjadi partisipan aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Yuniauti (2006) walaupun siswa belajar lebih banyak menggunakan *e-learning* peran pendidik belum sepenuhnya dapat digantikan oleh teknologi, dalam arti *e-learning* berperan sebagai suplemen. Dikatakan sebagai suplemen artinya siswa mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Bagi siswa yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan.

Pendapat Majumdar (2005) model pengembangan TIK di pendidikan dapat dilakukan dalam empat tahapan, yaitu *emerging*, *applying*, *infusing*, dan *transforming*. *Emerging* adalah tahap ketika semua orang yang terlibat dalam pendidikan memiliki perhatian terhadap TIK. Hal ini ditandai dengan kebutuhan akan dukungan terhadap performa kerja. *Applying* adalah tahapan untuk mulai belajar menggunakan TIK. Pada tahapan ini kebutuhan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran tradisional dengan TIK mulai dirasakan sebagai suatu kebutuhan. *Infusing* adalah tahap untuk mulai mengetahui bagaimana dan kapan

menggunakan TIK. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan menyediakan fasilitas belajar berbasis TIK bagi siswa. Terakhir tahap *transforming* adalah secara spesifik dapat menggunakan TIK untuk membantu menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran. Dengan TIK dapat diciptakan lingkungan belajar yang inovatif dan efisien sehingga merangsang siswa untuk berpikir dan berkreasi dalam memecahkan masalah.

Saat siswa Prakerin dibutuhkan pembelajaran berbasis TIK untuk menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran. Walaupun tidak bertatap muka siswa dan guru dapat berinteraksi melalui *e-mail* maupun web untuk mendiskusikan materi pelajaran. Guru membuat bahan ajar dan rencana pembelajaran yang sesuai bagi siswa SMK yang Prakerin. Bahan ajar dan rencana pembelajaran yang harus dipersiapkan meliputi materi-materi yang sesuai dengan silabus. Karena pembelajaran siswa Prakerin adalah pembelajaran jarak jauh maka siswa diwajibkan memiliki *e-mail* untuk mempermudah mereka mengakses bahan ajar yang telah dipersiapkan guru. Tugas dan pekerjaan rumah siswa dapat dikirim melalui *e-mail*, sehingga guru dapat dengan mudah memantau kegiatan siswa selama Prakerin. Guru pun dapat memberikan penilaian langsung dari *e-mail* yang dikirim siswa.

Manfaat TIK Dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika berbasis TIK memiliki banyak manfaat sebagaimana metode belajar lainnya. Beberapa pemanfaatan TIK dalam pembelajaran menurut Murtiyasa (2012) diantaranya untuk presentasi, demonstrasi, *virtual experiment* (kegiatan laboratorium yang dipindahkan ke depan komputer, dan kelas *virtual* (siswa belajar mandiri yang berbasis web sehingga guru memperoleh kemudahan dalam memeriksa tugas dan menilai hasil ujian siswa). Manfaat TIK bagi guru yang paling utama adalah untuk mengatasi keterbatasan bahan ajar/sumber belajar, sedangkan bagi siswa yang melakukan Prakerin belajar menjadi fleksibel dari sisi waktu dan tempat. Menurut Suhartati (2006) untuk menyiapkan tenaga kerja menengah siap pakai maka dalam proses pembelajaran harus ditunjang dengan bahan ajar yang relevan agar siswa memiliki banyak pengalaman belajar, dengan adanya TIK proses belajar mengajar dapat di akses

dengan mudah dan cepat. Guru dan siswa perlu memanfaatkan TIK untuk terus berinovasi.

Penelitian tentang pembelajaran berbasis TIK telah banyak dilakukan. Hasil penelitian Suyono (2011) adalah implementasi penggunaan media pembelajaran menarik peserta didik dan memiliki keterbacaan yang baik. Hasil uji kuantitatif dengan analisis kualitatif juga menunjukkan bahwa media pembelajaran bahasa Indonesia berbasis teknologi informasi merupakan media yang sesuai untuk pembelajaran bahasa Indonesia. Mu'adin (2009) menyatakan bahwa penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran PKn SMP menunjukkan bahwa software media pembelajaran ini memiliki nilai rerata kualitas tampilan dan kualitas penyajian 4,89, tingkat efisiensi waktu penyajian sebesar 56,25 %, mempunyai daya tarik yang tinggi sehingga mampu meningkatkan motivasi dan prestasi siswa dengan rerata presentase peningkatan nilai antara *pre-test* dan *post-test* sebesar 32,49. Kesimpulannya bahwa software media tersebut juga dapat diaplikasikan secara optimal dalam pendidikan kewarganegaraan. Wagiran (2010) menyatakan bahwa hasil penelitian Pengembangan Pembelajaran Model Problem Based Learning dengan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer dalam Mata Diklat Measuring Bagi Siswa SMK diperoleh berupa media pembelajaran berbantuan komputer dalam mendukung pembelajaran PBL-PBK yang teruji secara empiris, maka perlu dilakukan perancangan lebih lanjut implementasi PBL-PBK dalam praktek pembelajaran di SMK sebagai suatu inovasi pembelajaran sesuai karakteristik siswa.

KESIMPULAN

Upaya pengembangan media pembelajaran matematika terus dilakukan agar guru dan siswa tidak ketinggalan dalam derasnya kemajuan TIK. Dengan melihat manfaat dari pembelajaran matematika berbasis TIK guru perlu terus mengembangkan kreatifitasnya dan mewaspadaai dampak negatifnya bagi siswa. Pembelajaran matematika berbasis TIK bagi siswa SMK yang melakukan Prakerin dapat dilakukan melalui *e-mail* maupun *web*, sehingga siswa tidak

ketinggalan pelajaran. Materi yang sulit pun dapat diulang berkali-kali sampai memperoleh pemahaman, siswa maupun guru dapat saling berkirim *e-mail* untuk mendiskusikan bahan ajar. Pembelajaran matematika berbasis TIK sangat efektif bagi siswa SMK yang sedang Prakerin, guru dapat terus meng- *up date* hasil belajar siswa walaupun tidak bertatap muka. Saat ini yang sangat dibutuhkan adalah guru matematika yang mampu memanfaatkan TIK pada pembelajarannya untuk menunjang tercapainya kemampuan matematis siswa. Sebagai seseorang yang berprofesi sebagai guru, kita harus memiliki kualitas pembelajaran yang baik agar menjadi tenaga guru profesional, artinya memiliki kualitas pembelajaran yang bisa berjalan efektif. Pembelajaran yang efektif dapat mengubah perilaku siswa menjadi pintar, mandiri, terampil, dan sikap yang santun. Sehingga apa yang menjadi tujuan meningkatkan kualitas pembelajaran dan tujuan pendidikan di Indonesia dapat terlaksana secara maksimal. Karena proses pembelajaran yang maksimal dapat dilihat dari proses keaktifan pembelajaran serta hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, Michael. 2013. *Michael Allen's Guide to E-learning*. Canada: John Wiley & Sons [online] <http://www.kajianpustaka.com/2014/06/pengertian-karakteristik-dan-manfaat-elearning.html?m=1> [tanggal 1 agustus 2015].
- Djamarah, Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ergon, Muammer. 2013. *Analyzing Perceptions of prospective teachers about their media literacy Competencies*. Kastamonu University. [Online]. <http://infotrac.galegroup.com/itweb> [tanggal 6 Desember 2014].
- Jumadi, Ramli. 2013. *Manajemen Praktek Kerja Industri Kompetensi Keahlian Teknik Sepeda Motor SMK Negeri 2 Bandar Lampung*. Tesis. Lampung: Unila.
- Kemendiknas. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi kurikulum 2013*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjamin Mutu Pendidikan: Jakarta.
- Majumdar, S. (ed). 2005. *Regional Guidelines for Teacher Development for Pedagogy Technology Integeration*, Bangkok: UNESCO. [online]. <http://www.oecd.org/edu/ceri/TechnologyRich%20Innovative%20Learning%20Environments%20by%20Jennifer%20Groff.pdf>. [tanggal 12 Januari 2015].

- Murtiyasa, Budi. 2012. *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika*. Surakarta: Univ. Muhammadiyah Surakarta. [online]. http://blog.iain-tulungagung.ac.id/wpcontent/uploads/sites/100/2013/11/TIK_inEduMath.pdf [tanggal 17 Agustus 2015].
- Suhartati, Tri. 2006. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berorientasi pada Program Produktif untuk Siswa Tingkat I Bidang Keahlian Teknik Bangunan*. Tesis. Bandar Lampung: Program Pascasarjana Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- Sutarman. 2009. *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suyono, 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Sekolah Menengah Atas Kelas X Berbasis Teknologi Informasi*. Bandar Lampung: Unila.
- Wagiran, Dr. (2010) *Pengembangan Pembelajaran Model Problem Based Learning Dengan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Dalam Mata Diklat Measuring Bagi Siswa SMK* [on line] <http://eprints.uny.ac.id/3119/> [tanggal 15 agustus 2015].
- Yuniawti, R.P., 2006, *Mengajar (Menyenangi) Matematika*. [online]. http://uswatunsofiah.blogspot.com/2015/05/teknologi-informasi-dan-komunikasi_4.html [tanggal 14 Agustus 2015].

BERFIKIR KREATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pitri Hermeliyati
Universitas Lampung
pitrihermeliyati@yahoo.com

ABSTRAK

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi matematika modern, mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mengembangkan daya pikir peserta didik. Daya pikir dapat berupa kemampuan berfikir kreatif matematis siswa. Berpikir kreatif dapat juga dipandang sebagai suatu proses yang digunakan ketika seorang individu mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Untuk itu juga diperlukan model pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan berfikir matematis siswa. Dalam tulisan ini dipaparkan bagaimana model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berfikir matematis siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Berfikir Kreatif, *Problem Based Learning* (PBL)

PENDAHULUAN

Berdasarkan PP No. 19 tahun 2006 tentang Standar Nasional Pendidikan bahwa standar proses pembelajaran meliputi: (a) perencanaan proses pembelajaran, (b) pelaksanaan proses pembelajaran, (c) penilaian hasil pembelajaran, dan (d) pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif, efisien dan menarik. Tujuan pendidikan nasional seperti dinyatakan pada pasal 3 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mengembangkan daya pikir manusia. Depdiknas (2006:387) Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar

untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan kerjasama. Pemahaman terhadap peranan pengajaran matematika di sekolah sangat membantu para guru untuk memberikan pembelajaran matematika yang efektif.

Sekolah-sekolah di Indonesia selama proses pembelajaran matematika, guru masih mendominasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dimulai dari guru menjelaskan materi pelajaran di depan kelas, memberikan contoh soal, tanya jawab, latihan soal, dan pemberian tugas. Sebagian besar siswa cenderung kurang memperhatikan dan tidak aktif saat pelajaran matematika berlangsung. Hanya beberapa siswa saja yang aktif dan memperhatikan saat pelajaran matematika. Sebaiknya guru memberi kepercayaan terhadap kemampuan siswa untuk berpikir dan berani mengemukakan gagasan baru, siswa diberi kesempatan untuk bekerja sesuai minat dan kebutuhannya. Dalam suasana pembelajaran yang demikian diharapkan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa dapat tumbuh dalam diri siswa. Untuk itu juga diperlukan model pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan berfikir matematis siswa. Dalam tulisan ini dipaparkan bagaimana model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berfikir matematis siswa.

PEMBAHASAN

Kemampuan Berfikir Kreatif

Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Menurut Ruggiero, sebagaimana dikutip oleh Siswono (2007:22), mengartikan berpikir sebagai suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan (*fulfill a desire to understand*). Pendapat ini menunjukkan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktivitas berpikir.

Berpikir kreatif dapat juga dipandang sebagai suatu proses yang digunakan ketika seorang individu mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Menurut Munandar (2002), Kreativitas dapat dipandang sebagai produk dari hasil pemikiran atau perilaku manusia dan sebagai proses pemikiran berbagai gagasan atau ide baru dalam menghadapi suatu persoalan atau masalah. Pengertian ini lebih menfokuskan pada proses individu untuk memunculkan ide baru yang merupakan gabungan ide-ide sebelumnya yang belum diwujudkan atau masih dalam pemikiran. Pengertian berpikir kreatif ini ditandai adanya ide baru yang dimunculkan sebagai hasil dari proses berpikir tersebut.

Menurut Noor (2009) terdapat 5 macam perilaku kreatif untuk mengukur kemampuan kreatif seseorang, yaitu:

- 1) *Fluency*(kelancaran): kemampuan untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan.
- 2) *Flexibility*(keluwesan): kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda, mencari banyak alternatif yang berbeda, dan mampu mengubah cara pendekatan.
- 3) *Elaboration* (keterperincian): Kemampuan untuk mengembangkan suatu gagasan, menambah atau memerinci secara detil suatu obyek, gagasan, atau situasi.
- 4) *Sensitivity* (kepekaan): kemampuan untuk menangkap dan menghasilkan masalah-masalah sebagai tanggapan terhadap suatu situasi.
- 5) *Originality* (keaslian): kemampuan untuk mengemukakan pendapat dirinya sendiri sebagai tanggapan terhadap suatu situasi yang dihadapi.

Kemampuan berpikir kreatif matematis dapat berkembang bila tersedia lingkungan pembelajaran yang memberi ruang bagi pengembangan kemampuan kreatif tersebut. Menurut Noor (2009) Kemampuan berpikir kreatif matematis amat diperlukan baik untuk masa kini maupun masa yang akan datang terutama dalam menghadapi situasi dunia yang selalu berubah. Sehingga mampu memperbaiki dan meningkatkan kemampuan dalam hal menjelaskan dan

berargumentasi mengenai banyak topik/fenomena serta mampu meyakinkan orang lain yang didasarkan pada akal sehat, kejujuran, dan kebijaksanaan.

Model *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Arends (2007:42), model PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah. Menurut Sanjaya (2011:214), model PBL diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Sehingga dapat disimpulkan PBL adalah pendekatan pembelajaran menggunakan masalah dunia nyata yang berpusat pada peserta didik dan berfokus pada keterampilan, belajar seumur hidup, kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, dan keterampilan dalam pemecahan masalah.

Model pembelajaran PBL juga memiliki karakteristik yang berbeda dengan model pembelajaran lainnya, adapun karakteristik pembelajaran berbasis PBL menurut Herman (2007:3) yaitu, pembelajaran PBL memposisikan siswa sebagai *self directed problem solver* melalui kegiatan kolaboratif, mendorong siswa untuk mampu menemukan masalah dan mengkolaborasinya dengan mengajukan dugaan-dugaan dan merencanakan penyelesaian, memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian dan implikasinya, serta mengumpulkan dan mendistribusikan informasi, melatih siswa untuk terampil menyajikan temuan, dan membiasakan siswa untuk merefleksi tentang efektivitas cara berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah.

Ada beberapa langkah pembelajaran berbasis PBL menurut Nurhadi (2004:60), yaitu orientasi siswa kepada masalah (tindakan guru menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa aktif, pengajuan masalah, dan memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah), mengorganisasi siswa untuk belajar (guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut), membimbing penyelidikan individual dan kelompok (guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen, untuk

mendapatkan penjelasan pemecahan masalah), mengembangkan dan menyajikan hasil karya (guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan kelompoknya), meng-analisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dalam proses-proses yang mereka gunakan).

Kemampuan Berfikir Kreatif Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Di antara banyak model pembelajaran yang telah ada, model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu melatih siswa secara mandiri, melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Barrows (2001) mengungkapkan bahwa melalui PBL siswa dapat membangun pengetahuan yang berdaya guna karena masalah yang disajikan dapat merangsang proses kognitif, sehingga melalui model PBL tidak hanya kemampuan berpikir siswa yang akan meningkat tetapi juga dengan hasil belajarnya. Potensi model PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan hasil belajar siswa telah pernah diungkapkan oleh beberapa ahli dan peneliti lain. Dukungan tersebut antara lain disampaikan oleh Noor (2009) yang menyatakan bahwa model PBL berpengaruh nyata terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran matematika siswa kelas VIII pada pokok bahasan Gradien dan persamaan garis singgung. Masruchah(2011) ada pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematika di tingkat SMP berdasarkan hitungan $t_{hitung} = 13,09$ lebih besar dari t_{tabel} dengan taraf signifikan 5% yaitu 1,699 yang berarti kemampuan berpikir kreatif siswa sesudah pembelajaran lebih baik daripada sebelum pembelajaran. Cahyaningsih (2015) hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara proses pembelajaran dengan RPP. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kedua kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar. Selain itu, terdapat perbedaan antar kemampuan berpikir kreatif matematis siswa menggunakan pendekatan pembelajaran matematika humanistik, pendekatan PBL, dan pembelajaran konvensional. Disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa menggunakan

pendekatan PBL lebih baik daripada menggunakan pendekatan PMH, dan pembelajaran konvensional.

PBL dapat berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi karena model PBL sebagai salah satu strategi pembelajaran yang membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah dan keterampilan intelektual berupa belajar berbagai peran orang dewasa dan melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajar yang otonom. Kemampuan berpikir sudah dimiliki siswa sejak lahir, makin sering orang berhadapan dengan sesuatu yang menuntunya untuk berpikir makin berkembang dan makin meningkat kemampuan berpikirnya. Depdiknas (1999) Seseorang yang tidak memiliki pendidikan formal sekalipun kemampuan berpikirnya akan semakin meningkat apabila dia sering berhadapan dengan berbagai masalah yang harus dipikirkannya.

KESIMPULAN

Berpikir kreatif adalah suatu cara berpikir dimana seseorang mencoba menemukan hubungan-hubungan baru untuk memperoleh jawaban baru terhadap masalah. Dalam berpikir kreatif, seseorang dituntut untuk dapat memperoleh lebih dari satu jawaban terhadap suatu persoalan dan untuk itu maka diperlukan imajinasi. Banyak model pembelajaran yang telah ada, model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu melatih siswa secara mandiri, melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya dalam berfikir kreatif, dan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R.I. 2008. *Learning to Teach (Belajar untuk Mengajar)*. Yogyakarta: Pustaka.
- Cahyaningsih, restu. 2015. *Komparasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran Matematika Humanistik Dan Problem Based Learning dalam Setting Model Pelatihan Innomatts*. Semarang. Universitas negeri semarang (jurnal diterbitkan).

- Depdiknas. 2006. *Mata Pelajaran Matematika Sekolah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Guedri, P. 2001. *Problem- Based Learning: Bringing Higher Order Thinking to Business School*. (online) http://neumann.hec.ca/oipg/fichiers/2001-002_-_Problem-Based_Learning....pdf [diakses pada tanggal 10 Agustus 2015].
- Gusti, I, A., 2006. *Penerapan Pengajaran Kontekstual Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Kelas X2 SMA Laboratorium Singaraja*.
- Herman, Tatang. 2007. *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi*. <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan.html>. [Diakses 12 Agustus 2015].
- Masruchah, Khoirum. 2011. *Pengaruh Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika di Kelas vii SMP Itaba Gedangan Sidoarjo*. Surabaya. institut agama islam negeri sunan ampel. (Skripsi diterbitkan).
- Munandar, S.C.U. 2002. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Noer, S. H. 2009. *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta (Prosiding diterbitkan).
- Nurhadi. 2004. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning/ CTL) dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Penerbit UM.
- Puspitasari, L. 2012. *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012*. Skripsi diterbitkan.
- Siswono, T Y. E. 2007c. *Perjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah*. Tersedia di <http://Tyes.wordpress.com/karya-tulis> [diakses 12 Agustus 2015].

MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA MELALUI PEMBELAJARAN KONSEP PECAHAN

Puspa Rini, Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd

Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No 1, Bandar Lampung

Email : puspa.math.fkip.unila@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kreatif menjadi penentu keberhasilan individu dalam menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Berbeda dengan pandangan klasik yang memposisikan kemampuan berpikir kreatif sebagai kemampuan khusus yang hanya dimiliki oleh individu luar biasa dan tidak dapat dikembangkan. Pandangan terkini menempatkan kemampuan ini sebagai kemampuan yang dapat dimiliki oleh setiap individu dan dapat dikembangkan melalui aktivitas pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika. Bahkan, saat ini, pengembangan kemampuan berpikir kreatif telah menjadi kecenderungan pembelajaran matematika. Salah satu cara yang berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir kreatif adalah mempelajari konsep pecahan. Potensi demikian dimiliki konsep ini karena terdapat beragam representasi untuk menyajikan konsep pecahan. Beragam representasi pada konsep pecahan dapat menstimulasi kemampuan berpikir fleksibel siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematika. Sedangkan kemampuan berpikir fleksibel merupakan salah satu aspek berpikir kreatif. Untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif, ada empat indikator yaitu: (a) berpikir lancar (*fluency*), (b) berpikir luwes, (c) berpikir orisinal, dan (d) berpikir memperinci (*elaborasi*).

Kata kunci: kemampuan berpikir kreatif, konsep pecahan, pembelajaran matematika.

PENDAHULUAN

Tak diragukan lagi bahwa kreativitas menjadi penentu kesuksesan individu dalam menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Bahkan kreativitas juga menjadi penentu keunggulan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa tidak lagi ditentukan oleh seberapa sumber daya yang dimiliki oleh bangsa itu, melainkan seberapa kreatif masyarakat bangsa itu. Jepang, misalnya, meskipun tidak memiliki sumber daya alam yang memadai, tetapi karena memiliki sumber daya manusia kreatif yang melimpah, maka Jepang telah menjadi pioner dalam banyak bidang kehidupan.

Mengingat begitu pentingnya faktor kreativitas dalam menentukan keunggulan suatu bangsa, mendorong berbagai pihak, termasuk institusi pendidikan, untuk

mengembangkannya. Saat ini, pengembangan kreativitas telah menjadi salah satu fokus pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika. Secara eksplisit, kreativitas juga menjadi salah satu standar kelulusan siswa terkait pembelajaran matematika (Depdiknas, 2006).

Adapun alasan seseorang harus kreatif dalam menjalani kehidupannya yaitu hidup selalu berhadapan dengan masalah sehingga diperlukan adanya ide-ide kreatif untuk mengatasi dan memecahkan masalah. Persaingan tidak pernah berhenti sehingga harus selalu kreatif dalam menghasilkan ide-ide untuk membuat atau memperbaiki produk agar tetap unggul. Sering kali yang membedakan seseorang dengan yang lain adalah kreativitas dirinya dalam hal mencari solusi, menghasilkan ide-ide terobosan, dan dalam menjalankan tugas Anda. Orang kreatif tidak menyerah menyerah, karena selalu memiliki solusi alternatif. (Schwartz, 2007)

Dikehendaki, lulusan SMP maupun SMA, mempunyai kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerja sama. Kemampuan ideal demikian diharapkan dapat dicapai melalui proses pembelajaran yang dirancang dengan baik. Salah satu konsep dalam matematika yang berpotensi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif adalah konsep pecahan. Potensi demikian dimiliki konsep ini karena terdapat beragam representasi untuk menyajikan konsep ini. Beragam representasi ini dapat menstimulasi kemampuan berpikir fleksibel siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematika terkait pecahan. Sementara kemampuan berpikir fleksibel merupakan salah satu aspek berpikir kreatif.

Beberapa faktor atau situasi yang mendukung tumbuhnya kreativitas anak. Pada bagian ini akan diuraikan faktor-faktor lainnya yang dapat mendukung maupun sebaliknya menghambat tumbuhnya kreativitas anak. Perlu diingat kembali bahwa secara sederhana, kreativitas merujuk pada kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan bermanfaat, baik berupa ide atau gagasan konseptual maupun karya atau produk nyata yang relatif berbeda dengan yang telah ada. (Mahmudi, 2010).

PEMBAHASAN

Berpikir Kreatif

Kreativitas sering diasosiasikan dengan suatu produk kreatif. Meskipun demikian, menurut Dickhut (2007), kreativitas dapat pula ditinjau dari prosesnya. Dihasilkannya suatu produk kreatif, apapun jenisnya, pasti didahului oleh konstruksi ide kreatif. Ide kreatif ini dihasilkan melalui proses berpikir yang melibatkan aktivitas kognitif. Proses demikian disebut sebagai proses berpikir kreatif. Menurut Puccio dan Murdock (Mc Gregor, 2007), berpikir kreatif diasosiasikan sebagai proses dalam kreativitas. Proses kreatif merujuk pada usaha individu untuk menghasilkan solusi atau produk kreatif.

Menurut McGregor (2007), berpikir kreatif merupakan salah satu jenis berpikir (*thinking*) yang mengarahkan diperolehnya wawasan (*insight*) baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Biasanya, berpikir kreatif terjadi ketika dipicu oleh tugas-tugas atau masalah yang menantang. Sedangkan Isaksen et al (Grieshaber, 2004) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses diperolehnya ide yang menekankan pada aspek kefasihan (*fluently*), fleksibilitas (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*) dalam berpikir.

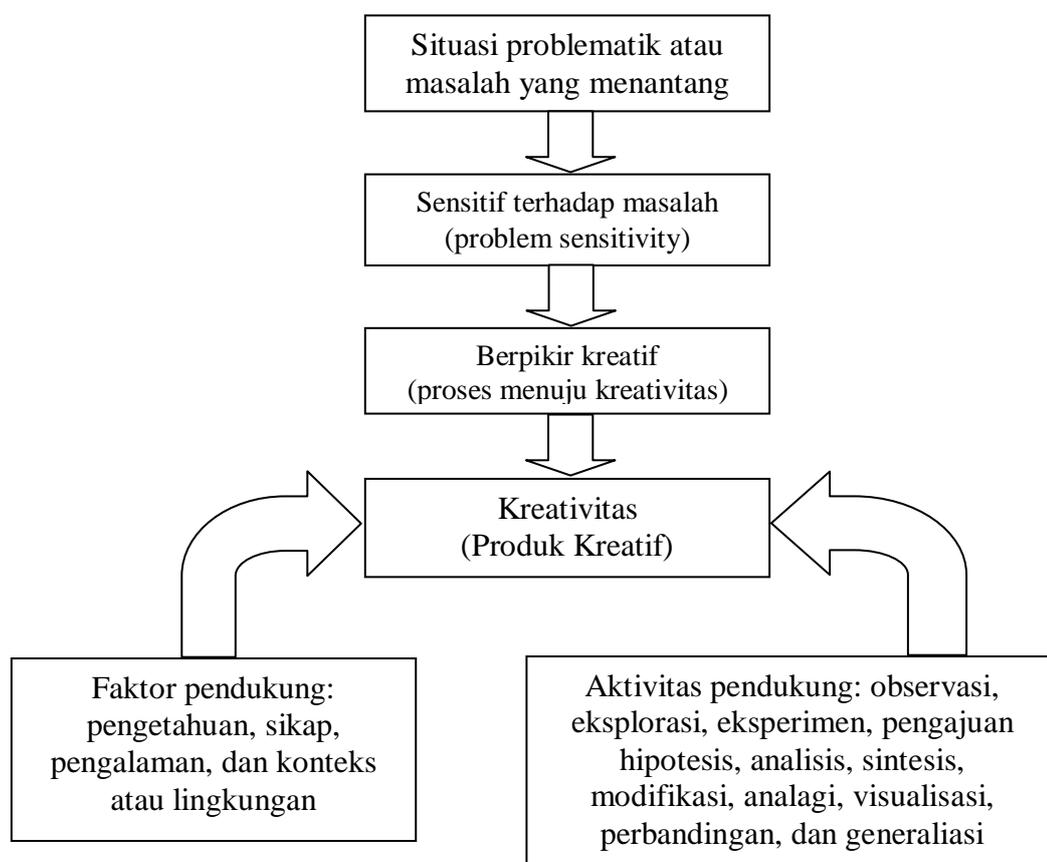
Apakah terdapat kreativitas dalam matematika? Barangkali pertanyaan ini sering diungkapkan orang yang memandang matematika sebagai "ilmu pasti" yang sering dikaitkan dengan hasil tunggal yang "pasti" atau bersifat konvergen, sehingga tidak terbuka kemungkinan munculnya kreativitas. Namun demikian, menurut Pehnoken (1997), kreativitas tidak hanya ditemukan dalam bidang tertentu, misalnya seni dan sains, melainkan juga merupakan bagian kehidupan sehari-hari. Kreativitas dapat ditemukan juga dalam matematika.

Menurut Bishop (Pehnoken, 1997) seseorang memerlukan dua keterampilan dalam berpikir matematis, yaitu berpikir kreatif, yang sering diidentikkan dengan intuisi, dan kemampuan berpikir analitik, yang diidentikkan dengan kemampuan logis. Senada dengan hal itu, Kiesswetter (Pehnoken, 1997) menyatakan bahwa berdasarkan pengalamannya, kemampuan berpikir fleksibel yang merupakan salah

satu komponen kreativitas merupakan salah satu dari kemampuan penting, bahkan paling penting, yang harus dimiliki individu dalam memecahkan masalah matematika. Pendapat ini menegaskan bahwa kreativitas juga terdapat dalam matematika.

Krutetskii (Mann, 2005) mengidentikkan berpikir kreatif matematis dengan pembuatan soal atau *problem formation*(*problem finding*), penemuan (*invention*), kebebasan (*independence*), dan keaslian (*originality*). Krutetski (Park, 2004) mendefinisikan kemampuan berpikir kreatif matematis sebagai kemampuan menemukan solusi terhadap suatu masalah matematika secara mudah dan fleksibel.

Sedangkan menurut Holland (Mann, 2005) berpikir kreatif matematis mempunyai beberapa komponen, yaitu kelancaran (*fluently*), fleksibilitas (*flexibility*), keaslian (*originality*), elaborasi (*elaboration*), dan sensitivitas (*sensitivity*). Berikut disajikan skema yang menggambarkan proses kreatif.



Gambar 1. Proses dalam kreativitas

Amin (1987) Berdasarkan studinya menyimpulkan bahwa komponen kemampuan berpikir kreatif yang paling besar berhubungan cara seseorang dalam memecahkan masalah adalah *influency* (berpikir lancar). Dimana seseorang mampu mencetuskan banyak jawaban, gagasan, penyelesaian masalah dan pertanyaan. Untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif, ada empat indikator yaitu: (a) berpikir lancar(*influency*), (b) berpikir luwes, (c) berpikir orisinal, dan (d) berpikir memperinci (elaborasi).

A. Berpikir Lancar (*influency*)

Berpikir lancar berarti kemampuan untuk memunculkan ide-ide secara cepat dan ditekankan pada kuantitas dengan kata lain kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan, jawaban dan pertanyaan, bukan berarti segi kualitas diabaikan. Menurut Amin (1987) kemampuan berpikir lancar merupakan kemampuan mengemukakan ide-ide yang serupa untuk memecahkan suatu masalah. Sementara itu Munandar (1985) mendefinisikan kemampuan berpikir lancar sebagai berikut :

- a) Mencetuskan banyak jawaban, gagasan, penyelesaian masalah dan pertanyaan.
- b) Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal.
- c) Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.

Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir lancar berperilaku sering mengajukan banyak pertanyaan atau menjawab suatu pertanyaan dengan sejumlah jawaban. Dalam bekerja siswa ini lebih banyak menyelesaikan pekerjaan jika dibandingkan dengan siswa lain, misalnya melakukan praktikum, kemudian jika terjadi suatu kesalahan dan kekurangan pada suatu objek atau situasi siswa ini cepat mengetahuinya.

B. Berpikir Luwes (*flexibility*)

Kemampuan berpikir luwes adalah kemampuan untuk memberikan sejumlah jawaban yang bervariasi atas suatu pertanyaan dan dapat melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang Munandar (1985). Lebih lanjut lagi Munandar mendefinisikan kemampuan berpikir luwes sebagai berikut :

- (1) Menghasilkan gagasan, jawaban dan pertanyaan yang bervariasi.

- (2) Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda.
- (3) Mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran.

Supriadi (1996) menjelaskan bahwa untuk tujuan riset mengenai berpikir kreatif, kreativitas (sebagai produk berpikir kreatif) sering dianggap terdiri dari dua unsur, yaitu kefasihan dan keluwesan (fleksibilitas). Kefasihan ditunjukkan dengan kemampuan menghasilkan sejumlah besar gagasan pemecahan masalah secara lancar dan cepat. Keluwesan mengacu pada kemampuan untuk menemukan gagasan yang berbeda-beda dan luar biasa untuk memecahkan suatu masalah.

Siswa yang memiliki kemampuan berpikir luwes dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar atau masalah. Menerapkan suatu konsep atau azas dengan cara yang berbeda-beda untuk menyelesaikan suatu masalah.

C. Berpikir Orisinal (*originalitas*)

Kemampuan berpikir orisinal adalah kemampuan memberikan respon-respon yang unik atau luar biasa (Amin, 1985). Lebih lanjut Munandar (1985) memberikan beberapa definisi untuk kemampuan berpikir orisinal sebagai berikut:

- a) Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.
- b) Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim pada bagian-bagian atau unsur-unsur.

Munandar mengatakan bahwa berpikir orisinal berkaitan dengan hasil belajar. Pengertian berpikir orisinal ini lebih menfokuskan pada proses individu untuk memunculkan ide baru yang merupakan gabungan ide-ide sebelumnya yang belum diwujudkan atau masih dalam pemikiran.

Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir orisinal memiliki perilaku diantaranya memikirkan masalah-masalah yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru. Dalam hal ini siswa juga lebih mengembangkan kemampuan berpikir orisinalnya kedalam kehidupan sehari-hari dan memikirkan kemungkinan penggunaannya.

D. Berpikir Memperinci (*elaborate*)

Kemampuan berpikir memperinci adalah kemampuan untuk membumbui atau menghiasi cerita, sehingga nampak lebih kaya (Munandar, 1999). Lebih lanjut lagi Munandar memberikan beberapa definisi tentang berpikir memperinci yaitu :

- (a) Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan.
- (b) Memperinci detail-detail atau memperinci suatu objek atau gagasan sehingga menjadi menarik.

Tinjauan Konsep Pecahan

Pecahan merupakan konsep yang relatif sulit dan menantang bagi siswa, bahkan bagi siswa sekolah menengah sekalipun. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mempunyai pemahaman yang sangat rendah terhadap konsep pecahan (Van De Walle, 2005). Salah satu hal yang menyebabkan kesalahan siswa dalam memahami konsep pecahan karena secara intuitif siswa mengidentifikasi bahwa angka yang besar diartikan "lebih" dan sebaliknya angka yang kecil diartikan "kurang". Pemaknaan ini oleh siswa biasanya dianalogikan dalam memahami konsep pecahan. Misalnya, karena 7 lebih besar daripada 4, maka siswa sering memahami bahwa $\frac{1}{7}$ juga lebih besar daripada $\frac{1}{4}$. Rendahnya pemahaman siswa ini akan berimplikasi pada munculnya berbagai kesulitan yang dialami siswa pada konsep-konsep yang berkaitan konsep pecahan, yaitu perhitungan pecahan, desimal dan persen, penggunaan pecahan dalam pengukuran, perbandingan (rasio), dan proporsi.

Terdapat beberapa model yang dapat digunakan untuk merepresentasikan konsep pecahan, yaitu model luasan, model garis bilangan, dan model himpunan. Menurut Cramer & Henry (Van De Walle, 2005), terdapat bukti substansial yang menunjukkan bahwa penggunaan berbagai model pecahan tersebut sangat penting untuk membantu siswa memahami konsep pecahan. Hal ini dapat membantu siswa memahami konsep pecahan yang disajikan secara simbolik. Penggunaan berbagai representasi pecahan ini dapat menstimulasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir fleksibel yang merupakan salah satu

komponen berpikir kreatif. Oleh karena itu, pembelajaran konsep pecahan berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Pada tahap awal, pengenalan konsep pecahan dapat menggunakan model-model yang lebih konkret. Meskipun demikian, menurut Kamii dan Clark (Van de Walle, 2005), tidak semestinya kita hanya bertumpu pada model fisik untuk mengenalkan konsep pecahan. Siswa harus diarahkan untuk mengembangkan strategi formal dalam memahami konsep Pecahan. Misalnya, pada pembahasan pecahan senilai, siswa ditantang untuk mengeksplorasi pecahan-pecahan yang senilai dengan pecahan yang diketahui dengan mengamati berbagai pola dari model-model yang digunakan. Hal ini mendorong siswa untuk secara kreatif mengembangkan suatu strategi untuk menentukan pecahan-pecahan senilai tanpa melibatkan berbagai model tersebut.

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Konsep pecahan

Sebagaimana dikemukakan di muka, salah satu komponen kemampuan berpikir kreatif adalah kepekaan atau sensitivitas (*sensitivity*). Kepekaan ini muncul ketika menghadapi situasi problematik. Kepekaan siswa terhadap pecahan diharapkan dapat menstimulasi kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilakukan dengan menggunakan soal-soal terbuka (*open-ended problem*). Menurut Takahashi (2006), soal terbuka (*open-ended problem*) adalah soal yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian. Menurut Silver (1997), penggunaan masalah terbuka memberikan siswa sumber pengalaman yang kaya dalam menginterpretasikan masalah dan memungkinkan siswa menghasilkan solusi berbeda. Siswa tidak hanya menjadi lancar (*fluent*) dalam membuat soal berbeda dari situasi yang diberikan, tetapi juga dapat mengembangkan komponen kreatif lainnya, yaitu fleksibilitas yang ditunjukkan dengan kemampuan untuk menghasilkan solusi berbeda dari soal yang diberikan.

Dalam tulisan ini akan dikemukakan beberapa contoh pengembangan kepekaan siswa terhadap pecahan (*fraction number sense*). Akan diberikan pula beberapa

contoh soal terbuka pada topik pecahan yang dapat menstimulasi tumbuhnya kemampuan berpikir kreatif siswa.

1. Mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan (*Fraction number sense*).

Kepekaan terhadap pecahan (*fraction number sense*) merupakan aspek penting yang mendukung pemahaman konsep pecahan. Menurut Van De Walle (2005), kepekaan terhadap pecahan adalah kemampuan intuitif siswa dalam mengenali pecahan. Misalnya, kepekaan siswa terhadap pecahan ditunjukkan oleh kemampuan siswa untuk secara intuitif mengenali pecahan yang lebih besar dari beberapa pecahan yang diketahui. Pengembangan kepekaan siswa pada pecahan melibatkan aktivitas pendugaan atau estimasi terhadap nilai suatu pecahan sebelum siswa menggunakan strategi formal. Berdasarkan penelitian Van De Walle (2005), kepekaan siswa terhadap pecahan dikategorikan rendah. Dalam penelitian itu, sekelompok siswa yang berusia 13 tahun secara intuitif, tanpa melakukan perhitungan dengan menggunakan kertas dan pensil, diminta untuk mengestimasi jumlah $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$. Berturut-turut sebanyak 7%, 24%, 28% 27%, dan 14% siswa menjawab 1, 2, 19, 20, dan tidak tahu. Hasil ini menunjukkan bahwa kepekaan siswa terhadap pecahan masih rendah.

Penanda: Nol, Setengah, dan Satu.

Untuk membandingkan dua pecahan, staretgi yang biasa digunakan adalah menyamakan penyebut pecahan-pecahan yang akan dibandingkan dengan menggunakan perkalian silang. Dengan strategi ini siswa dengan cepat dapat membandingkan beberapa pecahan. Namun demikian, menggunakan strategi demikian yang terlalu dini tanpa didahului aktivitas informal dengan mengamati berbagai pola dari model-model pecahan akan menjadikan penggunaan strategi ini kurang bermakna. Hal demikian kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kepekaannya terhadap pecahan.

Untuk mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan berkaitan dengan aktivitas membandingkan pecahan dapat menggunakan pecahan-pecahan 0 , $\frac{1}{2}$, dan 1 sebagai penanda atau titik acuan. Siswa dapat menduga nilai suatu pecahan

dengan mengaitkannya dengan pecahan-pecahan penanda tersebut. Misalnya, dalam membandingkan pecahan-pecahan $\frac{3}{20}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{9}{10}$ dapat ditentukan dengan menentukan posisi relatif pecahan-pecahan tersebut terhadap pecahan-pecahan penanda tersebut. Dalam hal ini, $\frac{3}{20}$ merupakan pecahan yang paling kecil karena nilainya mendekati 0. Pecahan $\frac{3}{4}$ bernilai antara $\frac{1}{2}$ dan 1. Sedangkan pecahan $\frac{9}{10}$ bernilai paling besar karena nilainya mendekati 1. Menurut Van de Walle (2005), memahami mengapa nilai suatu pecahan mendekati 0, $\frac{1}{2}$, atau 1 merupakan permulaan yang baik untuk mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan.

Garis Bilangan Kosong (Empty Number Line)

Untuk mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan, mereka dapat diminta untuk mengurutkan beberapa pecahan, misalnya $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$, dan $\frac{1}{9}$ dan menempatkannya pada garis bilangan tak berangka seperti berikut ini. Garis bilangan demikian disebut sebagai garis bilangan kosong.



Gambar 2. Garis Bilangan Kosong

Selanjutnya siswa diminta untuk menjelaskan strategi yang mereka gunakan untuk mengurutkan pecahan-pecahan tersebut. Siswa dapat menempatkan terlebih dahulu pecahan-pecahan penanda, yaitu 0, $\frac{1}{2}$, dan 1, pada garis bilangan kosong untuk membantu mereka mengurutkan pecahan-pecahan tersebut. Aktivitas demikian dapat melatih kepekaan siswa karena siswa secara intuitif harus memposisikan posisi relatif antarpecahan tersebut. Aktivitas demikian juga mendorong siswa berpikir fleksibel untuk memposisikan secara relatif pecahan-pecahan pada garis bilangan kosong. Dengan demikian, aktivitas ini dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kepalsuan Kue

Untuk menumbuhkan kepekaan siswa terhadap nilai suatu pecahan dapat diberikan ilustrasi sebagai berikut.

Terdapat dua potong kue dari dua jenis kue berbeda yang masing-masing berukuran setengah bagian dan sepertiga bagian kue. Jono ditawarkan untuk memilih dua potong kue tersebut. Karena ia sangat lapar dan menyukai kue, maka ia serta merta memilih setengah kue. Adiknya, Yani, memperoleh potongan kedua yang berukuran Ternyata Yani memperoleh bagian yang lebih besar daripada kue yang dipilih Jono. Bagaimana hal ini bisa terjadi?

Ilustrasi demikian dapat menumbuhkan kepekaan siswa terhadap pengertian unit suatu pecahan. Diharapkan siswa menyadari bahwa nilai suatu pecahan tidak menggambarkan besarnya suatu unit, melainkan menggambarkan proporsi suatu bagian terhadap suatu unit.

2. Soal Terbuka untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir kreatif.

Sebagaimana dikemukakan di muka, soal terbuka (open-ended problem) merupakan jenis soal yang dapat menstimulasi siswa berpikir secara fleksibel. Sementara berpikir fleksibel merupakan salah satu aspek berpikir kreatif.

Aspek keterbukaan dalam soal terbuka dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yaitu: (1) terbuka proses penyelesaiannya, yakni soal itu memiliki beragam cara penyelesaian, (2) terbuka hasil akhirnya, yakni soal itu memiliki banyak jawab yang benar, dan (3) terbuka pengembangan lanjutannya, yakni ketika siswa telah menyelesaikan suatu, selanjutnya mereka dapat mengembangkan soal baru dengan mengubah syarat atau kondisi pada soal yang telah diselesaikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Becker dan Shimada (Livne et al, 2008) bahwa penggunaan soal terbuka dapat menstimulasi kreativitas, kemampuan berpikir original dan inovatif dalam pembelajaran matematika. Sedangkan menurut Nohda (2008), salah satu tujuan pemberian soal terbuka dalam pembelajaran matematika adalah untuk mendorong aktivitas kreatif siswa dalam memecahkan masalah.

Dengan menggunakan soal terbuka, pembelajaran matematika dapat dirancang sedemikian sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kompetensi mereka dalam menggunakan ekspresi matematik (Takahashi, 2006). Dalam upaya menemukan berbagai alternatif strategi atau

solusi suatu masalah, siswa akan secara kreatif menggunakan segenap kemampuannya dalam menggali berbagai informasi atau konsep-konsep yang relevan untuk menyelesaikan soal tersebut. Berikut disajikan beberapa soal terbuka pada konsep Pecahan.

Contoh 1

Ida akan membuat kue yang memerlukan 5 kilogram tepung terigu. Ia hanya memiliki takaran yang ukurannya $\frac{1}{2}$ kg dan $\frac{3}{4}$ kg untuk menakar tepung tersebut.

- Berapa takar tepung yang diperlukan untuk membuat tepung tersebut? Jelaskan jawabanmu.
- Paling sedikit berapa takar tepung yang diperlukan untuk membuat kue tersebut? Jelaskan cara menjawabmu.

Alternatif jawaban

- Terdapat kemungkinan jawaban, yaitu sebagai berikut.

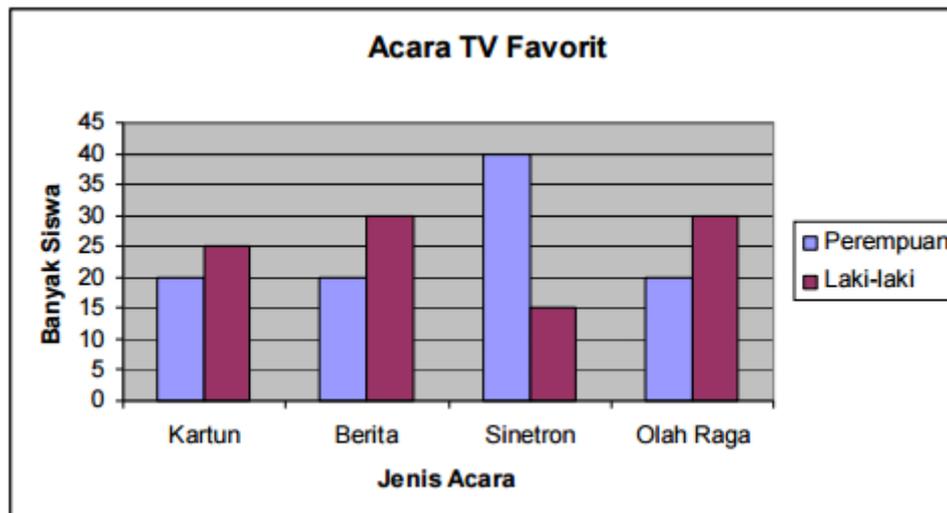
Takaran $\frac{1}{2}$ kg	Takaran $\frac{3}{4}$ kg	Berat Tepung	Banyaknya takaran
10	0	5 kg	10
4	4	5 kg	8

Banyaknya takaran yang mungkin adalah sebagai berikut.

- Sebanyak 10 takaran ukuran $\frac{1}{2}$ kg atau
 - Sebanyak 4 takaran $\frac{1}{2}$ kg dan 2 takaran $\frac{3}{4}$ kg
- Untuk membuat kue tersebut paling sedikit diperlukan 8 takaran, yaitu 4 takaran $\frac{1}{2}$ kg dan 4 takaran $\frac{3}{4}$ kg.

Contoh 2

Diagram batang berikut menunjukkan acara TV favorit seluruh siswa SMP Cerdas Cendekia.



Berdasarkan informasi pada diagram di atas,

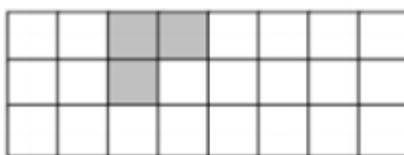
- Buatlah 3 pernyataan berbeda yang berkaitan dengan konsep pecahan.
- Buatlah 3 soal berbeda yang berkaitan dengan konsep pecahan.

Alternatif jawaban

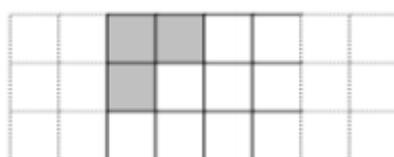
- Beberapa pernyataan yang mungkin disusun adalah sebagai berikut.
 - Sebanyak $\frac{1}{4}$ siswa laki-laki menjadikan kartun sebagai acara favorit mereka.
 - Sebanyak 20% siswa perempuan menjadikan olah raga sebagai acara favorit mereka.
 - Perbandingan banyaknya siswa laki-laki dan siswa perempuan yang menyukaisinetron adalah 3 : 8.
- Beberapa soal yang mungkin disusun adalah sebagai berikut.
 - Berapa persen siswa yang menjadikan kartun sebagai acara favorit mereka?
 - Berapakah perbandingan banyaknya siswa yang mempunyai acara favorit berita dan olahraga.
 - Tuliskan sebuah pecahan yang menyatakan banyaknya siswa yang menjadikan sinetron sebagai acara favorit mereka dibandingkan banyaknya siswa keseluruhan.

Contoh 3

Bagian yang diarsir di bawah ini merupakan $\frac{4}{9}$ bagian dari suatu persegi panjang dengan ukuran 8×3 satuan berikut. Gambarlah persegi panjang tersebut. Jelaskan jawabanmu.

**Alternatif jawaban**

Berikut ini adalah salah satu jawaban yang dimaksud.

**Contoh 4**

Misal diperoleh informasi bahwa dari seluruh uang logam yang beredar di Indonesia, sebanyak 55% merupakan uang ratusan, 35% uang lima ratusan, dan 10 persen uang ribuan.

- Menurut Yeni, nilai seluruh uang ratusan lebih besar daripada nilai seluruh uang ribuan. Sedangkan Wati mengatakan sebaliknya. Sementara menurut Retno hal itu bergantung pada banyaknya seluruh uang logam yang beredar tersebut. Siapakah yang benar? Jelaskan jawabanmu.
- Dari seluruh uang logam yang beredar tersebut, jenis uang logam manakah yang nilai seluruhnya paling besar?

Alternatif Jawaban

- Pendapat Yeni yang benar. Karena satu koin uang ribuan senilai dengan 10 koin uang ratusan, maka nilai seluruh uang ratusan akan sama dengan nilai seluruh uang ribuan jika persentase banyaknya uang ratusan tersebut sama dengan 10 kali persentase banyaknya uang ribuan. Karena persentase banyaknya uang ratusan (55%) kurang dari 10 kali persentase banyaknya uang ribuan, maka nilai seluruh uang ribuan lebih besar daripada nilai

seluruh uang ratusan. Hal itu tidak bergantung pada banyaknya uang yang beredar.

- b. Dari seluruh uang logam yang beredar tersebut, jenis uang logam yang paling besar nilai seluruhnya adalah uang lima ratusan.

Contoh 5

Buatlah soal cerita yang jawabannya dapat disajikan sebagai berikut

$$2\frac{3}{4} : \frac{1}{4}$$

Alternatif jawaban Soal yang mungkin disusun adalah sebagai berikut. Kania akan membuat kue yang memerlukan $2\frac{3}{4}$ gelas tepung. Kania hanya mempunyai sendok takar yang berukuran $\frac{1}{2}$ gelas untuk menakar tepung tersebut. Berapa sendok tepung yang diperlukan untuk membuat kue tersebut?

PENUTUP

Konsep pecahan sangat berpotensi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan (fraction number sense) dan mengeksplorasi soal-soal terbuka diharapkan dapat menstimulasi kemampuan berpikir fleksibel siswa. Sedangkan kemampuan berpikir fleksibel merupakan salah satu komponen kemampuan berpikir kreatif. Penggunaan soal terbuka dalam pembelajaran matematika perlu dibudayakan dan selanjutnya perlu diteliti efektivitasnya dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dalam upaya menemukan berbagai alternatif strategi atau solusi suatu masalah, siswa akan secara kreatif menggunakan segenap kemampuannya dalam menggali berbagai informasi atau konsep-konsep yang relevan untuk menyelesaikan soal matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M. 1987. *Mengajar IPA dengan Metode Discovery dan Inquiry*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Depdiknas. 2006. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Depdiknas.

- Dickhut, J. E. 2007. A Brief Review of Creativity. [Online]. Tersedia: [//deseretnews.com/dn/view/0,1249,510054502,00.html](http://deseretnews.com/dn/view/0,1249,510054502,00.html). [5 Maret 2008].
- Grieshaber, W. E. 2004. Dictionary of Creativity. New York: International Center for Studies in Creativity State University of New York College at Buffalo. Livne, N.
- L, Livne, O. E., Wight, C. A. 2008. Enhancing Mathematical Creativity Through Multiple Solutions to Open-Ended Problems Online. [Online]. Tersedia: http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/Research/NECC_Research_Paper_Archives/NECC2008/Livne.pdf. [17 Oktober 2008].
- Mann, E. L. 2005. Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students. Disertasi University of Connecticut. [Online]. Tersedia: <http://www.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>. [15 November 2007].
- McGregor, D. 2007. Developing Thinking Developing Learning. Poland: Open University Press.
- Nohda, N. 2008. A Study of “Open-Approach” Method in School Mathematics Teaching – Focusing On Mathematical Problem Solving Activities. [Online]. Tersedia: <http://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>. [13 Oktober 2008].
- Park, H. 2004. The Effects of Divergent Production Activities With Math Inquiry and Think Aloud of Students With Math Difficulty. Disertasi. [Online] Tersedia: <http://txspace.tamu.edu/bitstream/1969.1/2228/1/etd-tamu-2004>. [15 November 2007].
- Pehnoken, E. 1997. The State-of-Art in Mathematical Creativity. [Online] Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM) – The International Journal on Mathematics Education. Tersedia: <http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a1.pdf>. [15 Januari 2008].
- Takahashi, A. 2008. Communication as Process for Students to Learn Mathematical. [Online]. Tersedia: http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko_Takahashi_USA.pdf. [17 Oktober 2008].
- Van De Walle, J. A. 2005. Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally.

SELF EFFICACY SISWA TERHADAP MATEMATIKA

Putri Rizky Utami, Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

Universitas Lampung
kikiputricimot@gmail.com

ABSTRAK

Self efficacy adalah keyakinan siswa bahwa ia dapat menguasai situasi dan memperoleh hasil (*outcomes*) yang positif. Prestasi belajar siswa tidak hanya berdasarkan pada aspek kognitif saja, melainkan juga aspek afektif, dan salah satunya adalah *self efficacy* yang diperkirakan dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa. *Self efficacy* yang dimiliki siswa dapat mendorongnya untuk meningkatkan kemampuan dalam berusaha memperoleh informasi dan bertahan menghadapi situasi sulit saat ia berada dalam kegiatan tertentu. Siswa yang memiliki *self efficacy* tinggi pada suatu pelajaran tertentu menyebabkan siswa mendapatkan prestasi belajar yang baik. Namun, siswa yang memiliki *self efficacy* rendah menyebabkan prestasi belajar yang buruk. Perasaan positif yang tepat tentang *self efficacy* dapat membuat siswa merasa termotivasi untuk belajar dalam mencapai tujuan tertentu. Uraian berikut ini merupakan hasil kajian *self efficacy* siswa terhadap matematika agar diperoleh gambaran mengenai *self efficacy* siswa terhadap matematika.

Kata Kunci: *self efficacy*, siswa, matematika

PENDAHULUAN

Self-efficacy merupakan suatu keyakinan yang harus dimiliki siswa agar berhasil dalam proses pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang tercatat didalam kurikulum pendidikan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam mengemukakan kemampuannya di depan kelas. Keberhasilan dan kegagalan yang dialami siswa dapat dipandang sebagai suatu pengalaman belajar.

Pengalaman belajar ini akan menghasilkan *self efficacy* siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehingga kemampuan belajarnya akan meningkat. Diperlukan *self efficacy* yang positif dalam pembelajaran agar siswa dapat mencapai tujuan pelajarannya dan mencapai prestasi belajar yang maksimal. Dari berbagai pendapat para ahli, *self efficacy* pada praktiknya sinonim dengan “keyakinan diri” misalnya siswa dapat sangat percaya diri, tetapi akhirnya gagal. *Self efficacy* didefinisikan sebagai pertimbangan siswa tentang

kemampuan dirinya untuk mencapai tingkatan kinerja yang diinginkan atau ditentukan dan akan mempengaruhi tindakan selanjutnya (Bandura,1994).

Self efficacy juga merupakan salah satu aspek afektif yang sangat penting dalam dunia pendidikan saat ini dimana seorang siswa diwajibkan memiliki sebuah kompetensi yang ada pada dirinya dalam mengerjakan sesuatu. Banyak siswa tidak menyadari bahwa aspek afektif sangat berpengaruh dalam pencapaian prestasi belajar. Siswa tidak memiliki keyakinan yang besar untuk meraih prestasi belajar yang baik. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa harus meyakini terhadap kemampuan yang dimilikinya untuk menghadapi permasalahan- permasalahan di dalam kelas.

Keyakinan akan kemampuan di dalam diri sangat diperlukan agar dapat bersaing dalam era globalisasi dan dunia kerja. Kenyataan yang terjadi dalam dunia pendidikan seringkali ditemukan siswa yang kurang percaya diri, tidak yakin dengan kemampuannya, atau pasrah saja menerima nasib. Kondisi ini jika dibiarkan tentulah akan dapat berakibat buruk terhadap masa depan siswa di kelas berlanjut di luar kelas.

Pada pembelajaran matematika, *self efficacy* dapat dikembangkan dari dalam diri siswa. Untuk mengetahui kemampuan *self efficacy* matematis siswa, guru sebagai salah satu komponen dalam sistem pembelajaran harus mampu mengembangkan tidak hanya pada ranah kognitif dan ranah psikomotor semata yang ditandai dengan penguasaan materi pelajaran dan ketrampilan, melainkan juga ranah kepribadian siswa. Pada ranah ini, siswa harus ditumbuhkan rasa percaya dirinya (*self- efficacy*) sehingga menjadi manusia yang mampu mengenal dirinya sendiri. Kemudian, pada artikel ini akan dibahas mengenai *self efficacy* siswa terhadap matematika.

PEMBAHASAN

Bandura mendefinisikan *self-efficacy* sebagai *judgement* siswa atas kemampuannya untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan yang mengarah pada pencapaian tujuan tertentu. Bandura menggunakan istilah *self-efficacy*

mengacu pada keyakinan tentang kemampuan siswa untuk mengorganisasikan dan melaksanakan tindakan untuk pencapaian hasil. Dengan kata lain, *self-efficacy* adalah keyakinan penilaian diri berkenaan dengan kompetensi siswa untuk sukses dalam tugas-tugasnya. Menurut Bandura, keyakinan merupakan faktor kunci sumber tindakan manusia (*human agency*), “apa yang orang pikirkan, percaya, dan rasakan mempengaruhi bagaimana mereka bertindak”.

Siswa dengan *self-efficacy* tinggi setuju dengan pernyataan seperti “saya tahu bahwa saya akan mampu menguasai materi ini” dan “saya akan bisa mengerjakan tugas ini”. Siswa yang memiliki *self-efficacy* yang rendah merasa tidak memiliki keyakinan bahwa mereka dapat menyelesaikan tugas, maka mereka berusaha untuk menghindari tugas tersebut. Dalam kegiatan belajar, *self-efficacy* membuat siswa memilih mengerjakan atau menghindari suatu aktivitas belajar. Baron dan Byrne (2004:187) mengemukakan bahwa, “*self-efficacy* merupakan penilaian siswa terhadap kemampuan atau kompetensinya untuk melakukan suatu tugas, mencapai suatu tujuan, dan menghasilkan sesuatu”. Di pihak lain, Santrock (2009:462) menyatakan bahwa, “*self-efficacy* adalah keyakinan bahwa saya bisa”.

Abdullah (2003:13) membagi *self-efficacy* kedalam empat aspek, yaitu:

1. Keyakinan menghadapi situasi yang tidak menentu yang mengandung unsur kekaburan, tidak dapat diprediksikan, dan penuh tekanan. Individu dengan *self-efficacy* yang tinggi akan mempunyai keyakinan serta kemampuan dalam menghadapi tantangan dan akan berusaha lebih keras untuk mencapai keberhasilan. Sebaliknya, individu yang mempunyai *self-efficacy* rendah akan menghindari ketidakpastian, dan tekanan dalam menyelesaikan tugas-tugas.
2. Keyakinan terhadap kemampuan menggerakkan motivasi, kemampuan kognitif, dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencapai suatu hasil. *Self-efficacy* pada diri individu mampu mempengaruhi aktivitas serta usaha yang dilakukan dalam menghadapi kesulitan untuk mencapai dan menyelesaikan tugas. Individu dengan *self-efficacy* yang tinggi mampu

menggerakkan motivasi, kemampuan kognitif, dan tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mencapai sebuah hasil.

3. Keyakinan mencapai target yang telah ditetapkan. Individu menetapkan target untuk keberhasilannya dalam melakukan setiap tugas. Individu dengan *self-efficacy* yang tinggi apabila gagal mencapai target, justru akan berusaha lebih giat lagi untuk meraih target dan cara belajarnya.
4. Keyakinan terhadap kemampuan mengatasi masalah yang muncul. Individu dengan *self-efficacy* yang tinggi memiliki keyakinan mampu mengatasi masalah atau kesulitan dalam bidang tugas yang ditekuninya.

Di dalam *self efficacy* siswa terdapat dimensi-dimensi yang memiliki implikasi pada kinerja siswa. Bandura 1997 (Nugrahani, 2013) membagi *self efficacy* kedalam tiga dimensi, yaitu *level*, *generality*, dan *strength*. Dimensi *level* mengacu pada taraf kesulitan yang diyakini siswa akan mampu mengatasinya. Siswa yang memiliki *self efficacy* yang tinggi akan memiliki keyakinan tentang kemampuan untuk melakukan suatu tugas yaitu usaha yang akan dilakukannya akan sukses. Sebaliknya siswa yang memiliki *self efficacy* rendah akan memiliki keyakinan yang rendah pula tentang setiap usaha yang dilakukan.

Dimensi *generality* yaitu variasi situasi di mana siswa merasa yakin terhadap kemampuannya. Siswa dapat menilai dirinya memiliki *self efficacy* yang tinggi pada banyak aktivitas atau pada aktivitas tertentu saja. Dengan semakin banyak *self efficacy* diterapkan pada berbagai kondisi, maka semakin tinggi *self efficacy* siswa. Sedangkan dimensi *strength* berkaitan dengan kekuatan dari *self-efficacy* siswa ketika berhadapan dengan tuntutan tugas atau suatu permasalahan. Siswa mempunyai keyakinan yang kuat dan ketekunan dalam usaha yang akan dicapai meskipun banyak rintangan. Semakin kuat *self-efficacy* dan semakin besar ketekunan, maka semakin tinggi kemungkinan kegiatan yang dipilih dan dilakukan berhasil.

Secara garis besar *self-efficacy* terbagi menjadi dua bentuk, yaitu *self-efficacy* tinggi dan *self-efficacy* rendah. Santrock (2009:216) menyatakan, siswa dengan *self-efficacy* rendah pada pembelajaran dapat menghindari banyak tugas

belajar, khususnya yang menantang. Siswa dengan *self-efficacy* tinggi akan menghadapi tugas belajar tersebut dengan keinginan besar. Siswa dengan *self-efficacy* tinggi lebih tekun berusaha pada tugas belajar dibanding siswa dengan *self-efficacy* rendah.

Siswa yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi cenderung mengerjakan suatu tugas tertentu, meskipun tugas-tugas tersebut sulit. Siswa tidak memandang tugas tersebut sebagai hal yang perlu dihindari. Selain itu, individu mengembangkan minat dan ketertarikan yang mendalam pada suatu aktivitas dan berkomitmen mencapai tujuan yang diinginkan (Bandura, 1997:119). Siswa yang memiliki *self-efficacy* tinggi menganggap kegagalan sebagai akibat dari kurangnya usaha yang keras, pengetahuan dan keterampilan. Mereka akan meningkatkan usaha mereka untuk mencegah kegagalan yang mungkin timbul. Mereka yang gagal dalam melaksanakan sesuatu, biasanya cepat mendapatkan kembali *self-efficacy* mereka kembali setelah kegagalan tersebut.

Pajares dan Kranzler 1995 (Fauzi dan Firmansyah) menyebutkan bahwa *self efficacy* adalah suatu alat yang berguna dalam pembelajaran matematika. *Self efficacy* matematis didefinisikan sebagai suatu penilaian situasional dari suatu keyakinan individu dalam kemampuannya untuk berhasil membentuk atau menyelesaikan tugas-tugas atau masalah-masalah matematis tertentu. Artinya ketika kepada siswa diberikan suatu masalah matematika ia dapat menyatakan/meyakini dirinya tentang kemampuannya dalam menyelesaikan masalah tersebut. Keyakinan ini akan timbul jika siswa menguasai konsep yang berkaitan dengan masalah yang diajukan.

Berbagai penelitian telah dilakukan berkaitan dengan *self-efficacy*, Pajares (1996) telah menemukan bahwa *self-efficacy* berpengaruh terhadap keberhasilan siswa dalam matematika. Kabiri (2003) menemukan bahwa *self-efficacy* berakibat terhadap kaitan antara kecemasan matematika dan keberhasilan matematika, yaitu kecemasan matematika merupakan pengaruh antara dari *self-efficacy* matematika pada performa matematika.

Sumber-sumber mengenai persepsi *self-efficacy* siswa terhadap matematika terdiri dari empat hipotesis, yaitu: pencapaian kinerja, pengalaman keberhasilan orang lain, persuasi verbal dan keadaan emosional (reaksi psikologis) yang mempunyai hubungan dengan *self-efficacy*, pengharapan, ketertarikan dalam matematika pada siswa dan pengetahuan dasar dalam pemilihan karir (Lent, 1991). Pajares dan Miller (1994) melaporkan bahwa *self efficacy* dalam menyelesaikan permasalahan matematika lebih bersifat prediksi daripada kinerja, dibandingkan dengan faktor utama seperti jenis kelamin atau latar belakang mengenai matematika atau dibandingkan dengan variabel-variabel lain. Hasilnya mengungkapkan bahwa *self-efficacy* terhadap matematika pada siswa memberikan kontribusi yang mengikat dalam memprediksi kinerja mereka dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang terkontrol sebagai akibat dari kecemasan terhadap matematika, kemampuan kognitif, prestasi matematika yang rendah, *self efficacy* pada pengaturan diri dalam belajar (Pajares, 1996).

PENUTUP

Emosi yang tinggi, seperti kecemasan terhadap matematika akan mengubah kepercayaan diri (*self efficacy*) siswa tentang kemampuannya. Siswa yang memiliki *self efficacy* tinggi pada suatu pelajaran tertentu menyebabkan siswa menyebabkan prestasi belajar yang baik dan siswa yang memiliki *self efficacy* rendah mendapatkan prestasi belajar yang buruk. Siswa dalam keadaan stres, depresi atau tegang dapat menjadi indikator kecenderungan akan terjadinya kegagalan. Hal ini berarti dalam pembelajaran matematika, seorang guru matematika harus dapat menciptakan suasana yang nyaman sehingga emosi siswa jadi terkontrol dan ia dapat mengikuti pembelajaran dengan tenang. Suasana nyaman, emosi yang terkontrol akan meningkatkan konsentrasi dalam belajar, dan akan berakibat pada penguasaan konsep yang akhirnya diperkirakan akan menumbuhkan *self efficacy* yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. 2003. *Hubungan antara Self Efficacy dengan Toleransi dengan Adate Selling pada Agen Asuransi Jiwa. Journal Insight, Volume 1,*

Nomor 2, Hal13-30. Yogyakarta: Fakultas Psikologi Universitas Wangsa Manggala.

Bandura, A. *Self-efficacy: The exercise of control*. New York. W.H. Freeman, 1997.

Baron, R. A.& Byrne, D. 2004. *Psikologi Sosial*. Jakarta: Erlangga.

Fauzi dan Firmansyah. *Kontribusi Metakognisis di dalam Mengembangkan Self Efficacy Matematis Siswa di Kelas*.

Lent, R.W., Lopez F.G., & Bieschke. J. 1991. *Mathematics self efficacy sources and relation to science-based career choice*. *Journal conceling Psychologi*, Vol.38, No.4 hal 424-430. American Psychological Association

Nugrahani, Ratri. 2013. *Hubungan Self Efficacy Dan Motivasi Belajar Dengan Kemandirian Belajar Siswa Kelas V SD Negeri Se-Kecamatan Danurejan Yogyakarta*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta.

Pajares, F. 1996. *Self Efficacy beliefs and mathematical problems-solving of gifted students*. *Contemporary Educational Psychology*, Vol 21, No.0025 325-344. Emory University.

Pajares, F and Miller, M.D. 1994. *Role of Self-efficacy and Self-Concep bilief in mathematical Problem Solving; A path Analysis*. *Journal of educational Psychologi*, 20, 426 – 443.

Pajares, F., & Kranzler, J. 1995. *Self- Efficacy Bilief and general Ability in Mathematical Problem Solving*. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.

Santrock, J. W. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Salemba Humanika.

**MENUMBUHKEMBANGKAN DISPOSISI MATEMATIKA SISWA
DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS
*MULTIPLE INTELLIGENCES***

Rendra Wirawan¹, Sugeng Sutiarto²

wirawan.rendra@yahoo.com

¹ Mahasiswa Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Unila

² Dosen Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Unila

ABSTRAK

Setiap peserta didik mempunyai kemampuan dan potensi dasar unik, yang tidak terlalu diperhatikan dalam pembelajaran tradisional yang hanya berpusat pada guru. Akibatnya pembelajaran lebih bersifat klasikal dan kurang mengembangkan kemampuan siswa secara optimal. Matematika merupakan pelajaran yang sulit. Dari hasil PISA 2009 diketahui Indonesia menempati papan bawah, yaitu 61 dari 65 peserta. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan matematika siswa. Untuk mengatasi hal ini, kita harus mengembangkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Salah satu konsep yang mengakui potensi setiap individu adalah *multiple intelligences*. Esensi teori *multiple intelligences* adalah menghargai keunikan setiap individu dan berbagai variasi cara belajar. Hal ini membutuhkan kreatifitas guru dalam menentukan metode yang sesuai dengan potensi setiap peserta didik. Dalam pembelajaran berbasis *multiple intelligences*, akan diciptakan suasana dan lingkungan belajar yang menunjang peserta didik menemukan kondisi terbaiknya sesuai dengan potensi yang mereka miliki. Dengan suasana dan lingkungan belajar yang sesuai, peserta didik akan lebih merasa nyaman dan lebih terlibat dalam pembelajaran sehingga akan muncul minat untuk belajar, rasa ingin tahu, percaya diri, tekun, dan motivasi belajar yang tinggi. Perubahan tersebut merupakan ciri dari disposisi matematika.

Kata kunci: potensi individu, *multiple intelligences*, disposisi matematika

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara. Dari kutipan UU Sisdiknas tersebut diketahui bahwa penyelenggaraan pendidikan hendaknya mampu memfasilitasi setiap individu (peserta didik) untuk mengembangkan kemampuannya secara optimal. Namun kenyataannya, masih banyak ditemui permasalahan yang menghambat tercapainya tujuan pendidikan tersebut.

Matematika merupakan salah satu yang mendapat tantangan terbesar dalam proses pelaksanaan pembelajaran yang telah berlangsung di Indonesia. Dari hasil PISA diketahui Indonesia menempati papan bawah, yaitu 61 dari 65 peserta. Hal tersebut didukung oleh anggapan mayoritas peserta didik yang menganggap matematika adalah ilmu yang sulit, tidak menyenangkan dan kurang bermakna. Dalam pembelajaran matematika sering ditemukan permasalahan pembelajaran yang monoton dan didominasi guru, siswa yang pasif, kurang termotivasi, bahkan tertekan. Hal itu tentu tidak sesuai dengan Standar Proses pembelajaran yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 41 tahun 2007. Peraturan tersebut menyatakan proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik.

Setiap peserta didik tentunya telah memiliki modal dasar pengetahuan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, dalam merencanakan pembelajaran sudah seharusnya guru mengetahui kemampuan atau potensi dasar yang telah dimiliki oleh peserta didiknya. Pengetahuan tentang potensi awal peserta didik ini yang selanjutnya dijadikan pedoman dalam usaha meningkatkan kemampuan individual setiap peserta didik.

Salah satu konsep yang mengakui potensi dimiliki oleh setiap individu adalah *multiple intelligences*. Esensi teori *multiple intelligences* menurut Gardner (Chatib, 2013) adalah menghargai keunikan setiap individu, berbagai variasi cara belajar, mewujudkan sejumlah model untuk menilai mereka, dan cara yang hampir tak terbatas untuk mengaktualisasikan diri di dunia ini. Dalam pembelajaran berbasis *multiple intelligences*, akan diciptakan suasana dan lingkungan belajar yang menunjang peserta didik menemukan kondisi terbaiknya sesuai dengan potensi yang mereka miliki. Dengan suasana dan lingkungan belajar yang sesuai, peserta didik akan lebih merasa nyaman dan lebih terlibat dalam pembelajaran sehingga akan muncul minat untuk belajar, rasa ingin tahu, percaya diri, tekun, dan motivasi belajar yang tinggi. Perubahan peserta didik

tersebut dinamakan disposisi matematis (Karlimah, 2010:10). Terdapat hubungan yang kuat antara disposisi matematis dan pembelajaran. Pembelajaran matematika selain untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis atau aspek kognitif siswa, haruslah pula memperhatikan aspek afektif siswa, yaitu disposisi matematis. Pembelajaran matematika di kelas harus dirancang khusus sehingga selain dapat meningkatkan prestasi belajar siswa juga dapat meningkatkan disposisi matematis.

PEMBAHASAN

1. Multiple Intelligences

Multiple intelligences adalah sebuah teori kecerdasan yang dimunculkan oleh Howard Gardner. Gardner adalah seorang pakar psikologi perkembangan dan professor pada Universitas Harvard dari *Project Zero* (kelompok riset) pada tahun 1983. Hal yang menarik dari teori kecerdasan ini adalah terdapat usaha untuk melakukan redefinisi kecerdasan. Sebelum muncul teori *multiple intelligences*, teori kecerdasan lebih cenderung diartikan secara sempit. Kecerdasan seseorang lebih banyak ditentukan oleh kemampuannya menyelesaikan serangkaian tes IQ, kemudian tes itu diubah menjadi angka standar kecerdasan. Gardner berhasil mendobrak dominasi teori dan tes IQ yang sejak 1905 banyak digunakan oleh para pakar psikolog di seluruh dunia.

Menurut Gardner kecerdasan seseorang tidak diukur dari hasil tes psikologi standar, namun dapat dilihat dari kebiasaan seseorang menyelesaikan masalahnya sendiri (*problem solving*) dan kebiasaan seseorang menciptakan produk-produk baru yang punya nilai budaya (*creativity*). Stenberg mengatakan, sangat terbatas apabila kecerdasan seseorang harus ditentukan dengan angka-angka IQ. Hal ini merupakan reduksi dan penyederhanaan makna yang sangat sempit untuk sebuah esensi luas yang bernama kecerdasan. Bagaimana dengan kemampuan untuk menganalisis, kreativitas, dan kemampuan praktis seseorang? Angka-angka IQ tidak mampu menjawab hal itu. Gardner dengan cerdas memberi label “*multiple*” (jamak atau majemuk) pada luasnya makna kecerdasan. Gardner menggunakan istilah “*multiple*” sehingga memungkinkan ranah kecerdasan terus berkembang.

Dan ini terbukti: ranah-ranah kecerdasan yang ditemukan terus berkembang, mulai dari 6 kecerdasan (ketika pertama kali konsep itu dimunculkan) hingga 9 kecerdasan. Kecerdasan itu berkembang dan masih banyak lagi kecerdasan yang belum ditemukan Gardner atau ahli lain. Kecerdasan lebih dititikberatkan pada proses untuk mencapai akhir terbaik. *Multiple intelligences* punya metode *discovering ability*, artinya proses menemukan kemampuan seseorang. Metode ini meyakini bahwa setiap orang pasti memiliki kecenderungan jenis kecerdasan tertentu. Kecenderungan tersebut harus ditemukan melalui pencarian kecerdasan. Dalam teori *multiple intelligences* menyarankan kepada kita untuk mempromosikan kemampuan atau kelebihan dan mengubur kelemahan kita. Proses menemukan inilah yang menjadi sumber kecerdasan seorang anak.

2. Disposisi Matematika

Katz (Mahmudi, 2010:5) mendefinisikan disposisi sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara sadar (*consciously*), teratur (*frequently*), dan sukarela (*voluntary*) untuk mencapai tujuan tertentu. Perilaku-perilaku tersebut diantaranya adalah percaya diri, gigih, ingin tahu, dan berpikir fleksibel. Dalam konteks matematika, menurut Katz, disposisi matematis (*mathematical disposition*) berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematis; apakah percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah. Dalam konteks pembelajaran, disposisi matematis berkaitan dengan bagaimana siswa bertanya, menjawab pertanyaan, mengkomunikasikan ide-ide matematis, bekerja dalam kelompok, dan menyelesaikan masalah.

Menurut Sumarmo (Kesumawati, 2010:4), disposisi matematis adalah dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika. Dedikasi tersebut berupa apresiasi positif siswa terhadap matematika berupa: kepercayaan diri dalam menggunakan matematika, fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematis, tekun dalam mengerjakan tugas matematika, mempunyai minat belajar dan rasa keingintahuan yang tinggi terhadap persoalan matematis. Berdasarkan keempat komponen tersebut, disposisi matematis memiliki peran yang esensial di dalam

pembelajaran matematika sekolah. Esensialitas disposisi matematis siswa akan terwujud jika disposisi dipandang sebagai salah satu faktor yang turut menentukan keberhasilan belajar siswa. Sejalan dengan hal tersebut, dalam proses belajar siswa cenderung membutuhkan rasa percaya diri dan kegigihan dalam menghadapi setiap masalah yang diberikan. Dedikasi yang demikian harus senantiasa dikembangkan dan dipertahankan melalui penciptaan suasana belajar yang menarik minat siswa dan cenderung menantang untuk dieksplorasi. Dengan keadaan tersebut, diharapkan dapat menciptakan sebuah keyakinan dalam diri siswa bahwa mereka mampu belajar dengan rasa percaya diri dan senang terhadap matematika.

Untuk mengukur disposisi matematis siswa, diperlukan beberapa indikator. Adapun indikator-indikator yang dinyatakan oleh NCTM (1989) adalah sebagai berikut:

- a. Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide serta mampu memberikan alasan yang logis.
- b. Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk pemecahan masalah.
- c. Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.
- d. Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menciptakan penemuan sesuatu dalam pembelajaran.
- e. Kecenderungan untuk melakukan refleksi terhadap hasil kinerjanya.
- f. Mengapresiasi aturan matematika sebagai budaya dan menilainya sebagai suatu alat dan bahasa

Dari berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa disposisi matematis adalah keingintahuan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika. Dedikasi tersebut dikatakan baik jika siswa merasa tertarik untuk memecahkan masalah dan selalu melibatkan dirinya dalam mencari solusi permasalahan yang diberikan.

C. Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences dalam Menumbuhkan Disposisi Matematika

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 41 tahun 2007 tentang Standar Proses Pembelajaran menyatakan proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik. Namun pada kenyataannya banyak ditemukan pembelajaran matematika yang tidak sesuai dengan standar proses tersebut. Hal ini tercermin dari kesulitan-kesulitan siswa dalam belajar matematika. Salah satu penyebab kesulitan belajar siswa dalam belajar matematika adalah karena belum semua guru mampu memilih pendekatan pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran untuk suatu kompetensi tertentu. Kadang guru sendiri belum menguasai berbagai pendekatan pembelajaran yang tepat untuk masing-masing kompetensi. Akibatnya, terdapat kecenderungan penggunaan pendekatan pembelajaran yang bersifat monoton, yaitu guru menggunakan pendekatan yang sama hampir pada setiap kompetensi yang diajarkan dan kepada seluruh siswa tanpa memperhatikan potensi dan kebutuhan masing-masing individu.

Pembelajaran berbasis *multiple intelligences* mengakui dan mengakomodasi potensi setiap peserta didik yang dikelompokkan dalam delapan jenis kecerdasan yaitu: kecerdasan linguistic, matematis-logis, visual-spasial, musical, kinestetis, interpersonal, intrapersonal dan kecerdasan naturalis. Masing-masing jenis kecerdasan memerlukan pendekatan pembelajaran yang berbeda agar peserta didik mencapai perkembangan yang optimal. Dengan situasi yang sesuai dengan kecerdasan dan potensi yang dimiliki oleh peserta didik, mereka akan tertarik, termotivasi dan lebih terlibat dalam pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran *MI* menekankan bahwa peserta didik yang menjadi pusat suatu proses, sedangkan guru menjadi fasilitator yang mengarahkan pembelajaran tersebut sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan menjadikan pembelajaran bermakna. Vernon A. Magnesen (DePorter, *et all*, 2007) menjelaskan bahwa kita belajar 10% dari apa

yang kita baca, 20% dari apa yang kita dengar, 30% dari apa yang kita lihat, 50% dari apa yang kita lihat dan dengar, 70% dari apa yang kita katakan, 90% dari apa yang kita katakan dan lakukan. Artinya seseorang bisa menyerap informasi paling banyak pada saat dia melakukan atau mempraktekkan materi yang diterimanya.

Pelaksanaan proses pembelajaran yang menggunakan kerangka Multiple Intelligences membutuhkan kreativitas dan kepekaan guru (Susanto, 2005). Artinya setiap guru harus bisa berpikir secara terbuka yaitu keluar dari paradigma pengajaran tradisional, mau menerima perubahan, serta harus memiliki kepekaan untuk melihat setiap hal yang bisa digunakan di lingkungan sekitar dalam menunjang proses belajar. Laboratorium hidup yang terbesar adalah dunia ini. Untuk mengembangkan proses pengajaran dengan menggunakan Multiple Intelligences, sarana dan prasarana yang dibutuhkan sebenarnya telah tersedia di lingkungan sekitar. Artinya bahwa pendidikan tidaklah harus di dalam kelas. Tidak harus menggunakan peralatan yang canggih. Siswa bisa diajak keluar kelas untuk mengamati setiap fenomena yang terjadi di dunia nyata. Siswa tidak hanya dijejali oleh teori semata. Mereka dihadapkan dengan kenyataan bahwa teori yang mereka terima memang dapat ditemui di dalam kehidupan nyata dan dapat mereka alami sendiri sehingga mereka memiliki kesan yang mendalam.

Terkadang kita berpikir bahwa untuk menerapkan berbagai metode pengajaran yang berkembang akhir-akhir ini diperlukan suatu peralatan yang canggih untuk menunjang proses belajar. Padahal yang sebenarnya tidaklah demikian. Di dalam menerapkan *Multiple Intelligences* di dalam proses pengajaran dapat dilakukan melalui beberapa cara, di antaranya dengan menggunakan musik untuk mengembangkan *Musical Intelligence*, belajar kelompok untuk mengembangkan *Interpersonal Intelligence*, aktivitas seni untuk mengembangkan *Visual-Spatial Intelligence*, *role play* untuk mengembangkan *Bodily-Kinesthetic Intelligence*, perjalanan ke lapangan (*Field Trips*) untuk mengembangkan *nature Intelligence*, menggunakan Multimedia, refleksi diri untuk mengembangkan *Intra personal Intelligence*, dan lain-lain.

Penerapan *multiple Intelligences* di dalam proses belajar mengajar tidak harus menunggu perintah dari atasan. Guru yang mencoba menerapkan *Multiple Intelligences*, berinisiatif untuk mencoba keluar dari zona nyaman agar pengajaran dapat dilakukan seefektif mungkin dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini didasari oleh pemikiran bahwa guru adalah orang yang langsung terlibat di lapangan yang mengetahui secara jelas kebutuhan dan keunikan dari setiap siswa. Kenyataan, saat ini adalah kurangnya guru-guru yang memiliki inisiatif untuk mencoba keluar dari pola pengajaran tradisional, meskipun dari pihak atasan memfasilitasi dan mengadakan pembinaan bagi setiap guru agar dapat mengembangkan diri agar dapat menyampaikan materi pelajaran seefektif mungkin.

Kajian ilmiah mengenai pembelajaran berbasis *multiple intelligences* telah banyak dilakukan. Diantaranya oleh Thohiroh (2013) yang berkesimpulan bahwa dampak implementasi *multiple intelligences* dapat meningkatkan prestasi siswa, sering menjuarai perlombaan dalam berbagai bidang baik tingkat kecamatan, kota, propinsi, nasional sampai internasional, dan juga berdampak pada kepribadian dengan meningkatnya akhlak, ibadah, kerjasama, kemandirian, kejujuran, kedisiplinan, dan ketaatan. Mutaqin (2009) menyatakan bahwa pendekatan *multiple intelligences* menekankan pada proses pembelajaran yang memperhatikan berbagai aspek kecerdasan yang dimiliki oleh peserta didik. Hasil yang dicapai dari pelaksanaan *multiple intelligences* yaitu *multiple intelligences* mampu menjembatani proses pengajaran yang membosankan menjadi suatu pengalaman belajar yang menyenangkan dan siswa tidak hanya dijejali oleh teori semata, melainkan pemahaman berdasarkan kecerdasan yang mereka miliki, selain itu semakin bertambahnya pengetahuan siswa baik ranah kognitif, afektif maupun psikomotorik berdasarkan kecerdasan yang ada pada siswa.

Perubahan arah dari pembelajaran yang membosankan menjadi pembelajaran yang menyenangkan merupakan salah satu ciri terjadinya sebuah disposisi matematis. Polking (1998), mengemukakan beberapa indikator disposisi matematis di antaranya adalah: sifat rasa percaya diri dan tekun dalam mengerjakan tugas matematik, memecahkan masalah, berkomunikasi matematis,

dan dalam memberi alasan matematis; sifat fleksibel dalam menyelidiki, dan berusaha mencari alternatif dalam memecahkan masalah; menunjukkan minat dan rasa ingin tahu, sifat ingin memonitor dan merefleksikan cara mereka berfikir; berusaha mengaplikasikan matematika ke dalam situasi lain, menghargai peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat dan bahasa. Penulis lainnya, Kilpatrick (2001).menamakan disposisi matematis sebagai *productive disposition* (disposisi produktif), yakni pandangan terhadap matematika sebagai sesuatu yang logis, dan menghasilkan sesuatu yang berguna. Serupa dengan pendapat Polking, mereka merinci indikator disposisi matematis sebagai berikut: menunjukkan gairah dalam belajar matematika, menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar, menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.

Pengembangan pembelajaran berbasis *multiple intelligences* memerlukan persiapan yang matang dalam hal evaluasinya. Evaluasinya harus multi asesmen artinya penilaian harus bervariasi dan dapat memberikan banyak motivasi dan merupakan penilaian yang menarik. Penggunaan pola-pola penilaian alternatif sehingga semua unsur mendapat perhatian yang optimal, baik tentang hasil belajar peserta didik maupun tentang pengembangan intelegensi peserta didik. Hal tersebut dikenal dengan konsep penilaian otentik yang saat ini sangat sejalan dengan kurikulum 2013. Hal lain yang perlu dipersiapkan adalah wawasan yang cukup mengenai *multiple intelligences*, dukungan dari pimpinan atau pengelola sekolah untuk mengembangkan program, dan penyediaan sarana dan prasarana yang menunjang pelaksanaan pembelajaran berbasis *multiple intelligences*.

PENUTUP

Konsep pembelajaran berbasis *multiple intelligences* yang mengakui dan mengakomodasi potensi setiap individu akan memberikan sebuah lingkungan yang dibutuhkan masing-masing peserta didik untuk berkembang secara maksimal. Pelaksanaan pembelajaran matematika yang berbasis MI membutuhkan

kreatifitas guru dalam menentukan strategi dan metode pembelajaran yang cocok dengan karakter dan kecerdasan yang dimiliki oleh setiap peserta didik. Dengan demikian, pembelajaran matematika akan bertransformasi menjadi pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna. Peserta didik menunjukkan gairah dalam belajar matematika, menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar, menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- DePorter, Bobbi. 2007. *Quantum Teaching*. Bandung: Kaifa.
- Jasmine, Julia. 2012. *Metode Mengajar Multiple Intelligences*, Bandung: Nuansa Cendekia.
- Chatib, Munif. 2013. *Sekolahnya Manusia, Sekolah Berbasis Multiple Intelligences di Indonesia*, Bandung: Kaifa.
- Muttaqin, Imamul. 2009. *Analisis Multiple Intelligences dalam Pendidikan Agama Islam di SD Islam Sabilillah Sidoarjo Jawa Timur*. Skripsi Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Nurdin, Suyata. 2004. *Efektifitas Pengguna Metode Intelegensi Ganda dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMU*.
- Susanto, Handy. 2005. *Penerapan Multiple Intelligences dalam Sistem Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Penabur.
- Syaban, Mumun. 2009. Disposisi Matematika. http://file.upi.edu/direktori/jurnal/educationist/vol._iii_no._2-Juli_2009/08_mumun_syaban. [diakses 7 juli 2015].
- Thohiroh, Muflihatuth. 2103. *Implementasi multiple intelligences Dalam pembelajaran pada sd berbasis Islam di kota magelang*. Tesis.

MANFAAT KOMUNIKASI MATEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN

Restilawati Woe Titi Cahyani

Universitas Lampung Jl. Soematri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

E-mail: restiwoe@yahoo.co.id

ABSTRAK

Komunikasi matematika merupakan kemampuan dan keterampilan siswa dalam menggunakan kosa kata, notasi, dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan, gagasan dan memahaminya dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, komunikasi matematika memegang peranan penting sebagai representasi pemahaman siswa terhadap konsep matematika dan sebagai ilmu terapan bagi ilmu lainnya. Melalui komunikasi matematika siswa saling bertukar ide dan mengklarifikasi pemahamannya. Proses komunikasi tersebut membantu siswa membangun makna dan memperoleh suatu generalisasi. Pada artikel ini akan dipaparkan lebih jauh mengenai manfaat komunikasi matematika untuk membangun makna dan memperoleh suatu generalisasi.

Kata kunci: Komunikasi Matematika, Manfaat, Pembelajaran

PENDAHULUAN

Berbagai upaya untuk mereformasi pembelajaran matematika telah dilakukan berbagai pihak, termasuk organisasi-organisasi seperti *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) yang menghasilkan 3 standar profesional pembelajaran matematika, yakni *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (1989), *Professional Standards for Teaching Schools Mathematics* (1991), dan *Assesment Standards of School Matematics* (PSSM) yang memuat berbagai prinsip dan standar. Berbagai dokumen tersebut dikembangkan untuk mendorong dan mendukung guru dalam rangka membantu siswa mencapai pemahaman dan kecakapan melalui pembelajaran matematika. Menurut Wahyudin (2008:4) tujuan dari dokumen *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), yaitu *Principles and Standards for School Mathematics*, semua siswa harus mendapatkan kesempatan untuk mempelajari, mengapresiasi, dan menerapkan *skill-skill*, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip matematika baik didalam ataupun diluar sekolah. Sedangkan standar NCTM (Van de Walle, 2008:4) sebagai standar utama dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran

(*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*). Kelima standar tersebut mempunyai peranan penting dalam matematika.

Pada masa ini, para siswa sekolah menengah harus dapat mempersiapkan diri untuk hidup dalam masyarakat yang menuntut pemahaman dan apresiasi terhadap matematika. Siswa dituntut dalam masyarakat untuk menerapkan *skill-skill* matematika di kehidupan nyata. Selain itu, prestasi belajar matematika juga tergolong mengkhawatirkan bahkan mungkin nilai yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan pelajaran lainnya. Hal ini terjadi karena ada siswa menganggap matematika adalah pelajaran yang sulit, terlalu banyak berhitung dan penuh rumus serta membosankan. Matematika adalah ilmu yang juga sulit untuk dikomunikasikan karena terbentur dengan simbol-simbol, bersifat abstrak, serta miskin komunikasi. Oleh karena itu, tidak jarang siswa yang memperoleh nilai rendah pada pelajaran matematika. Hal ini didukung oleh hasil dari TIMSS – *Third International Mathematics and Science Study* (2011) bahwa nilai hasil belajar siswa Indonesia di pelajaran matematika berada di peringkat 34 dari 38 negara. Hal inilah yang menjadi tantangan bagi guru, calon guru dan semua yang terkait dalam lembaga pendidikan untuk mengubah pandangan atau paradigma siswa terhadap matematika.

Umumnya, pembelajaran matematika dilakukan guru kepada siswa adalah dengan tujuan siswa dapat mengerti dan menjawab soal yang diberikan oleh guru, tetapi siswa tidak pernah atau jarang sekali dimintai penjelasan asal mula mereka mendapatkan jawaban tersebut. Akibatnya siswa jarang sekali berkomunikasi dalam matematika. Hal ini juga dipertegas oleh guru mata pelajaran yang bersangkutan bahwa pada kenyataannya siswa sulit untuk mengkomunikasikan kembali materi yang didapat. Kemampuan komunikasi siswa sulit untuk dilihat baik lisan maupun tulisan karena siswa identik hanya melihat dan mengikuti temannya yang dianggap baik di dalam kelas. Selain itu, sedikit sekali bahkan jarang siswa yang bertanya maupun menjawab apa yang diinformasikan oleh guru. Apabila siswa terlibat aktif dalam proses belajar, mereka akan lebih mampu membangun gagasan, ide, dan konsep matematika. Sehingga siswa akan memiliki

konsep atas topik matematika tersebut. Selain itu, mereka juga dapat mengembangkan *skill-skillnya*.

Kenyataan yang ada, siswa sulit untuk aktif karena keterbatasan kemampuan berkomunikasi dalam matematika, sehingga guru yang aktif dalam pembelajaran. Untuk mengurangi keadaan ini, maka siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri, sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan terhadap penafsirannya. Selain itu, dengan komunikasi matematika siswa dapat bertukar ide dan mengklarifikasi pemahamannya. Proses komunikasi tersebut membantu siswa membangun makna dan memperoleh suatu generalisasi. Oleh sebab itu, komunikasi matematika siswa perlu diperhatikan oleh guru karena memiliki banyak manfaat dalam pembelajaran.

PEMBAHASAN

Komunikasi dalam kehidupan menjadi jembatan untuk mengantar kita pada berbagai kebutuhan, karena itu komunikasi merupakan bagian penting dalam kehidupan. Menurut Mulyana (2001:41) bahwa “istilah komunikasi (dari bahasa Inggris “*communication*”), secara etimologis atau menurut asal katanya adalah dari bahasa Latin *communicatus*, dan perkataan ini bersumber pada kata *communis*”. Dalam kata *communis* ini memiliki makna ‘berbagi’ atau ‘menjadi milik bersama’ yaitu suatu usaha yang memiliki tujuan untuk kebersamaan atau kesamaan makna. Sejalan dengan prinsip dan standar matematika sekolah (NCTM, 2000:60) disebutkan bahwa:

Communication is an essential part of mathematics and mathematics education. It is a way of sharing ideas and clarifying understanding. Through communication, ideas become objects of reflection, refinement, discussion and amendment. The communication process also helps build meaning and permanence for ideas and make them public. When students are challenged to think and reason about mathematics and to communicate the result of their thinking to other orally or in writing, they learn to be clear an convincing.

Maknanya, komunikasi adalah bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Ini adalah cara untuk berbagi ide dan mengklarifikasi suatu

pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, perbaikan, diskusi dan perubahan. Proses komunikasi juga membantu membangun pemahaman. Ketika siswa tertantang untuk berfikir dan berpendapat tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pemikirannya kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan, mereka berlatih untuk menjelaskan dan meyakinkan.

Menurut Wood (Enjang, 2009:12) menyatakan bahwa, “*Communication as a systemic proces in which individuals interact with and through symbol to create and interpret meanings*”. Artinya bahwa komunikasi merupakan suatu proses sistematis dalam interaksi antar individu, dengan menggunakan berbagai simbol dalam rangka menciptakan dan menginterpretasi makna atau arti. Berdasarkan pendapat tersebut maka dapat kita ketahui bahwa komunikasi sangat dibutuhkan dalam kehidupan, terutama untuk berinteraksi antar individu. Tanpa adanya komunikasi dalam kehidupan maka tidak akan ada aktivitas yang dilakukan oleh individu.

Contohnya dalam suatu pembelajaran di sekolah, komunikasi antara guru dan siswa sangat dibutuhkan, tanpa adanya komunikasi maka pembelajaran tidak akan berlangsung dengan baik. Komunikasi merupakan hal penting yang harus dicapai dalam tujuan pembelajaran khususnya dalam pembelajaran matematika. Hal ini didukung oleh salah satu pendapat dari NCTM (2004) bahwa “*goal for student learn to communicate mathematics*”. Artinya bahwa tujuan dari siswa ketika belajar matematika salah satunya adalah menggali atau meningkatkan kemampuan komunikasi matematika. Hal tersebut juga menegaskan bahwa kemampuan komunikasi adalah salah satu kompetensi yang penting dan harus dikembangkan dalam setiap topik matematika. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi perlu mendapat perhatian dalam proses pembelajaran matematika.

Baroody (Lim dan Chew, 2007) mengemukakan dua alasan penting mengapa komunikasi menjadi salah satu fokus dalam pembelajaran matematika. Pertama, matematika pada dasarnya adalah sebuah bahasa bagi matematika itu sendiri. Matematika bukan hanya alat berpikir yang membantu siswa untuk menemukan pola, pemecahan masalah, dan menarik kesimpulan, tetapi juga alat untuk

mengkomunikasikan pikiran siswa tentang berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas. Kedua, belajar dan mengajar matematika adalah kegiatan sosial yang melibatkan setidaknya dua pihak, yaitu guru dan siswa. Penting untuk siswa mengungkapkan pemikiran dan ide-ide mereka dalam proses belajar dengan mengkomunikasikannya kepada orang lain melalui bahasa, karena pada dasarnya pertukaran pengalaman dan ide merupakan proses belajar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Jacob (Umar, 2012:2) yang menyatakan:

Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematika sebagai salah satu aktivitas sosial (*talking*) maupun sebagai alat bantu berpikir (*writing*) yang direkomendasi para pakar agar terus ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Komunikasi memainkan peranan sentral dalam “*Professional Teaching Standards*” NCTM, karena “mengajar adalah mengkomunikasikan”.

Pentingnya komunikasi juga diungkapkan oleh Guerreiro (2008), menurutnya komunikasi matematika dapat dipahami sebagai alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai fondasi untuk membangun pengetahuan matematika. Selain itu standar komunikasi dalam matematika sekolah untuk program pengajaran dari pra-TK sampai kelas 12 menurut Walle (2008:4-5) harus memungkinkan semua siswa untuk:

1. Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi.
2. Mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara koheren dan jelas kepada teman, guru dan orang lain.
3. Menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain
4. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematika mempunyai peran penting dalam membangun makna, pengetahuan, dan mengembangkan pemahaman matematika siswa untuk memperoleh generalisasi. Lebih lanjut dapat berpengaruh pada prestasi matematika siswa. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk memfasilitasi komunikasi matematika siswa.

Komunikasi matematika dapat diungkapkan baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini sejalan dengan pendapat Effendi (2009:9) bahwa komunikasi adalah berlangsungnya suatu kegiatan yang memiliki kesamaan makna mengenai apa

yang dipercekapkan, komunikasi terjadi dalam bentuk verbal (lisan) atau nonverbal (tulisan). Komunikasi matematika secara lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika yang dapat terjadi melalui interaksi antar siswa.. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah Kemampuan komunikasi matematika pada artikel ini dibatasi pada kemampuan komunikasi secara tertulis.

Menulis matematika merupakan salah satu kegiatan pembelajaran matematika yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Morgan dan Burton (Albania, 2010:6) menyatakan bahwa menulis matematika bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan pemahaman, memecahkan masalah, komunikasi matematika dan berpikir kritis. Shadiq (2008:33) juga berpendapat bahwa:

Untuk meningkatkan komunikasi matematika dapat dilakukan dengan memberikan berbagai kesempatan bagi siswa maupun kelompok siswa untuk: (1) mendengarkan; (2) berbicara (menyampaikan ide dan gagasannya); (3) menulis; (4) membaca; dan (5) mempresentasikan.

Selain itu, menulis matematika dapat mendorong siswa untuk membangun konsep dan ide-ide mereka sendiri tentang apa yang telah mereka pelajari dengan tepat. Menurut Idris (2009:42) bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan aktivitas menulis juga memberikan keuntungan bagi guru untuk mengidentifikasi kelemahan dan miskonsepsi siswa dalam materi matematika. Oleh karena itu, kegiatan menulis bertujuan untuk menciptakan situasi dimana siswa melakukan tugas dengan mencari dan mengalami sendiri, serta merefleksikan apa yang mereka lakukan sehingga matematika menjadi lebih bermakna.

Berkaitan dengan komunikasi matematika atau komunikasi dalam matematika ini, Sumarmo (2010) memberikan ciri-ciri atau indikator yang lebih rinci, yaitu:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.

2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pernyataan yang relevan
6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang telah dipelajari.

Berdasarkan beberapa penjelasan sebelumnya, siswa dikatakan mempunyai kemampuan komunikasi yang baik apabila telah memenuhi indikator-indikator kemampuan komunikasi matematika sebagai berikut (Ansari, 2009):

1. Kemampuan menggambar (*drawing*), yaitu meliputi kemampuan siswa mengungkap ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram atau grafik.
2. Kemampuan menulis (*written text*), yaitu berupa kemampuan memberikan penjelasan dan alasan secara matematika dengan bahasa yang benar dan mudah dipahami.
3. Kemampuan ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu kemampuan membuat model matematika.

Kemampuan komunikasi matematika siswa salah satunya dapat diukur menggunakan bentuk soal uraian. Pemberian skor hasil belajar siswa sehubungan dengan peningkatan komunikasi matematika siswa adalah penekanan pada proses penemuan jawaban bukan penekanan pada hasil atau produk. Pada soal uraian, sesuai dengan yang digunakan pada bagian ini adalah pengukuran kemampuan siswa pada setiap langkah atau proses berfikirnya dalam menyelesaikan soal pada setiap langkah-langkah penyelesaian dari soal tersebut.

Pengukuran kemampuan komunikasi matematika siswa secara tertulis dapat dilihat melalui rubrik tingkat komunikasi tulis pada tabel 1 dimana untuk mengetahui tingkatan yang ditempati siswa harus memenuhi kriteria yang terdapat

pada rubrik. Jika salah satu kriteria tidak terpenuhi maka tingkatan siswa turun pada tingkat di bawahnya. Cai Lane dan Jacobsin mengemukakan kriteria pemberian skor kemampuan komunikasi matematika melalui “*Holistic Scoring Rubrics*” (Ansari, 2009) sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Pemberian Skor Komunikasi Matematika

Skor	Menulis (Written texts)	Menggambar (Drawing)	Ekspresi Matematis (Mathematical Expression)
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar.	Hanya sedikit gambar, diagram, atau tabel yang benar.	Hanya sedikit dari model matematika yang benar.
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar.	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar.	Membuat model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi.
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa.	Melukiskan diagram, gambar atau tabel secara lengkap dan benar.	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap.
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis.		
	Skor Maksimal = 4	Skor Maksimal = 3	Skor Maksimal = 3

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, maka kemampuan komunikasi matematika sangatlah penting untuk diperhatikan. Komunikasi matematika memegang peranan penting sebagai representasi pemahaman siswa terhadap konsep matematika baik secara lisan maupun tulisan. Komunikasi matematika secara lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika yang dapat terjadi

melalui interaksi antar siswa.. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, komunikasi matematika dapat membangun makna, pengetahuan, dan mengembangkan pemahaman matematika siswa untuk memperoleh generalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Albania, I.N. 2010. *Menulis Matematika Menggunakan Sistem Aljabar Komputer dengan Setting Kooperatif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis dan Kecerdasan Emosi*. Tesis [Online]. Tidak diterbitkan. Bandung: UPI.
- Ansari, Bansu. 2009. *Komunikasi Matematik: Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Yayasan Pena Banda Aceh.
- Effendi, Onong Uchana. 2009. *Ilmu Komunikasi Teori dan Praktek*. Bandung: Rosdakarya.
- Enjang. 2009. *Komunikasi Konseling*. Bandung: Nuansa.
- Guerreiro, Antonio. 2009. *Communication in Mathematics Teaching and Learning: Practice in Primary Education*. [Online]. <http://yess4.ktu.edu.tr/yermePappers-/Ant%20Guerreiro.pdf>. [diakses pada 1 Juni 2015].
- Idris, Norani. 2009. *Enhancing Student Understanding in Calculus Through Writing*. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. [Online]. Vol 4, (1), 36-55. <http://www.iejme.com/012009/d3.pdf>. [diakses pada 15 Juni 2015].
- Lim dan Chew . 2007. *Mathematical Communication in Malaysian Bilingual Classrooms*. Paper to be presented at the 3rd APEC-Tsukuba International Conference 9 -14 2007 at Tokyo and Kanazawa, Japan [online]tersedia:http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/11.LimChapSam_Malaysia.pdf
- Mulyana, Deddy. 2001. *Ilmu Komunikasi Suatu Pengantar*. Bandung: Rosdakarya.
- NCTM. 1989. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

- Sumarmo. 2010. *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Online. <http://www.pdf-finder.com/BERFIKIR-MATEMATIK-TINGKAT-TINGGI:.html>. [26 Mei 2015].
- TIMMS. 2011. *International Mathematics Report*. [Online].
- Umar, Wahid. 2012. Memabangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. [Online]. Vol.1, No.1.2. <http://Wahid-umar-kamampuan-komunikasi-matematis>. [Diakses pada 17 April 2013].
- Wahyudin. 2008. *Pembelajaran dan Model-model Pembelajaran*. Jakarta: CV. Ipa Abong.
- Walle, John A Van De. 2008. *Matematika Sekolah Dasar Dan Menengah Pengembangan Pengajaran*. Jakarta: Erlangga.

DISPOSISI PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN INQUIRY

Rika Rahmawati¹, Tina Yunarti²

Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung

Email: rrahmawati850@gmail.com

ABSTRACT

In mathematics learning process is necessary for students to have ability in mathematics problem solving. With positive attitude toward mathematics utility the students will be more motivated, not easy to break down, and will be more confident in mathematics problem solving. Lower ability of disposition mathematics problem solving will make the students difficult in accepting material and will cause the students consider that mathematics is difficult subject. Therefore, disposition mathematics problem solving is one of supporting factor in students mathematics learning process. One of learning model to facilitate disposition mathematics problem solving is inquiry learning. Inquiry learning will give experiences to students reality and actively. In inquiry learning the students takes initiative by himself in problem solving, take decision and get skills. So, it will create students believe that they were able in mathematics. The article aims to discuss disposition mathematics problem solving in inquiry learning teoritically.

Keyword: *Disposition mathematics problem solving, Inquiry learning*

PENDAHULUAN

Pada tahun akademik 2013-2014, pemerintah mulai memberlakukan kurikulum baru yang dinamakan Kurikulum 2013 pada tingkat kelas dan sejumlah sekolah tertentu. Pada dasarnya Kurikulum 2013 adalah pengembangan dan penyempurnaan kurikulum sebelumnya yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, 2006). Pengembangan ranah kognitif, afektif dan psikomotor (KTSP, 2006, Kurikulum, 2013) juga nilai-nilai dalam pendidikan budaya dan karakter bangsa (Ghozi, 2010) menjadi suatu keniscayaan dalam pembelajaran. Apabila dicermati secara mendalam, rumusan tujuan pembelajaran pada tingkat sekolah menengah (PP No 17, 2010), intinya adalah agar siswa mampu menggunakan atau menerapkan matematika yang dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari dan dalam belajar pengetahuan lain. Dengan belajar matematika

diharapkan siswa mampu memperoleh kemampuan yang tercermin melalui berpikir sistematis, kritis, objektif, jujur dan disiplin.

John Dewey mengatakan bahwa sekolah harus mengajarkan cara berpikir yang benar pada anak-anak. Menurut Presseisen (Nur Izzati, 2009), “berpikir secara umum diasumsikan sebagai proses kognitif, aksi mental ketika pengetahuan diperoleh”. Sedangkan kutipan Beyer (Wardhani, 2011) menyatakan, “*Thinking, in short, is the mental process by wich individuals make sense out of experience*”. Liputo (Aisyah, 2008:17) berpendapat bahwa berpikir merupakan aktivitas mental yang disadari dan diarahkan untuk maksud tertentu. Maksud yang dapat dicapai dalam berpikir adalah memahami, mengambil keputusan, merencanakan, memecahkan masalah dan menilai tindakan.

Menurut NCTM (2000), dalam belajar matematika siswa dituntut untuk memiliki 5 kemampuan yang salah satunya adalah pemecahan masalah. Pemecahan masalah adalah suatu upaya individu dalam mengatasi kendala atau mencari jalan keluar ketika suatu jawaban belum tampak jelas dan tidak mudah diselesaikan. Kemampuan pemecahan masalah perlu dikuasai siswa guna mendorong mereka menjadi seorang pemecah masalah yang baik, yang mampu menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia kerja.

Selain kemampuan pemecahan masalah matematis, terdapat aspek afektif yang harus diperhatikan siswa dalam pembelajaran matematika. Siswa harus memiliki rasa ingin tahu, ulet, percaya diri, dan melakukan refleksi atas cara berpikir dalam menyelesaikan masalah matematis. Dalam matematika, hal ini dinamakan disposisi pemecahan masalah matematis. Disposisi pemecahan masalah matematis berkaitan dengan bagaimana siswa bertanya, menjawab pertanyaan, mengkomunikasikan ide-ide matematis, bekerja dalam kelompok, dan menyelesaikan masalah.

Penting bagi siswa memiliki kemampuan disposisi pemecahan masalah matematis karena dengan adanya sikap positif terhadap kegunaan matematika, maka siswa akan lebih menaruh perhatian dan minatnya untuk mempelajari matematika serta tidak akan mudah putus asa dalam menyelesaikan masalah matematis dengan

penuh percaya diri. Apabila kemampuan disposisi pemecahan masalah matematis siswa rendah maka siswa akan susah dalam menerima materi dan ini akan menyebabkan siswa menganggap matematika menjadi pelajaran yang sulit. Oleh karena itu disposisi pemecahan masalah matematis merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan belajar matematika siswa. Siswa memerlukan disposisi pemecahan masalah matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dan membiasakan kerja yang baik dalam matematika (Mahmudi, 2010:5). Sikap dan kebiasaan berpikir yang baik pada hakekatnya akan membentuk dan menumbuhkan disposisi pemecahan masalah matematis.

Djohar (2003), menyatakan bahwa pembelajaran yang secara umum berlangsung selama ini, masih berperan sebagai panggung pentas penyampaian informasi (*delivery system*). Guru berdiri di depan siswa untuk menyampaikan pengetahuan, sementara siswa menerimanya tanpa harus mengetahui prosesnya. Siswa dipaksa menerima ilmu, bukan memahami budaya ilmu, sehingga kehilangan orientasi hidupnya karena mereka tidak dituntun membaca fenomena sekelilingnya.

Rendahnya sikap positif siswa terhadap matematika, rasa percaya diri dan keingintahuan siswa berdampak pada hasil pembelajaran yang rendah. Hal tersebut senada dengan yang dikemukakan oleh Syaban (2009:113) “Pada saat ini, daya dan disposisi pemecahan masalah matematis siswa belum tercapai sepenuhnya”. Hal tersebut antara lain karena pembelajaran cenderung berpusat pada guru yang menekankan pada proses prosedural, tugas latihan yang mekanistik, dan kurang memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis.

Untuk memunculkan disposisi pemecahan masalah matematis siswa, guru harus mampu memberikan pengalaman belajar matematik yang baik pada siswa. Disposisi pemecahan masalah matematis siswa tidak akan tumbuh dan berkembang dalam lingkungan pembelajaran yang disetting agar siswa hanya duduk dengan manis untuk mendengar dan menerima informasi dari guru. Hal lain yang perlu disampaikan pada siswa adalah jika siswa mengabaikan disposisi maka dapat merugikan dirinya dalam belajar. Untuk itu, perlu upaya inovatif

mengembangkan model-model pembelajaran yang dapat mengakomodir munculnya disposisi pemecahan masalah matematis siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat memunculkan disposisi pemecahan masalah matematis siswa adalah pembelajaran inquiry. Pembelajaran matematika berbasis inquiry merupakan pembelajaran yang dilakukan secara induktif, diawali dengan pengamatan dalam rangka memahami suatu konsep. Menurut Nurhadi (2004) pembelajaran berbasis inquiry memberikan pengalaman-pengalaman kepada siswa secara nyata dan aktif. Siswa diharapkan mengambil inisiatif sendiri cara memecahkan masalah, mengambil keputusan dan mendapatkan keterampilan. Pembelajaran inquiry memungkinkan terjadinya integrasi berbagai disiplin ilmu. Hal ini tampak saat siswa melakukan eksplorasi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan matematika dan fisika, matematika dan bahasa, matematika dengan ilmu sosial terkait dengan masalah yang dihadapinya. Maka dari itu, pembelajaran inquiry diharapkan dapat memunculkan disposisi pemecahan masalah matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

PEMBAHASAN

Disposisi Pemecahan Masalah Matematis

Matematika tidak bisa dipisahkan dengan aktivitas berpikir. Menurut Vincent ruggiero (Elaine: 2012), berpikir sebagai segala aktivitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan, atau memenuhi keinginan untuk memahami. Alisuf (2006:77), berpikir adalah aktivitas jiwa yang mempunyai kecenderungan final yaitu pemecahan persoalan yang dihadapi. Sedangkan Peter Reason (dalam Sanjaya: 2010) menyatakan bahwa berpikir (*thinking*) adalah proses mental seseorang yang lebih dari sekedar mengingat (*remembering*) dan memahami (*comprehending*).

Berpikir merupakan aktivitas jiwa yang memiliki kecenderungan untuk memecahkan persoalan yang dihadapi menggunakan pengalaman-pengalaman yang telah ada pada diri manusia. Kemampuan berpikir memerlukan lebih dari sekedar kemampuan mengingat dan memahami. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir adalah kemampuan yang melibatkan aktivitas mental

seseorang untuk merumuskan masalah, memecahkan masalah, membuat keputusan, atau memenuhi keinginan untuk memahami sesuatu.

Pemecahan masalah merupakan salah satu bagian dari proses berpikir. Sebagaimana Suprijono (2010:10) menyatakan “kegiatan belajar memecahkan masalah merupakan kegiatan belajar dalam usaha mengembangkan kemampuan berpikir”. Polya (1985) mengatakan pemecahan masalah adalah salah satu aspek berpikir tingkat tinggi, sebagai proses menerima masalah dan berusaha menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu, pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas intelektual untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan bekal pengetahuan yang sudah miliki.

Pemecahan masalah matematik menurut Sumarmo (2013) mempunyai dua makna yaitu:

- a. Sebagai suatu pendekatan pembelajaran, yang digunakan untuk menemukan kembali dan memahami materi/konsep/prinsip matematika. Pembelajaran diawali dengan penyajian masalah atau situasi yang kontekstual kemudian melalui induksi siswa menemukan konsep/prinsip matematika.
- b. Sebagai kegiatan belajar meliputi : mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah, membuat model matematik, memilih dan menerapkan strategi, menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, dan memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.

Menurut Polya (1985) jenis masalah ada dua, yaitu masalah rutin dan masalah non rutin. Masalah rutin adalah masalah yang pemecahannya sudah biasa dilakukan dan cara pemecahannya hanya menggunakan beberapa konsep atau algoritma yang sudah biasa dilakukan. Sedangkan masalah tidak rutin adalah masalah yang lebih menantang dan diperlukan kreatifitas cara untuk menyelesaikannya. Masalah yang tidak rutin muncul ketika seorang *problem solver* menghadapi masalah tetapi tidak segera mengetahui bagaimana mencari penyelesaiannya, terkadang mencoba-coba dan bahkan gagal menyelesaikannya. Apabila masalah non rutin tersebut bisa diselesaikan oleh *problem solver* maka akan dapat dikatakan sebagai masalah rutin apabila ia menghadapi soal yang serupa. Jadi suatu situasi/ jenis

permasalahan bisa merupakan suatu masalah rutin/tidak rutin bagi seseorang tapi belum tentu merupakan masalah rutin/tidak rutin bagi orang lain.

Selain kemampuan pemecahan masalah juga harus diupayakan agar siswa memiliki aspek afektif dalam pembelajaran matematika. Siswa harus memiliki rasa ingin tahu, ulet, percaya diri, dan melakukan refleksi atas cara berpikir dalam menyelesaikan masalah matematis. Dalam matematika, hal ini dinamakan disposisi matematis. Nunnally (Facione dkk, 2000:6) berpendapat “*disposition conceived of as an attitude or attitudinally tendency*”, yaitu disposisi dipahami sebagai suatu sikap atau kecenderungan sikap. Sementara itu, Gavriel Salomon (Herlina, 2013:174) mendefinisikan disposisi sebagai kumpulan sikap-sikap pilihan dengan kemampuan yang memungkinkan sikap-sikap pilihan seperti kesadaran, motivasi, inklinasi dan kemampuan akan muncul saat siswa dihadapkan dengan suatu persoalan dengan cara tertentu. Berdasarkan definisi-definisi diatas, yang dimaksud dengan disposisi adalah suatu kecenderungan untuk bersikap, mengambil keputusan lalu bertindak, atau bertingkah laku dan secara sadar terhadap suatu persoalan tertentu.

Kecenderungan-kecenderungan tersebut secara alami membentuk sikap tertentu pada diri seseorang. Sikap ini membentuk pola-pola sikap atau tingkah laku tertentu pada diri seseorang yang dapat menjadi “atribut” untuk orang tersebut. Menurut Suydam dan Weaver (Digilig Unimed :32) disposisi matematis dikatakan baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan atau menyelesaikan masalah. Selain itu siswa merasakan dirinya mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan. Sehingga dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya.

Menurut Maxwell (2001), disposisi matematis terdiri dari (1) *inclination* (kecenderungan), yaitu bagaimana sikap siswa terhadap tugas-tugas; (2) *sensitivity* (kepekaan), yaitu bagaimana kesiapan siswa dalam menghadapi tugas; dan (3) *ability* (kemampuan), yaitu bagaimana siswa fokus untuk menyelesaikan

tugas secara lengkap; dan (4) *enjoyment* (kesenangan), yaitu bagai. mana tingkah laku siswa dalam menyelesaikan tugas. Selain itu menurut Carr (Maxwell: 2001), disposisi dan kemampuan adalah dua hal yang berbeda. Seseorang siswa mungkin saja menunjukkan disposisi matematis tinggi, tetapi tidak memiliki kemampuan cukup pengetahuan atau kemampuan terkait substansi materi. Siswa yang memiliki disposisi yang tinggi akan lebih gigih, tekun, dan berminat untuk mengeksplorasi hal-hal baru. Hal ini memungkinkan siswa tersebut memiliki pengetahuan lebih dibandingkan siswa yang tidak menunjukkan perilaku demikian. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa disposisi matematis menunjang kemampuan matematis (pemecahan masalah matematis).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan disposisi pemecahan masalah adalah kecendrungan sikap dalam bertindak, semangat, keingintahuan mendalam, dan ketekuan yang kuat dalam diri siswa untuk belajar matematika dan dalam mengambil keputusan pada setiap kehidupan, salah satunya adalah pemecahan masalah dalam suatu persoalan yang matematis .

Pembelajaran Inquiry

Model Pembelajaran berasal dari kata “model” yang artinya contoh, pola, acuan (Depdikbud, 1997:662), dan kata “pembelajaran” yang berasal dari kata dasar “belajar” yang berarti berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu (Depdikbud, 1997:14). Dengan demikian model pembelajaran adalah merupakan pola-pola, acuan cara berusaha dan berlatih untuk mendapatkan kepandaian.

Model pembelajaran sebenarnya sudah muncul saat membantu siswa memperoleh informasi, gagasan, skill, nilai, cara berpikir dan tujuan mengekspresikan diri mereka sendiri, kita sebenarnya tengah mengajarkan mereka untuk belajar (Burge Joyce, 2009:7). Pada sebuah sekolah di mana model pengajaran tidak hanya dirancang untuk mencapai ruang lingkup tujuan-tujuan kurikulum (belajar membaca, menghitung, memahami system matematika, memahami dunia sastra, sains dan sosial; dan terlibat dalam pertunjukan seni dan atletik), tetapi juga dirancang untuk membantu para siswa meningkatkan kekuatan mereka sebagai

pembelajar (*to help student increase their power as learners*) (Burce Joyce, 2009:9).

Jadi, model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran adalah inquiry yang menurut Djamarah (2006:22), model pembelajaran inquiry adalah "belajar mencari dan menemukan sendiri." Sanjaya (2009:194), menjelaskan pengertian model pembelajaran inquiry adalah "rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan."

Berdasarkan pengertian di atas dapat dipahami bahwa dalam pelaksanaan model pembelajaran inquiry, guru menyajikan bahan pelajaran tidak dalam bentuk final, tetapi siswa diberikan peluang untuk mencari dan menemukannya sendiri dengan mempergunakan teknik pendekatan pemecahan masalah.

Menurut Sanjaya (2009:194) ada beberapa karakteristik atau ciri utama model pembelajaran inquiry, yaitu sebagai berikut:

- a. Menekankan pada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya model pembelajaran inquiry menempatkan siswa sebagai subjek belajar.
- b. Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri.
- c. Tujuan dari penggunaan model pembelajaran inquiry adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental.

Berdasarkan karakteristik model pembelajaran inquiry di atas, dapat dipahami bahwa dalam proses pembelajarannya, siswa tidak hanya berperan sebagai

penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri. Dengan model pembelajaran *inquiry* akan menempatkan posisi guru bukan menjadi satu-satunya sumber belajar, akan tetapi lebih banyak berperan sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa. Guru menolong siswa agar mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya secara optimal dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan mendapatkan jawaban atas dasar rasa keingintahuan siswa tersebut.

Kegiatan Pembelajaran yang Dapat Memunculkan Disposisi Pemecahan Masalah Matematis

Pada dasarnya model pembelajaran *inquiry* dilakukan atau ditekankan kepada proses mencari dan menemukan, dimana materi pelajaran tidak diberikan secara langsung kepada siswa. Menurut Sanjaya (2006:202) langkah-langkah model pembelajaran *inquiry* ini dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Orientasi

Langkah orientasi adalah langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang responsive. Langkah ini guru mengondisikan siswa siap melaksanakan proses pembelajaran. Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam tahap ini adalah: (a) menjelaskan topik, tujuan dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa, (b) menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan.

b. Merumuskan masalah

Merumuskan masalah adalah langkah membawa siswa kepada persoalan yang mengandung teka teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk berpikir memecahkan teka teki itu.

c. Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya.

d. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjaring informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

e. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis adalah proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

f. Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Pendapat lainnya menjelaskan langkah-langkah penggunaan model pembelajaran inquiry antara lain:

- 1) Guru memberikan penjelasan, instruksi atau pertanyaan terhadap materi yang akan diajarkan.
- 2) Memberikan tugas kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan, yang jawabannya bisa didapatkan pada proses pembelajaran yang dialami siswa.
- 3) Guru memberikan penjelasan terhadap persoalan-persoalan yang mungkin membingungkan peserta didik.
- 4) Resitasi untuk menanamkan fakta-fakta yang telah dipelajari sebelumnya.
- 5) Siswa merangkum dalam bentuk rumusan sebagai kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan (Mulyasa, 2005:236).

Menurut Muhibbin Syah (2005:244) menyampaikan “tahapan dan prosedur pelaksanaan inkuiri sebagai berikut: Pemberian rangsangan (*stimulation*), Pernyataan atau identifikasi masalah (*problem statement*). Pengumpulan data (*data collection*), Pengolahan data (*data processing*), Verifikasi (*verification*) Generalisasi (*generalization*)”.

Piaget dalam Ida (2005:55) memaparkan ada beberapa langkah penerapan metode inkuiri yaitu:

- 1) Membina suasana yang responsif diantara siswa.
- 2) Mengemukakan permasalahan untuk di inkuiri (ditemukan) melalui cerita, film, gambar, dan sebagainya. Kemudian mengajukan pertanyaan ke arah mencari, merumuskan dan memperjelas permasalahan dari cerita dan gambar.

- 3) Mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa, pertanyaan yang diajukan bersifat mencari atau mengajukan informasi atas data tentang masalah tersebut.
- 4) Merumuskan hipotesis/ perkiraan yang merupakan jawaban dari pernyataan tersebut. Perkiraan jawaban ini akan terlihat tidaknya setelah pengumpulan data dan pembuktian atas data. Siswa mencoba merumuskan hipotesis permasalahan tersebut. Guru membantu dengan pertanyaan-pertanyaan pancingan.
- 5) Menguji hipotesis, guru mengajukan pertanyaan yang bersifat meminta data untuk pembuktian hipotesis.
- 6) Pengambilan kesimpulan perumusan kesimpulan ini dilakukan guru dan siswa

Dengan melihat langkah-langkah penggunaan model pembelajaran inquiry, maka agar efektif dan efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran, menurut Sanjaya (2009:197) harus memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- 1) Berorientasi pada pengembangan intelektual: dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Oleh karena itu segala metode dan teknik yang digunakan haruslah mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa lebih optimal.
- 2) Prinsip interaksi: dalam kegiatan pembelajarannya harus ada hubungan timbal balik antara guru dan siswa, siswa dengan guru, siswa dengan siswa, siswa dengan lingkungannya.
- 3) Prinsip bertanya: peran guru sebagai penanya.
- 4) Prinsip belajar untuk berpikir
- 5) Prinsip keterbukaan: siswa diberikan kebebasan untuk mencoba sesuai dengan perkembangan kemampuan logika dan nalarnya serta membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukannya.

Berdasarkan prinsip-prinsip di atas dapat dipahami bahwa dalam melaksanakan model pembelajaran inquiry maka haruslah diarahkan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Artinya segala metode dan teknik yang digunakan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran

tersebutlah harus membuat siswa menggunakan kemampuan berpikirnya untuk memecahkan masalah matematis. Tugas guru adalah mengatur terjalannya interaksi yang aktif antara guru dan siswa, siswa dan guru, siswa dan siswa, siswa dengan lingkungannya.

Pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan disposisi pemecahan masalah matematis berdasarkan model pembelajaran inquiry guru harus selalu memberikan pertanyaan kepada siswa dan mendorong siswa untuk menemukan jawabannya sendiri. Guru juga harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk menuangkan hasil pikirannya dan melakukan uji coba untuk menguji kebenaran hasil pemikirannya tersebut.

Model pembelajaran inquiry berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuan dengan penuh percaya diri. Sasaran utama kegiatan pembelajaran inquiry untuk meningkatkan kemampuan disposisi pemecahan masalah matematis siswa adalah (1) keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, (2) keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran, dan (3) mengembangkan sikap percaya diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inquiry.

Selain itu agar penggunaan model pembelajaran inquiry efektif untuk meningkatkan kemampuan disposisi pemecahan masalah matematis siswa, maka perlu juga didukung susunan kelas yang nyaman merupakan hal yang penting dalam pembelajaran inquiry karena pertanyaan-pertanyaan harus berasal dari siswa agar proses pembelajaran dapat dicapai dengan baik. Kerja sama guru dengan siswa, siswa dengan siswa diperlukan juga adanya dorongan secara aktif dari guru dan teman. Untuk menciptakan kondisi seperti itu peran guru adalah sebagai berikut:

- 1) Motivator, memberi rangsangan agar siswa aktif dan bergairah berfikir
- 2) Fasilitator, menunjukkan jalan keluar jika siswa mengalami kesulitan
- 3) Penanya, menyadarkan siswa dari kekeliruan yang mereka buat

- 4) Administrator, bertanggung jawab dalam seluruh kegiatan kelas
- 5) Pengarah, memimpin kegiatan siswa untuk mencapai tujuan yang diharapkan
- 6) Manager, mengelola sumber belajar, waktu dan organisasi kelas
- 7) Rewarder, pemberi penghargaan pada prestasi yang dicapai siswa

Selanjutnya Sanjaya (2009;196) menyatakan bahwa ada beberapa hal yang menjadi ciri utama model pembelajaran pembelajaran inquiry. Pertama, model pembelajaran inquiry menekankan kepada aktifitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya pendekatan inquiry menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri. Kedua, seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*).

Artinya model pembelajaran inquiry menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar, akan tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa. Aktvitas pembelajaran biasanya dilakukan melalui proses tanya jawab antara guru dan siswa, sehingga kemampuan guru dalam menggunakan teknik bertanya merupakan syarat utama dalam melakukan inquiry. Ketiga, tujuan dari penggunaan model pembelajaran pembelajaran inquiry adalah mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental, akibatnya dalam pembelajaran inquiry siswa tidak hanya dituntut agar menguasai pelajaran, akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.

KESIMPULAN

Pembelajaran inquiry adalah ”rangkaiian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan”. Pembelajaran inquiry ini dapat meningkatkan disposisi pemecahan masalah matematis siswa, karena memberikan pengalaman-pengalaman kepada siswa secara nyata dan aktif. Dalam pembelajaran inquiry siswa mengambil inisiatif sendiri cara memecahkan

masalah, mengambil keputusan dan mendapatkan keterampilan, sehingga akan menciptakan sebuah keyakinan dalam diri siswa bahwa mereka mampu belajar dengan rasa percaya diri dan senang terhadap matematika atau yang disebut dengan istilah disposisi pemecahan masalah matematis. Agar penggunaan model pembelajaran inquiry efektif dalam memunculkan kemampuan disposisi pemecahan masalah matematis siswa, maka dalam pelaksanaannya haruslah diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam memecahkan masalah, terjalinnya interaksi yang aktif antara guru dan siswa, siswa dan guru, siswa dan siswa, siswa dengan lingkungannya, melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa, dan posisi guru bukan menjadi satu-satunya sumber belajar, akan tetapi lebih banyak berperan sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, T.S. 2008. *Penerapan Strategi Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS: tidak diterbitkan
- Alisuf,Basri. 2006. *Pengantar Psikologi Umum & Perkembangan*. Jakarta: CV pedoman Ilmu Jaya
- Bruce Joyce., Marsha Weil, dan Emily Calboun. 2009. *Models of Teaching*
Diterjemahkan oleh Achmad Fawaid dan Ateila Mirza. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice Hall.Inc.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Zain, Aswan. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Elaine B. Johnson, Ctl, *Contextual Teaching & Learning Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*, (Bandung: Mizan Media Utama, 2012) h.187.
- Ghozi, A. 2010. *Pendidikan Karakter dan Budaya Bangsa dan Implementasinya dalam Pembelajaran*. Makalah disampaikan pada Pendidikan dan Pelatihan Tingkat Dasar Guru Bahasa Perancis Tanggal 24 Okober s.d 6 November 2010
- Herlina, Elda. 2013. *Meningkatkan Disposisi Berpikir Kreatif Matematis Melalui Pendekatan Apos.STAIN Batusangkar.Sumatera Barat*. Jurnal Ilmiah

Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol 2, No.2, September 2013. Tersedia:

<http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/11736029.pdf>. [agustus 2015].

Izzati, N. 2009. *Berpikir Kreatif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Mengembangkannya Pada Peserta Didik*. Prosiding

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. Kurikulum Sekolah Menengah tahun 2013.

Maxwell, K. 2001. positive learning disposition in mathematics [online] tersedia: [http://www.education.auckland.ac.nz/.../AC Paper 3 issue 11](http://www.education.auckland.ac.nz/.../AC_Paper_3_issue_11). doc.

Muhibbin Syah. 2005. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Mulyasa, E. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.

NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.

Polya, G. 1985. *How to Solve I. A New Aspect Mathematical Methods*. New Jersey: Pearson Education. Inc.

Sanjaya, Wina. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

Sumarmo, U. 2013. *Berfikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: UPI.

**KESALAHAN SISWA SMK DALAM MENYELESAIKAN MASALAH
APLIKASI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI
TIPE KEPERIBADIAN *PHLEGMATIS***

Rina Agustina, M. Pd.

Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro

Email: aasyiqun1212@gmail.com

ABSTRACT

The research was a descriptive qualitative. The aims of the research is to describe the mistake at vocational high school students in solving the application problem of the trigonometry viewed personality type phlegmatic. The steps of the research were: (1) doing personality test, (2) choose three students who has personality type phlegmatic, (3) doing task application of the trigonometry test, (4) doing interview to the student about their answer, (5) analyze students answer, (6) conclusion about the mistake of the students. The results of the research showed that mistake at vocational high school students in solving the application problem of the trigonometry for phlegmatic student: (1) conceptual mistake in the use of formula or theorem or definition that does not comply with the conditions prerequisite enactment of formula or theorem or definition, (2) a procedural mistake the steps in solving the problems.

Key word: *Mistake At Vocational High School Students, Application Of The Trigonometry, Personality Type Phlegmatic*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu abstrak yang membutuhkan ketelitian dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Karena sifat yang abstrak ini, menyebabkan matematika masih menjadi mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa. Dalam menyelesaikan soal-soal matematika, siswa sering kesulitan dalam memahami maksud soal dan mencari penyelesaian yang tepat. Hal ini disebabkan karena lemahnya siswa dalam mengingat rumus-rumus atau symbol-simbol yang ada dalam matematika.

Menurut Kastolan (dalam Sahriah, dkk 2012), kesalahan dalam matematika dibagi menjadi 2 yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan procedural. Kesalahan konseptual merupakan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan istilah, sifat-sifat, fakta-fakta, konsep dan prinsip. Terdapat pula indikator kesalahan konseptual menurut Kastolan, yaitu: a) salah dalam menentukan rumus atau teorema atau definisi untuk menjawab suatu masalah, b) penggunaan rumus atau teorema atau definisi yang tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya

rumus atau teorema atau definisi, dan c) tidak menuliskan rumus atau teorema atau definisi untuk menjawab suatu masalah. Kesalahan procedural merupakan kesalahan dalam menyusun symbol, langkah-langkah peraturan yang hirarkis dan sistematis dalam menjawab suatu masalah. Indikator dari kesalahan procedural yaitu, a) ketidakhirarkisan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah-masalah, b) kesalahan atau ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah.

Berdasarkan definisi di atas, kesalahan siswa dalam penelitian ini adalah kesalahan konseptual dan procedural yang dilakukan oleh siswa SMK dalam menyelesaikan soal aplikasi trigonometri.

Bagi siswa SMK, materi aplikasi trigonometri dianggap sulit dikarenakan materi tersebut banyak memuat soal-soal pemecahan masalah. Menurut Mulyono (2010:254), pemecahan masalah adalah aplikasi dari konsep dan keterampilan. Kebanyakan siswa merasa kesulitan memecahkan masalah soal cerita yaitu dalam memahami maksud, apayang ditanyakan dari soal cerita karena setiap soal yang berbeda mempunyai penyelesaian yang berbeda pula sehingga siswa sulit dalam membuat model matematika. Selain itu masih banyak pula kesalahan dalam perhitungan. Hal ini dikarenakan dalam menyelesaikan soal uraian matematika berbentuk cerita diperlukan pemahaman dan pemikiran logis.

Menurut Hines (2008), *“mathematical problem solving has been defined as the ability to read, process, and solve mathematical situations. Most mathematical problem solving situations are relegated to imitation of procedures. Teachers introduce the word problem to students, and then provide them with linear steps to solving the problems.”* Makna kalimat tersebut adalah pemecahan masalah matematika diartikan sebagai kemampuan untuk membaca, proses, dan memecahkan situasi matematika. Kebanyakan pemecahan masalah matematika situasi yang diturunkan ke prosedur meniru. Guru memperkenalkan masalah kepada siswa, dan kemudian menyediakan mereka dengan langkah-langkah linier untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan definisi di atas, soal pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah soal essay materi aplikasi trigonometri yang diberikan kepada siswa SMK kelas XI jurusan Teknik Gambar Bangunan (TGB). Soal yang diberikan merupakan soal non rutin yang tidak dapat langsung diselesaikan oleh siswa, melainkan siswa terlebih dahulu harus dapat merencanakan penyelesaian yang akan digunakan.

Kecerobohan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan matematika dapat dipengaruhi oleh karakteristik kepribadian yang dimilikinya. Karakteristik kepribadian ini dinamakan kepribadian. Masing-masing siswa memiliki tipe kepribadian yang berbeda. Menurut Kamenskaya (2008), "*personality is a dynamic organization, inside the person, of psychophysical systems that create a person's characteristic patterns of behavior, thoughts, and feelings. In other words, personality is a complex combination of traits and characteristics that determines our expectations, self perceptions, values and attitudes, and predicts our reactions to people, subjects and events.*" Makna kalimat tersebut, kepribadian adalah organisasi dinamis, di dalam orang itu, sistem psikofisik yang menciptakan pola karakteristik seseorang dari perilaku, pikiran, dan perasaan. Dengan kata lain, kepribadian adalah kombinasi kompleks dari sifat-sifat dan karakteristik yang menentukan harapan, persepsi diri, nilai dan sikap, dan memprediksi reaksi kita terhadap orang, subjek dan peristiwa.

Salah satu tipe kepribadian yang dapat dimiliki oleh siswa adalah tipe kepribadian phlegmatic. Siswa dengan tipe kepribadian phlegmatic. Menurut Suryabrata (2008:56), temperamen *phlegmatis* berarti ketidaklembaman, jadi berarti tidak malas. *Phlegma* sebagai kelemahan ialah kecenderungan ke arah ketidakpekaan; alasan yang kuat tidak cukup untuk merangsangnya untuk bertindak; ketidakpekaan ini menyebabkan adanya kecenderungan ke arah kejemuhan dan mengantuk. *Phlegma* sebagai kekuatan sebaliknya, merupakan sifat yang tidak mudah bergerak tetapi kalau sudah bergerak lalu tahan lama. Sifat-sifat khas golongan temperamen ini ialah: lambat menjadi panas, tetapi panasnya itu tahan lama, tidak mudah marah, darah yang dingin itu tak pernah dirisaukannya, dan cocok untuk tugas-tugas ilmiah. Berdasarkan definisi di atas, tipe kepribadian

dalam penelitian ini adalah tipe kepribadian *phlegmatis* yang dimiliki siswa yang diperoleh melalui soal tes penggolongan tipe kepribadian.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan melakukan penelitian mengenai “Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Masalah Aplikasi Trigonometri Ditinjau dari Tipe Kepribadian *Phlegmatis*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan siswa SMK dalam menyelesaikan masalah aplikasi trigonometri yang dilihat dari tipe kepribadian *phlegmatis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XII SMK Negeri 3 Metro semester genap Tahun Ajaran 2014/2015. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dikarenakan pada penelitian ini mendeskripsikan kesalahan matematika siswa SMK yang memiliki tipe kepribadian *phlegmatis* dalam menyelesaikan masalah aplikasi trigonometri.

Subjek penelitian ini adalah 3 orang siswa SMK Negeri 3 Metro kelas XII yang memiliki tipe kepribadian *phlegmatis*. Subjek penelitian diperoleh dari hasil test penggolongan tipe kepribadian.

Untuk mendapatkan data penelitian, langkah-langkah yang dilaksanakan, sebagai berikut:

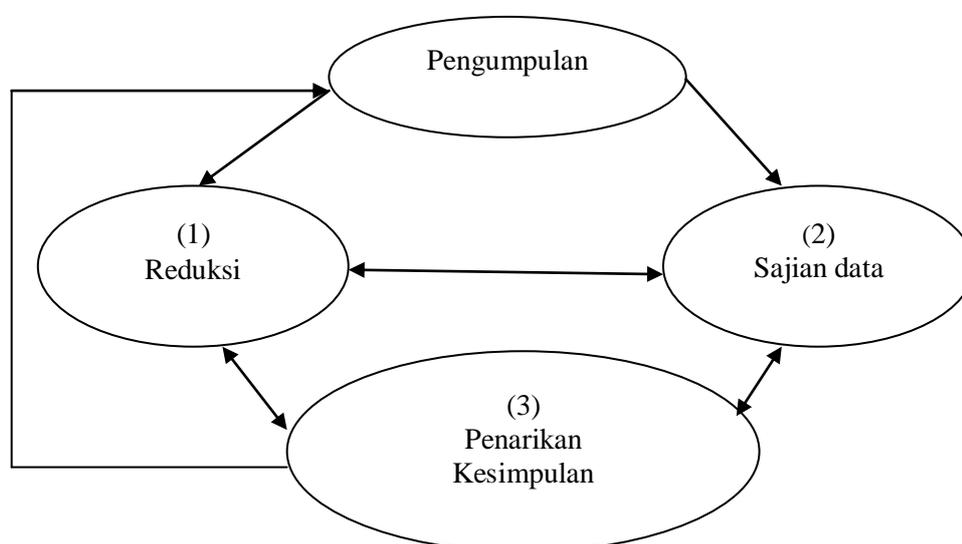
1. Melaksanakan tes tipe kepribadian.
2. Memilih 3 orang siswa yang memiliki tipe kepribadian *phlegmatis*. Masing-masing siswa akan menyelesaikan soal matematika pada waktu yang berbeda.
3. Memberikan soal matematika pada siswa.
4. Menganalisis data subjek pertama.
5. Melakukan pengambilan data pada siswa kedua dengan langkah yang sama dengan siswa pertama.
6. Menganalisis data subjek kedua.
7. Melakukan pengambilan data pada siswa ketiga dengan langkah yang sama dengan siswa pertama dan kedua.

8. Menganalisis data subjek ketiga.
9. Menyimpulkan kesalahan matematika siswa.

Teknik analisis data dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mereduksi data yang tidak digunakan.
2. Menyajikan data dalam bentuk deskripsi
3. Menarik kesimpulan tentang kesalahan matematika siswa pada tipe kepribadian *phlegmatis*.

Dari tahapan analisis tersebut, maka dapat digambarkan alur analisis data sebagai berikut.



Komponen Dalam Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 3 Metro pada kelas XI TGB semester ganjil tahun ajaran 2014/2015. Jumlah siswa pada kelas XI TGB berjumlah 21 orang. Pengambilan data diawali dengan melakukan tes tipe kepribadian siswa pada hari Sabtu tanggal 22 November 2014. Berikut tabel hasil tes tipe kepribadian siswa:

Tabel 5.1 Hasil Tes Tipe Kepribadian

No.	Tipe Kepribadian Siswa	Jumlah Siswa
1.	<i>Choleris</i>	1
2.	<i>Phlegmatis</i>	8
3.	<i>Melancholis</i>	6
4.	<i>Sanguinis</i>	6
Jumlah		21

Dari tabel diatas, terlihat bahwa tipe kepribadian yang dimiliki oleh siswa kelas XI TGB terdiri dari 1 orang tipe *choleris*, 8 orang tipe *phlegmatic*, 6 orang tipe *melancholis*, dan 6 orang tipe *sanguinis*. Pada penelitian ini dipilih 3 orang siswa yang memiliki tipe kepribadian *phlegmatis* sebagai subyek penelitian. Pemilihan subyek penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan guru matematika pada kelas XI TGB. Pertimbangan pemilihan subyek penelitian didasarkan pada kemampuan siswa untuk bisa mengungkapkan pemikirannya terkait dengan soal tes yang diberikan. Subyek penelitian diberikan 2 soal essay mengenai materi aplikasi trigonometri.

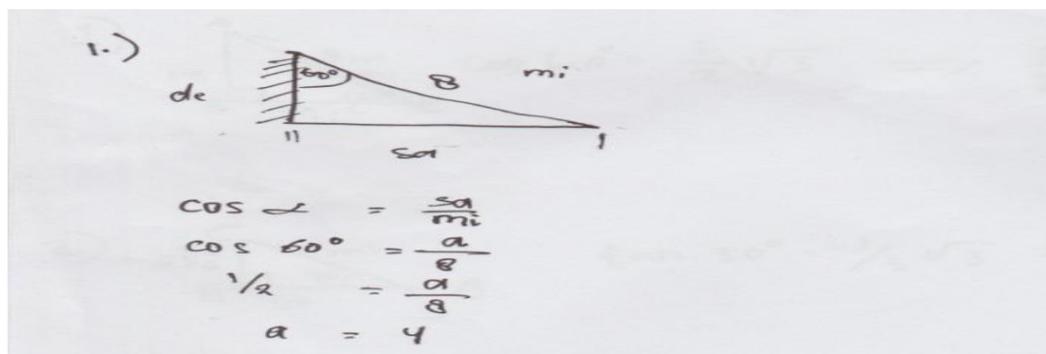
Pengambilan data yang pertama dilaksanakan pada hari senin tanggal 2 Februari 2015 pukul 13.00 s.d 14.00. pada pengambilan data pertama ini, ada hambatan yang terjadi dikarenakan pada saat itu sedang ada pelatihan senam disekolah sehingga suasana kurang kondusif. Pengambilan data kedua dilaksanakan pada hari senin tanggal 16 Februari 2015 dan pengambilan data yang ketiga pada tanggal 2 Maret 2015. Pengambilan data kedua dan ketiga berjalan dengan lancar.

Berikut soal tes aplikasi trigonometri yang diberikan kepada siswa:

Sebuah tangga dengan panjang 8 m disandarkan pada dinding membentuk sudut 60° terhadap tanah. jarak kaki tangga terhadap dinding rumah adalah...

Dari soal tersebut, didapatkan data pekerjaan siswa pada subjek pertama, kedua dan ketiga sebagai berikut:

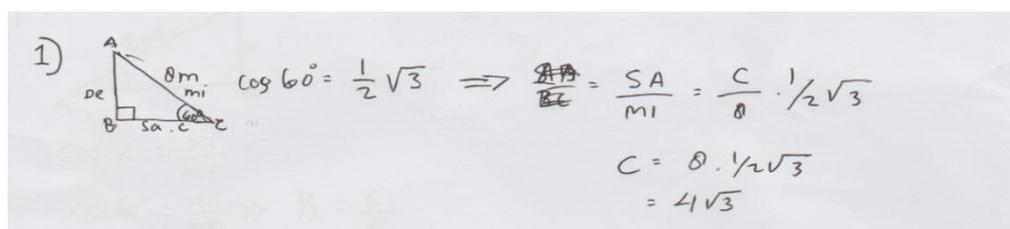
Subjek Pertama



Dari hasil pekerjaan siswa di atas, dapat terlihat bahwa:

1. Kesalahan konseptual, yaitu: siswa tidak dapat memahami kalimat pada soal sehingga salah mengubah informasi dalam soal kedalam bentuk gambar. Kesalahan ini menyebabkan salah dalam penggunaan rumus atau teorema atau definisi yang tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus atau teorema atau definisi.
2. Kesalahan procedural, yaitu: siswa tidak mampu menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kesalahan ini menyebabkan terjadinya ketidakhirarkisanlangkah-langkah dalam menyelesaikan masalah-masalah.

Subjek kedua

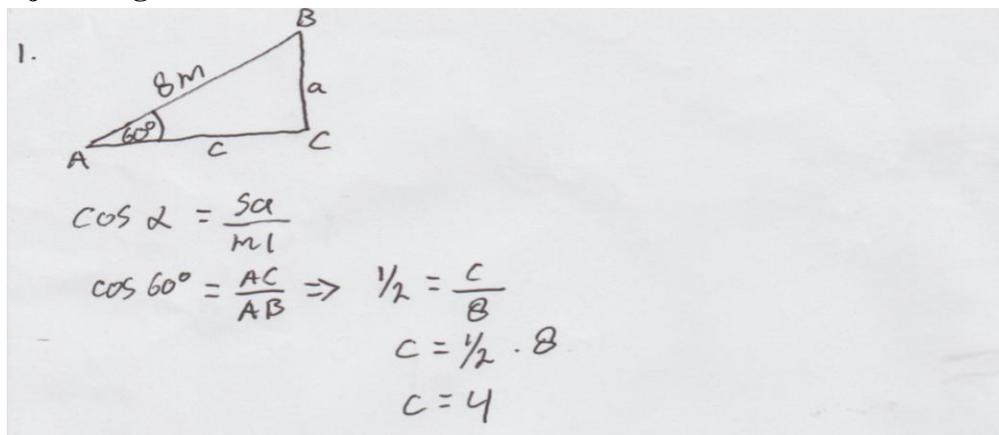


Dari hasil pekerjaan siswa di atas, dapat terlihat bahwa:

1. Kesalahan konseptual, yaitu: dalam menyelesaikan masalah siswa tidak terlebih dahulu menuliskan rumus yang akan digunakan sehingga siswa tidak melakukan perencanaan terlebih dahulu.
2. Kesalahan procedural, yaitu: siswa tidak mampu menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kesalahan ini menyebabkan terjadinya ketidakhirarkisanlangkah-langkah dalam menyelesaikan masalah-masalah. Selain itu, siswa juga tidak mampu melakukan operasi perhitungan dengan

benar sehingga terjadi kesalahan atau ketidakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk mendapatkan penyelesaian yang tepat.

Subjek ketiga



Dari hasil pekerjaan siswa di atas, dapat terlihat bahwa:

1. Kesalahan konseptual, yaitu: siswa kurang dapat memahami dengan baik kalimat pada soal sehingga gambar yang dibentuk kurang sesuai dengan kondisi masalah pada soal. Kesalahan ini menyebabkan salah dalam penggunaan rumus atau teorema atau definisi yang tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus atau teorema atau definisi.
2. Kesalahan procedural, yaitu: siswa tidak mampu menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kesalahan ini menyebabkan terjadinya ketidakhirarkisan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah-masalah.

Dari hasil pekerjaan ketiga subjek di atas, terlihat bahwa kesalahan yang terjadi pada siswa sesuai dengan tipe kepribadian yang dimiliki yaitu tipe kepribadian *phlegmatis*. Siswa dengan tipe kepribadian *phlegmatis* mempunyai sifat yang ceroboh, pesimis dan tidak menyukai tantangan. Ketika diberikan sebuah masalah, siswa dengan tipe kepribadian *phlegmatis* akan menyelesaikan masalah dengan cara yang tidak tepat dan pada tahapan penyelesaian juga terdapat kecerobohan. Hal ini sesuai dengan teori tipe kepribadian *phlegmatis* yaitu: *Phlegma* sebagai kelemahan ialah kecenderungan ke arah ketidakpekaan; alasan yang kuat tidak cukup untuk merangsangnya untuk bertindak; ketidakpekaan ini menyebabkan adanya kecenderungan ke arah kejemuhan dan mengantuk. Sifat-sifat khas golongan temperamen ini ialah: lambat menjadi panas, tetapi panasnya itu tahan

lama, tidak mudah marah, darah yang dingin itu tak pernah dirisaukannya, dan cocok untuk tugas-tugas ilmiah

SIMPULAN dan SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa SMK dalam menyelesaikan masalah aplikasi trigonometri, yaitu:

1. Kesalahan konseptual dalam penggunaan rumus atau teorema atau definisi yang tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus atau teorema atau definisi.
2. Kesalahan procedural pada langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah-masalah.

Berdasarkan kesimpulan, maka diberikan saran kepada:

1. Siswa agar dapat memahami tipe kepribadian yang dimiliki sehingga dapat membantu dalam mengoptimalkan proses pembelajaran.
2. Guru agar dapat mengetahui dan memahami tipe kepribadian siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hines, M. T. 2008. African American Children and Mathematical Problem Solving in Texas An Analysis of Meaning Making in Review. *National Forum of Applied Educational Research Journal*. Vol. 21, No. 3, pp 1 – 27.
- Kamenskaya, E. dan Kukharev, G. 2008. Recognition of Psychological Characteristics from Face. *Metody Informatyki Stosowanej*. Vol. 1, No. 1, pp 59 – 73.
- Mulyono, Abdurrahman. 2010. *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sahriah, dkk. 2012. Analisis Kesalahan Siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi operasi pecahan bentuk aljabar kelas VIII SMP negeri 2 malang. *Jurnal Pendidikan*. Universitas Negeri Malang.
- Suryabrata, Sumadi. 2008. *Psikologi Kepribadian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

MEMBANGUN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA MELALUI PERTANYAAN SOCRATES

Rini Kurniawati, Tina Yunarti

Universitas Lampung

rini.lampungpeduli@gmail.com

ABSTRACT

During this time, critical thinking skill is a difficult thing which is taught in the classroom. Teachers are still struggling just on how students understand the material and be able to solve the problem. In fact, to solve this problem, the ability of critical thinking is needed, especially in mathematics. Thinkers from The Critical Thinking Community believes that think not driven by the answers, but by the questions. Socratic method with 6 types of typical question has the power to raise the ability of interpretation, analysis, evaluation, explanation, Self-Regulation, and Inference. In Socrates classroom, students are directed to discuss and bring their own ideas in solving contextual mathematics problems.

Key words: *Critical Thinking Skill, Socrates Questions*

ABSTRAK

Selama ini, kemampuan berpikir kritis dianggap sebagai satu hal yang sulit diajarkan di kelas. Guru masih banyak berfokus hanya pada bagaimana siswa memahami materi dan mampu memecahkan masalah. Padahal, untuk memecahkan masalah ini, kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan terutama dalam pembelajaran matematika. Para pemikir dari *The Critical Thinking Community* meyakini berpikir bukan dibangun melalui jawaban, tetapi melalui pertanyaan. Metode Socrates dengan 6 tipe pertanyaannya yang khas mempunyai kekuatan untuk memunculkan kemampuan interpretasi, analisis, menjelaskan, evaluasi, pengaturan diri, dan penarikan kesimpulan. Pada kelas Socrates, siswa diarahkan untuk berdialog dan memunculkan ide-ide mereka sendiri dalam memecahkan masalah kontekstual matematika.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, Metode Socrates

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, secara sederhana, kita telah berpikir secara kritis. Misalnya, ketika memulai aktivitas, secara refleks kita sudah memikirkan aktivitas apa saja yang akan kita lakukan, mengatur waktunya, hingga memikirkan lebih jauh

jika ada aktivitas yang terlewat. Kita juga mempertimbangkan dampak positif maupun negatif dari tindakan dan keputusan memaksa kita untuk mempertimbangkan segala kemungkinan.

Hal itu sejalan dengan Ennis yang mendefinisikan “*critical thinking is a process, the goal of which is to make reasonable decisions about what to believe and what to do.*” Jadi, menurut Ennis, berpikir kritis adalah sebuah proses berpikir seseorang dalam memutuskan sesuatu dengan alasan-alasan yang bisa diterima. Hal ini akan mempengaruhi pendapat seseorang tersebut dalam mempercayai atau melakukan tindakan atas permasalahan yang dihadapi.

Cotrell (2005) mendefinisikan, “*critical thinking is a cognitive activity, associated with using the mind. Learning to think in critically analytical and evaluative ways means using mental processes such as attention, categorization, selection, and judgement*”. Dari definisi di atas, Cotrell mempertegas berpikir kritis sebagai aktivitas kognitif. Aktivitas ini melibatkan berpikir secara kritis dalam menganalisis dan mengevaluasi menggunakan proses mental seperti memperhatikan, mengkategorikan, menyeleksi, dan mengambil keputusan.

Berpikir kritis sangat menguntungkan bagi kita. Salah satunya adalah membantu kita untuk lebih tepat dan spesifik dalam memutuskan segala sesuatu, apakah keputusan yang kita ambil relevan atau tidak, seperti yang dikemukakan Ennis sebelumnya.

Mengingat pentingnya berpikir kritis dalam kehidupan, maka sangat mendesak untuk mengasah kemampuan ini, terutama melalui proses pendidikan. Salah satu pelajaran yang mengasah berpikir kritis adalah pembelajaran matematika.

Yunarti (2011) mengutip pendapat Kon-Ming (2003) menyebutkan bahwa matematika merupakan sebuah cara untuk berpikir, sebuah alat komunikasi, sebuah alat untuk mempelajari bidang ilmu lain, dan sebuah usaha intelektual. Selanjutnya, mengutip pendapat Terrell (2003), Yunarti (2011) mengungkapkan bahwa matematika bisa dipelajari dengan berbagai cara yang bertujuan untuk meningkatkan

aktivitas belajar siswa, merangsang rasa ingin tahu, menawarkan peluang-peluang yang sering muncul untuk diprediksi dan didiskusikan validitasnya, serta menolong siswa untuk mengarahkan pemahamannya. Secara umum, maka tujuan utama dalam pembelajaran matematika adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan mempersiapkan siswa dalam dunia kerja.

Dari uraian di atas, kita bersepakat bahwa guru memiliki peranan yang penting dalam membangun kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam pembelajaran matematika. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa adalah melalui pertanyaan. Hal ini didasari oleh fakta bahwa seseorang akan berpikir jika dirinya dihadapkan oleh suatu masalah.

PEMBAHASAN

A. Berpikir Kritis Matematis

Glazer (Husnidar, 2014:72) menyatakan bahwa berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan dan disposisi untuk melibatkan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan dan mengevaluasi situasi matematis.

Sementara itu, The Critical Thinking Community (2009) menyatakan, "*Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by, observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action.*"

Menurut para pemikir tersebut, berpikir kritis merupakan sebuah proses intelektual yang disiplin. Proses ini dilakukan secara aktif dan dengan keahlian yang cukup dalam konseptualisasi, mengaplikasikannya, menyintesisnya, dan atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan. Pengumpulan informasi ini bisa dibangun dari proses pengamatan, pengalaman, hasil refleksi, pemikiran/pertimbangan, atau hasil komunikasi yang mengarahkan pada kepercayaan dan tindakan.

Sebagai sebuah keterampilan, berpikir kritis memiliki beberapa indikator yang menunjukkan keberadaannya. Facione (1990) mengidentifikasi 6 kemampuan kognitif yang menjadi pusat dari keterampilan berpikir kritis siswa. Keenam keterampilan ini yaitu: a) interpretasi (*Interpretation*), b) analisis (*Analysis*), c. menjelaskan (*Explanation*), d) evaluasi (*Evaluation*), e) pengaturan diri (*Self-regulation*) dan f) penarikan kesimpulan (*Inference*).

Selanjutnya, indikator-indikator tersebut dapat dipecah menjadi beberapa sub indikator yang mengindikasikan keberadaan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No.	Indikator	Sub indicator
1	Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenali masalah dalam informasi - Mengklasifikasikan data, temuan, atau pendapat
2	Analisis	<ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi variabel-variabel yang ada dalam informasi - Memecah tugas yang rumit menjadi lebih kecil
3	Menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki alasan untuk segala tindakan yang dilakukan dan apa yang diyakini - Mampu menyampaikan alasan tersebut kepada orang lain
4	Evaluasi	Menilai apakah suatu pendapat atau hasil yang diberikan relevan atau masih berlaku atau memiliki implikasi untuk situasi yang dihadapi
5	Penarikan kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan penerimaan atau penolakan pemikiran - Merumuskan beberapa alternative pemecahan masalah
6	Pengaturan diri	<ul style="list-style-type: none"> - Merenungkan dan mengevaluasi motivasi pribadi - Mengoreksi kesalahan diri sendiri dan membenarkannya

Untuk memunculkan kemampuan berpikir kritis ini, guru bisa melakukan berbagai cara. Salah satunya adalah memancing dengan pertanyaan-pertanyaan kritis. The Critical Thinking Community (2009) menyatakan bahwa, “*Thinking is not driven by answer but by questions.*” Artinya, proses berpikir bukan disebabkan oleh jawaban

yang diberikan, tetapi justru dibangun oleh pertanyaan-pertanyaan. Pertanyaannya, pertanyaan seperti apakah yang bisa membangun kemampuan berpikir kritis siswa?

B. Pertanyaan Socrates

Metode Socrates adalah metode yang dibuat/dirancang oleh seorang tokoh filsafat Yunani yang bernama Socrates. Pada kurun waktu 469 SM - 399 SM, Socrates merupakan salah satu figur paling penting dalam tradisi filosofis Barat. Socrates lahir di Athena, Yunani. Socrates adalah guru Plato, dan Plato merupakan guru Aristoteles, 3 generasi yang dikenal sebagai tiga tokoh penting dalam perkembangan pengetahuan di Yunani.

Metode yang digunakan dalam pembelajaran Socrates adalah dengan ber dialektika. Siswa mengemukakan argumen-argumen logis yang ia pikirkan, saling mengevaluasi, saling berbantah hingga akhirnya menemukan sebuah konsep yang diterima oleh berbagai pihak. Untuk memancing argument ini, guru memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa kepada pemikiran dan jawaban yang benar.

Yunarti (2011) menggolongkan metode Socrates merupakan salah satu metode yang tergolong dalam model *discovery*. Hal ini disebabkan oleh karakter pertanyaan-pertanyaan Socrates yang bersifat menggali untuk mendapatkan validitas jawaban siswa.

Dalam pembelajaran Socrates, guru memegang peranan penting dalam memimpin diskusi siswa. Dengan pertanyaan-pertanyaan yang terkonsep, guru mengarahkan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pertanyaan Socrates ini memuat pertanyaan-pertanyaan induktif, mulai dari yang sederhana sampai kompleks. Dengan demikian, guru dapat menguji validitas keyakinan siswa terhadap suatu objek secara konstruktif.

Dalam Metode Socrates, seluruh pertanyaan-pertanyaan Socrates mengkonstruksi pengetahuan siswa. Menurut Permalink (2006), Richard Paul membagi pertanyaan-

pertanyaan ke dalam enam tipe yang benar-benar berguna untuk membangun proses Socrates. Keenam jenis pertanyaan tersebut terdiri dari pertanyaan klarifikasi (*clarifying questions*), asumsi-asumsi penyelidikan (*assumption questions*), alasan-alasan dan bukti penyelidikan (*reason and evidence questions*), titik pandang dan persepsi (*viewpoint and perspective questions*), implikasi dan konsekuensi penyelidikan (*implication and consequences questions*), dan pertanyaan tentang pertanyaan (*origin and source questions*).

Untuk memperjelas klasifikasi pertanyaan yang telah disusun, Paul memberikan contoh pertanyaan dari masing-masing tipe. Dari pertanyaan tersebut, dapat diramalkan kemampuan berpikir kritis yang muncul. Adapun kaitan dari tipe pertanyaan Socrates, contoh pertanyaan, dan indikator kemampuan berpikir kritis yang muncul dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Tipe Pertanyaan, Contoh Pertanyaan, dan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Tipe Pertanyaan	Contoh Pertanyaan	Kemampuan Berpikir Kritis yang Muncul
1	Klarifikasi	Apa yang anda maksud dengan ...? Apa poin utama anda? Bagaimana...berhubungan dengan ...? Dapatkan dengan cara lain? Ayo kita lihat jika saya paham maksud anda, maksud anda ... atau? Dapatkah anda memberikan saya contoh? Dapatkah anda menjelaskan lebih jauh?	Interpretasi, analisis, dan evaluasi
2	Asumsi-Asumsi Penyelidikan	Apa yang anda asumsikan? Apa yang bisa kita asumsikan? Anda terlihat akan berasumsi..... Apakah saya memahami anda, anda sepertinya berasumsi atau? Bagaimana anda membenarkan untuk memberikan ini? Apakah itu selalu terjadi?	Interpretasi, analisis, evaluasi, pengambilan keputusan

		Menurut anda, mengapa orang berasumsi ini?	
3	Alasan- Alasan dan Bukti Penyelidikan	<p>Bagaimana anda tahu?</p> <p>Mengapa anda berpikir bahwa itu benar?</p> <p>Apakah anda memiliki bukti untuk itu? Apa yang membedakan?</p> <p>Apa alasan anda untuk berkata itu?</p> <p>Dapatkah anda menjelaskan bagaimana secara logis anda mendapatkan darimenjadi</p> <p>Apa yang dapat mengubah pemikiran anda?</p> <p>Apa yang akan anda katakan kepada seseorang yang mengatakan?</p> <p>Bagaimana kita bisa menyimpulkan bahwa itu benar?</p>	Evaluasi, analisis
4	Titik Pandang dan Persepsi	<p>Anda tampaknya akan mendekati masalah ini dari persepsi</p> <p>Mengapa anda memilih ini daripada perspektif yang lain?</p> <p>Bagaimana kelompok lain menanggapi? Mengapa?</p> <p>Apa yang mempengaruhi mereka?</p> <p>Apa yang anda bayangkan dengan hal tersebut?</p> <p>Efek apa yang dapat diperoleh?</p> <p>Apa alternatifnya?</p>	Analisis, evaluasi
5	Implikasi dan Konsekuensi Penyelidikan	<p>Apa yang anda siratkan dengannya?</p> <p>Ketika anda mengatakan, apakah anda menyiratkan</p> <p>Tetapi jika itu terjadi, hasil apa lagi yang bisa terjadi? Mengapa?</p> <p>Efek apa yang bisa terjadi?</p> <p>Apakah itu perlu terjadi atau hanya mungkin terjadi?</p> <p>Apa kemungkinan dari hasil ini?</p> <p>Jika ini dan ini adalah kasus, mana yang pasti benar?</p> <p>Generalisasi apa yang dapat kita buat?</p>	Analisis
6	Pertanyaan tentang Pertanyaan	<p>Dimana anda mempelajari hal ini?</p> <p>Apakah teman anda atau keluarga anda merasakan hal yang sama?</p> <p>Apakah anda selalu merasa seperti</p>	Interpretasi, analisis, pengambilan keputusan, <i>self-regulation</i>

		ini? Apa yang menyebabkan anda merasakan hal ini? Apakah anda yang menemukan ide ini atau mendapatkan dari orang lain? Apa maksudnya? Apa yang menjadi poin dari pertanyaan ini? Mengapa anda berpikir saya bisa menjawab pertanyaan ini?	
--	--	--	--

Mengaplikasikan pembelajaran dengan menyertakan pertanyaan-pertanyaan Socrates, baik dalam pelajaran matematika maupun pelajaran lain, secara bertahap akan membangun keterampilan berpikir kritis siswa. Satu hal yang harus diingat, dalam kelas Socrates, guru juga harus belajar dan berperan sebagai Socrates.

Maxwell (Yunarti, 2011:59), mensyaratkan empat sikap yang harus dipenuhi guru supaya kelas Socrates berhasil. Sikap-sikap tersebut adalah (1) sikap terbuka guru dalam menerima kesalahan dan kekurangan diri sendiri (2) sikap tidak menerima begitu saja jawaban siswa (3) sikap rasa ingin tahu yang tinggi (4) sikap tekun dan fokus dalam penyelidikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis sangat mungkin diajarkan di sekolah, terutama dalam pembelajaran matematika. Mengingat pentingnya kemampuan ini dalam menentukan sikap siswa ke depan, maka guru memiliki tanggung jawab yang besar untuk membangun kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu cara paling mudah untuk melakukan hal itu adalah dengan memilih metode pembelajaran yang tepat.

Metode Socrates menjadi alternatif yang memiliki kans besar dalam membangun kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam kelas Socrates, guru harus mampu menjadi fasilitator yang baik dalam mengajukan pertanyaan sehingga bisa mengarahkan siswa

untuk menguasai konsep dan mencapai tujuan pembelajaran dari pemahaman yang ia miliki sebelumnya.

Pertanyaan Socrates akan memunculkan indikator-indikator berpikir kritis siswa. Dengan demikian, seiring berjalannya kelas Socrates, kemampuan berpikir kritis siswa akan terbangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Chukwuyenum, Asuai Nelson. 2013. *Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State*. IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME) e-ISSN: 2320–7388,p-ISSN: 2320–737X Volume 3, Issue 5 (Nov. –Dec. 2013), PP 18-25 www.iosrjournals.org.
- Cotrell, Stella. 2005. *Critical Thinking Skills*. Palgrave Macmillan.
- Ennis, Robert H. 1987. *Critical Thinking*. Prentice Hall, Upper Saddle River: University of Illionis.
- Maxwell, Max. 2014. *Introduction to the Socratic Method and its Effect on Critical Thinking*. [Online]. Tersedia di <http://socraticmethod.net>. [Agustus, 2015].
- Permalink. 2006. *What do you Know and how do you Know it: Socratic Dialogue II*. [Online]. Tersedia di http://gandalwaven.typepad.com/intheroom/2006/11/one_of_the_diff.html. [Agustus, 2015].
- Roschen, Cassandra. 2009. *Critical Thinking Essay*. [Online]. Tersedia di cassandraroschen.efoliomn.com. [Agustus, 2015].
- The Critical Thinking Community. 2015. *Defining Critical Thinking*. [Online]. Tersedia di <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766>. [Agustus, 2015].
- Yunarti, T. 2011. *Pengaruh Metode Socrates terhadap Kemampuan dan Disposisi Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

DISPOSISI DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DALAM GAMES MATEMATIKA

RISFALIDAH

Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung
risfalidah.rl@gmail.com

ABSTRAK

Matematika merupakan bagian dari ilmu sains, bahkan ada yang menyebutkan bahwa matematika adalah alat untuk menemukan dan mengembangkan sains. Begitu pentingnya matematika bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga pelajaran matematika perlu disosialisasikan dengan baik dan benar kepada para siswa agar mereka merasa dekat, akrab dan tidak takut lagi dengan matematika. Untuk dapat mencapai standar-standar pembelajaran itu, seorang guru hendaknya dapat menciptakan suasana belajar yang memungkinkan bagi siswa untuk secara aktif belajar dengan mengkonstruksi, menemukan dan mengembangkan pengetahuannya. Pada pelajaran di sekolah, matematika dapat diberikan melalui pembelajaran yang menyenangkan diantaranya menggunakan games matematika. Dengan belajar matematika melalui games matematika diharapkan siswa dapat mempunyai kemampuan disposisi dan komunikasi matematis yang baik. Disposisi dan komunikasi matematis memiliki peranan penting dalam pembelajaran karena nantinya diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah, menemukan dan mengkomunikasikan ide-ide yang muncul dalam benak siswa.

Kata kunci: Disposisi, komunikasi matematis, games matematika.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi. Bahkan matematika diajarkan di Taman Kanak-kanak secara informal. Mendengar kata matematika, yang ada dalam benak anak-anak adalah sederetan angka-angka, rumus-rumus, operasi hitung, bahkan ada yang beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit dan membosankan, tetapi tidak sedikit juga yang beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang menyenangkan. Untuk tingkat Sekolah Dasar, matematika adalah pelajaran yang menyenangkan tetapi seiring dengan tingkat pelajaran ke jenjang berikutnya maka matematika mulai dirasakan sulit oleh siswa.

Kemampuan pemahaman komunikasi dan disposisi matematis merupakan kemampuan yang esensial untuk dikembangkan pada siswa sekolah menengah.

Dengan pemahaman diharapkan tumbuh kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan konsep yang telah dipahami dengan baik dan benar pada setiap menghadapi permasalahan dalam pembelajaran matematika. Bagaimana matematika dapat disenangi dan mudah dipahami oleh siswa? Kita sebagai guru dapat menggunakan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan games matematika. Di dalam games matematika kita dapat melihat disposisi dan komunikasi matematis siswa sehingga dapat membantu siswa untuk memahami matematika. Dalam tulisan ini akan dipaparkan apa itu disposisi matematis, komunikasi matematis dan games matematika.

PEMBAHASAN

Pentingnya pemilikan kedua kemampuan komunikasi matematis dan disposisi matematis di atas termuat dalam tujuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, 2006) untuk Sekolah Menengah Atas antara lain: siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika dan kemampuan mengkomunikasikan gagasan atau idea matematika dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, atau media lain, serta memiliki sikap positif (disposisi) terhadap kegunaan matematika dalam kehidupan, misalnya rasa ingin tahu, perhatian, dan minat mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. KTSP 2006 menganjurkan agar pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (contextual problem), kemudian secara bertahap siswa dibimbing memahami konsep matematika secara komprehensif.

Disposisi Matematis

NCTM (1989) menyatakan disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif. Disposisi siswa terhadap matematika terwujud melalui sikap dan tindakan dalam memilih pendekatan menyelesaikan tugas. Apakah dilakukan dengan percaya diri, keingintahuan mencari alternatif, tekun, dan tertantang serta kecendruangan siswa merefleksi cara berpikir yang dilakukannya. Refleksi adalah cara berpikir tentang apa yang baru dipelajari

atau berpikir ke belakang tentang apa-apa yang sudah dilakukan di masa lalu. Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima (Irianto, 2007:113). Refleksi siswa akan terlihat pada saat siswa berdiskusi, pernyataan langsung tentang materi pelajaran yang diperolehnya pada hari ini, catatan, dan hasil kerjanya.

Sejalan dengan hal di atas, Wardani (2008:15) mendefinisikan disposisi matematis adalah ketertarikan dan apresiasi terhadap matematika yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan positif, termasuk kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, antusias dalam belajar, gigih menghadapi permasalahan, fleksibel, mau berbagi dengan orang lain, reflektif dalam kegiatan matematik (*doing math*). Sedangkan menurut Mulyana (2009:19) disposisi terhadap matematika adalah perubahan kecenderungan siswa dalam memandang dan bersikap terhadap matematika, serta bertindak ketika belajar matematika. Misalnya, ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan non rutin, sikap dan keyakinannya sebagai seorang pelajar menjadi lebih positif. Makin banyak konsep matematika dipahami, makin yakinlah bahwa matematika itu dapat dikuasainya. Menurut Sumarmo (2006:4), disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika.

Menurut Maxwell (2001), disposisi terdiri dari (1) *inclination* (kecenderungan), yaitu bagaimana sikap siswa terhadap tugas-tugas; (2) *sensitivity* (kepekaan), yaitu bagaimana kesiapan siswa dalam menghadapi tugas; dan (3) *ability* (kemampuan), yaitu bagaimana siswa fokus untuk menyelesaikan tugas secara lengkap; dan (4) *enjoyment* (kesenangan), yaitu bagaimana tingkah laku siswa dalam menyelesaikan tugas.

Disposisi matematis siswa dikatakan baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan/menyelesaikan masalah. Selain itu siswa merasakan dirinya mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan tersebut. Dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan

dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya. Polking (Syaban, 2008:32) menyatakan disposisi matematis meliputi: (1) kepercayaan dalam menggunakan matematika untuk memecahkan permasalahan, untuk mengkomunikasikan gagasan, dan untuk memberikan alasan; (2) fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematis dan berusaha mencari metoda alternatif dalam memecahkan permasalahan; (3) tekun untuk mengerjakan tugas matematika; (4) mempunyai minat, keingintahuan (*curiosity*), dan daya temu dalam melakukan pekerjaan matematika; (5) kecenderungan untuk memonitor dan merefleksikan performance dan penalaran mereka sendiri; (6) menilai aplikasi matematika ke situasi lain yang timbul dalam matematika dan pengalaman sehari-hari; (7) penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam kultur dan nilai, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Untuk mengukur disposisi matematis siswa diperlukan beberapa indikator. Adapun beberapa indikator yang dinyatakan oleh NCTM (1989:233) adalah:

1. Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan.
2. Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk memecahkan masalah.
3. Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.
4. Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika.
5. Kecenderungan untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.
6. Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam budaya dan nilainya, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Sedangkan menurut Syaban (2008:33) menyatakan, untuk mengukur disposisi matematis siswa indikator yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Menunjukkan gairah/antusias dalam belajar matematika.

2. Menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar matematika.
3. Menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan.
4. Menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah.
5. Menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi.
6. Menunjukkan kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.

Sedangkan menurut Wardani (2008:232), aspek-aspek yang diukur pada disposisi matematis adalah (1) kepercayaan diri dengan indikator percaya diri terhadap kemampuan/keyakinan; (2) keingintahuan terdiri dari empat indikator yaitu: sering mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, antusias/semangat dalam belajar, banyak membaca/mencari sumber lain; (3) ketekunan dengan indikator gigih/tekun/perhatian/kesungguhan; (4) fleksibilitas, yang terdiri dari tiga indikator yaitu: kerjasama/berbagi pengetahuan, menghargai pendapat yang berbeda, berusaha mencari solusi/strategi lain; (5) reflektif, terdiri dari dua indikator yaitu bertindak dan berhubungan dengan matematika, menyukai/rasa senang terhadap matematika.

Pentingnya pengembangan disposisi matematis sesuai dengan pernyataan Sumarmo (2010:7) bahwa dalam mempelajari kompetensi matematik, siswa dan mahasiswa perlu memiliki kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi, sikap kritis, kreatif dan cermat, obyektif dan terbuka, menghargai keindahan matematika, serta rasa ingin tahu dan senang belajar matematika. Apabila kebiasaan berfikir matematik dan sikap seperti di atas berlangsung secara berkelanjutan, maka secara akumulatif akan tumbuh disposisi matematik (mathematical disposition)

Pentingnya pengembangan disposisi matematis juga diungkapkan oleh Mahmudi (2010:2) yang mengatakan bahwa siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dalam belajar, dan mengembangkan kebiasaan kerja yang baik dalam matematika. Kelak, siswa belum tentu akan menggunakan semua materi yang mereka pelajari, tetapi dapat dipastikan bahwa mereka memerlukan disposisi positif untuk menghadapi situasi problematik dalam kehidupan mereka.

Disposisi matematis siswa berkembang ketika mereka mempelajari aspek kompetensi matematis (Karlindah, 2010:4). Sebagai contoh, ketika siswa diberi persoalan matematika yang menggunakan masalah kontekstual (real) atau relevan dengan kehidupan anak dan diawali dengan masalah yang lebih mudah, maka persoalan tersebut dapat diselesaikan dengan berbagai cara atau model-model yang sesuai dengan pengalaman anak dan kemampuan matematis yang dimilikinya. Jika anak telah mampu menyelesaikan masalah, maka anak menjadi lebih berani, percaya diri dan tidak kesulitan untuk belajar matematika. Karena merasa matematika tidak sulit untuk dipelajari dan berguna dalam kehidupan sehari-hari, sehingga lama-kelamaan anak menjadi senang belajar matematika.

Sebagaimana Pitajeng (2006:53) mengatakan: Untuk menumbuhkan keberanian anak belajar matematika, masalah yang diberikan sebaiknya dari yang mudah, kemudian meningkatkan kesulitannya sedikit demi sedikit. Jika anak merasa mampu menyelesaikan masalah pertama yang dihadapi, dia akan bersemangat dan berani mencoba menyelesaikan masalah kedua. Jika dia mampu menyelesaikan masalah kedua, dia menjadi lebih berani mencoba menyelesaikan masalah ketiga. Demikian untuk seterusnya, keberanian anak untuk belajar matematika tumbuh semakin besar.

Komunikasi Matematika

Matematika sebagai alat bagi ilmu yang lain sudah cukup dikenal dan sudah tidak diragukan lagi. Matematika bukan hanya sekedar alat bagi ilmu, tetapi lebih dari itu matematika adalah bahasa. Sejalan dengan itu Jujun S. Suriasumantri (2007:190) mengatakan, matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambang-lambang matematika bersifat artifisial yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya, tanpa itu matematika hanya merupakan kumpulan rumus-rumus yang mati. Hal senada juga disampaikan oleh Evawati Alisah (2007:23) matematika adalah sebuah bahasa, ini artinya matematika merupakan sebuah cara mengungkapkan atau menerangkan dengan cara tertentu. Dalam hal ini yang

dipakai oleh bahasa matematika ialah dengan menggunakan simbol-simbol. Matematika merupakan bahasa, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berfikir, alat untuk menemukan pola, tetapi matematika juga sebagai wahana komunikasi antar siswa dan komunikasi antara guru dengan siswa. Komunikasi dalam matematika dan pembelajaran matematika menjadi sesuatu yang diperlukan seperti yang diungkapkan oleh Linduist (1996), jika kita sepakat bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dan mengajar, belajar dan mengakses matematika.

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan mempermanenkan ide dan proses komunikasi juga dapat mempublikasikan ide. Ketika para siswa ditantang pikiran dan kemampuan berfikir mereka tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, mereka sedang belajar menjelaskan dan meyakinkan. Mendengar penjelasan siswa yang lain, memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mereka (NCTM: 2000:60). Sudrajat (2001) mengatakan ketika seorang siswa memperoleh informasi berupa konsep matematika yang diberikan guru maupun yang diperoleh dan bacaan, maka saat itu terjadi transformasi informasi matematika dan sumber kepada siswa tersebut. Siswa akan memberikan respon berdasarkan interpretasinya terhadap informasi itu. Masalah yang sering timbul adalah respon yang diberikan siswa atas informasi yang diterimanya tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini mungkin terjadi karena karakteristik dan matematika yang sarat dengan istilah dan simbol, sehingga tidak jarang ada siswa yang mampu menyelesaikan soal matematika dengan baik, tetapi tidak mengerti apa yang sedang dikerjakannya.

Pada bagian lain Cai, Lane, dan Jakabcsin (Halmaheri, 2004:12) mengatakan adalah mengejutkan bagi siswa ketika mereka diminta untuk memberikan pertimbangan atau penjelasan atas jawabannya dalam belajar matematika. Hal ini

terjadi sebagai akibat dan sangat jarang para siswa dituntut untuk menyediakan penjelasan dalam pelajaran matematika, sehingga sangat asing bagi mereka untuk berbicara tentang matematika. Untuk mengurangi terjadinya hal seperti ini, siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan maupun tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri. Sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan atas penafsirannya itu. Melalui kegiatan seperti ini siswa akan mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang ia lakukan. Ini berarti guru perlu mendorong kemampuan siswa berkomunikasi pada setiap pembelajaran. Pugalee (2001) mengatakan bahwa siswa perlu dibiasakan dalam pembelajaran untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya.

Pendapat tentang pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika juga diusulkan NCTM (2000:63) yang menyatakan bahwa program pembelajaran matematika sekolah harus memberi kesempatan kepada siswa untuk:

- a. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika .
- b. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkret, grafik, dan aljabar.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- d. Mendengarkan , berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis diperlukan beberapa indikator. Sumarmo (2010:6) menuliskan kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematis diantaranya: (1) menyatakan suatu situasi, gambar, diagram atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol , idea, atau model matematik;

(2) menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan; (3) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (4) membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis; (5) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Games Matematika

Belajar matematika yang asyik dan menyenangkan merupakan salah satu aspek yang harus diwujudkan dalam metode PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif dan Menyenangkan). Agar proses belajar matematika dapat berlangsung menyenangkan, ada beberapa pemikiran untuk mengurangi ketakutan atau persepsi negatif terhadap matematika (menurut Dewi Gustini 2009) yaitu:

- a. Pembelajaran matematika dikemas dengan berorientasi pada lingkungan sekitar. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah RME (Realistic Mathematic Education) yaitu dengan mengaitkan dan melibatkan lingkungan sekitar, pengalaman nyata peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, serta menjadikan matematika sebagai aktivitas peserta didik. Peserta didik diajak berpikir cara menyelesaikan masalah yang pernah dialaminya, misalnya tentang uang jajannya, jadwal keberangkatan kereta api, dan lain-lain.
- a. Pembelajaran di luar ruangan. Pembelajaran di luar ruangan merupakan variasi strategi pembelajaran yang berhubungan dengan kehidupan dan lingkungan sekitar secara langsung, sekaligus menggunakannya sebagai sumber belajar. Pilihlah topik yang sesuai, misalnya mengukur tinggi pohon, diameter pohon, panjang daun, menghitung jumlah kendaraan yang lewat dan lain sebagainya.
- b. Menuntaskan materi. Ada keyakinan sebagian filosof dan pakar pendidikan bahwa “peserta didik lebih baik mempelajari sedikit materi sampai tuntas daripada belajar banyak namun dangkal”. Jadi, pendidik harus berupaya menuntaskan peserta didik dalam belajar sebelum ke materi selanjutnya agar tidak terjadi miskonsepsi yang akan membelenggu peserta didik dalam belajar matematika.

- c. Belajar sambil bermain. Bagi kebanyakan peserta didik, belajar matematika merupakan beban berat dan membosankan, sehingga mereka kurang termotivasi, cepat bosan, dan lelah. Untuk mengatasi hal tersebut pendidik dapat melakukan berbagai inovasi pembelajaran, misalnya memberikan kuis atau teka-teki yang harus ditebak baik secara berkelompok ataupun individu, membuat puisi matematika dan peserta didik mendeklamasikannya di depan kelas secara bergantian, membuat syair lagu tentang materi matematika, memberikan permainan di kelas, dan sebagainya tergantung kreativitas pendidik.
- d. Mensinergikan hubungan pendidik, peserta didik dan orangtua. Diakui atau tidak, banyak orangtua kurang memperhatikan perkembangan dan kesulitan belajar anak di kelompok belajar. Orangtua tidak mau tahu perkembangan belajar anak-anaknya, yang penting nilainya bagus. Oleh karena itu sinergisitas hubungan antara pendidik-peserta didik, orangtua-anak dan anak, dan orangtua-pendidik di berbagai kesempatan perlu ditingkatkan. Orangtua memantau kesulitan belajar anaknya dengan cara berkonsultasi dengan pendidik secara rutin. Sebaliknya pendidik menginformasikan perkembangan peserta didik yang sebenarnya kepada orangtua

Metode pembelajaran matematika adalah cara untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika. Penggunaan metode yang tepat akan menentukan efektifitas dan efisiensi pembelajaran. Beberapa metode yang dapat dipilih guru matematika adalah metode ceramah, ekspositori, demonstrasi, tanya jawab, penugasan, eksperimen, drill dan latihan, penemuan inquiry, permainan dan pemecahan masalah.

Berkenaan dengan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan minat anak adalah metode permainan dan penemuan. Metode permainan merupakan metode pembelajaran dimana siswa dirangsang dalam berpikir dengan bermain untuk menanamkan konsep-konsep matematika.

Menjadikan matematika sebagai mata pelajaran yang asyik dan menyenangkan merupakan tantangan tersendiri bagi setiap guru yang mengajarkan matematika.

Matematika bukanlah mata pelajaran yang selalu identik dengan rumus-rumus, dan soal-soal yang rumit seperti apa yang dipersepsikan sebagian besar oleh siswa, dengan demikian tugas yang berat bagi guru mengubah persepsi siswa sehingga matematika dapat dipandang sebagai pelajaran yang mudah, asyik dan menyenangkan karena dipenuhi dengan makna.

Seorang guru menyuruh tiap murid menuliskan hitungan sesuai dengan suruhannya tanpa mengatakan apa yang dihitungnya. Suruhan tersebut adalah demikian.

“Tulislah bilangan banyak adikmu”

“Tambah itu dengan tiga”

“Kalikan dua”

“Sekali lagi, kalikan enam.”

“Sekarang, bagi empat”

“Terakhir, kurangi delapan”

Kemudian guru bertanya kepada Budi.

Guru : “Berapa hasil akhir yang kau peroleh?”

Budi : “Sepuluh.”

Guru : “Jadi adikmu tiga orang, bukan?”

Budi : “Ya, Bu.”

Semua anak yang menyebutkan hasil akhir hitungannya dapat ditebak dengan benar jumlah adik masing-masing oleh Guru.

Contoh tersebut merupakan permainan. Hal seperti itu disenangi oleh anak-anak. Yang pertama jawabnya bermacam-macam, asal alasannya dapat diterima. Permainan matematika adalah suatu kegiatan yang menggembirakan yang dapat menunjang tercapainya tujuan instruksional pengamatan matematika. Tujuan ini dapat menyangkut aspek kognitif, psikomotor, dan afektif.

Walaupun permainan matematika menyenangkan, penggunaannya harus dibatasi. Barangkali sekali-kali dapat juga diberikan untuk mengisi waktu, mengubah suasana yang tegang/“tekanan tinggi”, menimbulkan minat, dan

sejenisnya. Seharusnya direncanakan dengan tujuan instruksional yang jelas, tepat penggunaannya, dan tepat pula waktunya. Permainan yang mengandung nilai-nilai matematika dapat meningkatkan keterampilan, penanaman konsep, pemahaman, dan pemantapannya; meningkatkan kemampuan menemukan, memecahkan masalah, dan lain-lainnya. Yang begini harus banyak dipakai, terpadu dengan kegiatan belajar mengajar. Ketika anak-anak mulai belajar koordinat, permainan yang menyangkut koordinat dapat diberikan.

Banyak kegunaan lain yang bisa diberikan kepada siswa melalui games. Menurut Wuri Handayani (2005) hal-hal yang mendasari perlunya games diberikan kepada siswa adalah sebagai berikut:

- a. Saat bermain games siswa belajar matematika dengan rileks dan menyenangkan. Hal ini membantu dan merangsang siswa dalam belajar matematika.
- b. Siswa terlibat aktif saat bermain games sehingga meningkatkan kepercayaan dirinya.
- c. Terdapat variasi pemahaman siswa dalam belajar. Games merupakan alternative yang dapat memenuhi setiap kebutuhan siswa.
- d. Games mendorong siswa dalam berinteraksi secara sosial, bekerjasama, dan mendapatkan feedback dari pasangan bermain. Games dapat memberikan kesempatan kepada para pemain untuk saling bertukar pikiran.
- e. Siswa memperkaya kosa kata tentang konsep dan skill matematika saat berinteraksi dengan pasangan bermain maupun pemain lainnya.
- f. Games tidak hanya melatih siswa dalam konsep dan skill matematika, tetapi juga memberikan kesempatan untuk berpikir secara lebih mendalam (high level thinking) seperti membuat dan mencoba hipotesis, mengorganisir informasi, dan menganalisa berbagai kemungkinan.
- g. Games memiliki aturan bermain, sehingga siswa juga belajar untuk dapat mengikuti aturan, berpikir strategis, dan memahami konsekuensi dari keputusan yang mereka buat.
- h. Games dapat menumbuhkan sikap sportivitas.

Tidak dapat dipungkiri seringkali seorang guru matematika mendengar

ungkapan dari beberapa peserta didiknya ”belajar matematika itu sulit dan menyheramkan”. Meski tidak semua siswa beranggapan demikian, namun banyak diantaranya yang mengeluhkan sulitnya mempelajari matematika. Anggapan ini menjadi Pekerjaan Rumah (PR) yang berat bagi guru untuk dapat mengubah anggapan itu menjadi “matematika itu asyik dan menyenangkan”. Tentunya bukanlah pekerjaan yang mudah bagi guru untuk mengubah anggapan negatif ini dikalangan peserta didik yang sudah tertanam dibawah alam sadarnya. Guru harus bekerja keras untuk melakukan inovasi pembelajaran, salah satu cara yang bisa dilakukan dengan membawa pembelajaran matematika ke dunia anak yaitu dengan cara bermain.

(Tarmudi, 2002) menyarankan permainan digunakan sebagai suatu bentuk pendekatan dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya Ernest (1986a) menemukan bahwa keberhasilan semua pengajaran matematika tergantung pada keterlibatan aktif siswa, dan sehubungan dengan itu, suatu permainan mempromosikan keterlibatan aktif dan membantu menciptakan lingkungan yang positif. Dalam pembelajaran matematika, Ernest (1986b) menjelaskan bahwa (1) permainan mampu menyediakan reinforcement dan latihan keterampilan, (2) permainan dapat memotivasi, (3) permainan membantupemerolehan dan pengembangan konsep matematika, serta (4) melalui permainan siswa dapat mengembangkan strategi untuk pemecahan masalah.

Dienes (Rusefendi, 1991) juga mengemukakan bahwa setiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda dalam bentuk kegiatan permainan akan sangat berperan jika dimanipulasi dengan baik dalam pembelajaran matematika.

Banyak permainan/games matematika yang dapat digunakan sebagai media belajar, mulai permainan tradisional maupun permainan melalui teknologi digital yang berbasis on-line. Berikut beberapa contoh permainan yang dapat digunakan sebagai media belajar matematika, yaitu:

1. Permainan congklak atau dakon. Permainan ini dapat digunakan untuk

menanamkan konsep Faktor Persekutuan Terbesar (FPB) seperti yang pernah diteliti oleh seorang guru sekolah dasar asal Bangli menjadi meraih juaradalam Festival Sains Indonesia dalam kompetisi guru Matematika.

2. Permainan papan. Ada banyak permainan matematika dalam bentuk permainan papan, antara lain ular tangga, monopoli dan sebagainya.
3. Permainan menggunakan kartu domino yaitu permainan yang digunakan untuk melatih operasi hitung dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian) untuk SD kelas rendah (kelas I-III)
4. Permainan jual-beli misalnya untuk mempelajari materi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
5. Permainan berhitung menggunakan jari
6. Permainan game on-line. Permainan ini sangat banyak ditemukan di internet, bahkan seringkali menjadi target bisnis bagi penyedia layanan game edukasi.

PENUTUP

Kemampuan Disposisi dan Komunikasi Matematis dapat diperoleh melalui games matematika. Dengan berbagai macam permainan yang menyenangkan diharapkan dapat membantu siswa memahami matematika sehingga matematika bukan lagi dianggap pelajaran yang sulit dan menakutkan. Dengan demikian kita dapat menanamkan kepada siswa bahwa matematika itu adalah mudah dan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bansu Irianto Ansari. 2003. *Menumbuh Kembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SMU melalui Strategi Think-Talk-Write*. Disertasi Doktor, tidak diterbitkan, Univesitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Cai, J, Lane, S, & Jakabscin, M.S. 1996. “ *The Rote of Open-Ended Task an Holostic Scoring Rubrics: Assessing Student’s Mathematical Reasoning and Communication*”. dalam *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*, 1996 year book. National Council of Teachers of Mathematics.
- Evawati Alisah & Eko P. Dharmawan. 2007. *Filsafat Dunia Matematika Pengantar untuk Memahami Konsep-Konsep matematika*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

- Ernest, P. 1986a. *Games: A Rationale for their Use in the Teaching of Mathematics. Mathematics in School*. Vol. 15 (1), hal 2-5.
- Ernest, P. 1986b. Games . *Teaching Mathematics and its Applications*. Vol. 5 (3) hal 97-102.
- Ruseffendi, E. T. 1991. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Turmudi. 2002. Permainan dan Teka-Teki dalam Pembelajaran Matematika. Dalam *Prosiding Seminar Matematika Tingkat Nasional : Peranan Matematika Dalam Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia untuk Menghadapi Era Industri dan Informasi*. UPI Bandung, 23 Januari 2002. Hal 38-43.

KOMUNIKASI MATEMATIS DALAM PENDEKATAN KONTEKSTUAL

Rizki Wahyuni, Dr. Tina Yunarti, M.Si
Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung
rizkiwahyuni182@gmail.co.id

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mengetahui keterkaitan kemampuan komunikasi matematis dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan kontekstual. Komunikasi matematis merupakan kemampuan mendasar yang harus dimiliki oleh siswa selama kegiatan belajar mengajar. Ketika pembelajaran matematika berlangsung, siswa jarang diminta berargumentasi atau mengomunikasikan ide dan gagasan mereka. Akibatnya, siswa merasa asing untuk berbicara tentang matematika. Kemampuan komunikasi matematis siswa ini dapat diwujudkan dalam proses pembelajaran di dalam kelas, dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai. Pendekatan dengan pembelajaran kontekstual merupakan konsep pembelajaran yang membantu guru dalam mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata, dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dipelajarinya dengan kehidupan mereka. Dalam pendekatan kontekstual siswa tidak menerima rumus atau konsep langsung dari guru, tapi siswa dituntut berfikir dan belajar lebih aktif dalam memahami konsep dasar, sehingga mendorong siswa mencari hubungan dan aplikasinya dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Kata kunci: komunikasi matematis, pendekatan kontekstual

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang menyeluruh, dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin serta mampu mengembangkan daya pikir manusia. Untuk itu matematika perlu diajarkan kepada siswa karena selalu digunakan dalam kehidupan, bahkan semua mata pelajaran memerlukan keterampilan matematika yang merupakan sarana komunikasi yang singkat, dan jelas.

Salah satu isu penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa. Hal ini juga sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika, yakni mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. KTSP 2006 menganjurkan agar pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi

(contextual problem), kemudian secara bertahap siswa dibimbing memahami konsep matematika secara komprehensif. Pada dasarnya pencapaian pemahaman tersebut tidak sekadar untuk memenuhi tujuan pembelajaran matematika saja namun diharapkan muncul efek iringan dari pembelajaran tersebut. Efek iringan yang dimaksud antara lain adalah siswa lebih:

1. Memahami keterkaitan antar topik matematika;
2. Menyadari akan penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain;
3. Memahami peranan matematika dalam kehidupan manusia;
4. Mampu berfikir logis, kritis dan sistematis;
5. Kreatif dan inovatif dalam mencari solusi;
6. Peduli pada lingkungan sekitarnya.

Secara umum, pembelajaran matematika juga perlu membantu siswa untuk memahami konsep yang dipelajari, untuk itu di butuhkan pula pendekatan pembelajaran di kelas, karena mempengaruhi keaktifan siswa yang ditampilkan dalam kegiatan pembelajaran. Apabila guru menggunakan pendekatan yang menyenangkan, maka dapat mengembangkan kemampuan siswa sesuai yang diharapkan, dan pendekatan yang menarik perhatian siswa, yang tidak memaksakan rumus-rumus jadi kepada siswa. Suatu pembelajaran di mana siswanya dapat menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari atau dalam bidang lain. Oleh sebab itu perlu dilakukan perubahan paradigma pendekatan, dari pendekatan kognitif ke pendekatan konstruktivis. Pendekatan kognitif memandang bahwa pengetahuan diperoleh melalui transfer materi yang diberikan guru semata. Sedangkan pendekatan konstruktivis memandang bahwa pengetahuan harus dibangun oleh peserta didik sendiri, guru hanya membantu proses membangun pengetahuan tersebut. Salah satu pendekatan konstruktivis tersebut adalah pendekatan kontekstual.

Dalam pembelajaran dengan pendekatan kontekstual, guru dapat menciptakan suasana yang menyenangkan. Sehingga siswa diharapkan belajar melalui 'mengalami' bukan 'menghapal'. Dalam pembelajaran kontekstual siswa dapat menumbuhkan komunitas belajar dalam bentuk kelompok. Siswa mencatat sendiri pola-pola bermakna dari pengetahuan baru. Pembelajaran dengan menggunakan

pendekatan kontekstual akan memberikan lebih banyak peluang agar siswa berpartisipasi guna berkontribusi dalam upaya mengkonstruksi pengetahuan yang akan dikuasainya.

PEMBAHASAN

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Pustaka Phoenix, 2009), komunikasi adalah penyampaian/pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua pihak/orang atau lebih sehingga pesan tersebut dipahami. Selain itu, komunikasi dapat dilihat sebagai cara untuk berbagi ide/gagasan dan mengklarifikasi pemahaman kepada orang lain. Dari beberapa pengertian dapat disimpulkan bahwa komunikasi adalah proses penyampaian informasi dari satu orang ke orang lain sehingga mereka memiliki pemahaman yang sama tentang informasi. Ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan berkomunikasi kepada orang lain secara lisan dan tertulis, secara tidak langsung mereka diwajibkan untuk membuat ide-ide matematika yang lebih terstruktur dan meyakinkan, sehingga ide-ide menjadi lebih mudah untuk dipahami, terutama oleh mereka sendiri. Dengan demikian, proses komunikasi akan bermanfaat bagi pemahaman siswa tentang konsep-konsep matematika.

Guru memiliki peran penting dalam merancang pengalaman belajar sehingga siswa memiliki kesempatan yang bervariasi untuk berkomunikasi secara matematis. Menulis adalah salah satu cara untuk membangun keterampilan komunikasi matematika. Dengan menulis, siswa dapat mengatur, meringkas, dan berkomunikasi pemikiran mereka. Menulis dapat meningkatkan memori terhadap sebuah konsep. Menulis juga termasuk pengungkapan apa yang sudah diketahui / dipahami dan apa siswa belum dipahami. Cara lain yang tampaknya tepat untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diskusi. Diskusi memungkinkan siswa untuk mengekspresikan pemahaman, verbalisasi proses berpikir, memperjelas pemahaman atau kesalahpahaman mereka.

Dalam proses diskusi kelompok, ketika siswa mendengarkan ide-ide dan penjelasan orang lain, siswa akan mampu membangun pemahaman mereka

sendiri. Percakapan antara siswa dan guru juga akan mendorong atau memperkuat pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, mendiskusikan, rumit, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka memiliki berbagai kelebihan, yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematis (Ontario, 2010).

NCTM menghasilkan tiga standar profesional pembelajaran matematika, yaitu: Kurikulum dan Evaluasi Standar untuk Sekolah Matematika (1989), Standar Profesional untuk Pengajaran Sekolah Matematika (1991), dan Standar Penilaian mathematics Sekolah. Berbagai dokumen dikembangkan untuk mendorong dan mendukung guru untuk membantu siswa mencapai pemahaman dan keterampilan melalui studi matematika. Terkait dengan komunikasi matematika, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2005) membuat standar kemampuan yang seharusnya dicapai siswa.

1. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika untuk mengkomunikasikan kepada siswa lain.
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain.
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Berikut adalah juga bentuk komunikasi (Mahmudi, 2009):

1. Mencerminkan dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika.
2. Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika yang menggunakan simbol-simbol.
3. Menggunakan keterampilan membaca, mendengar, menafsirkan, dan mengevaluasi ide-ide matematika.
4. Menggunakan ide-ide matematika untuk membuat tuduhan dan membuat argumen yang meyakinkan.

Komunikasi matematika juga merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika, seperti yang dinyatakan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 22 tahun 2006, yaitu:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan hubungan antara konsep dan menerapkan konsep-konsep atau algoritma fleksibel, akurat, efisien, dan akurat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan pola dan sifat dari penalaran, manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan ide-ide dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yang memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Komunikasi matematika melibatkan tiga aspek menurut NCTM (dalam Mahmudi, 2006), yaitu:

1. Menggunakan bahasa matematika akurat dan menggunakannya untuk berkomunikasi aspek pemecahan masalah.
2. Menggunakan representasi matematis akurat untuk berkomunikasi pemecahan masalah.
3. Menyajikan pemecahan masalah terorganisir dan terstruktur dengan baik.

Matematika adalah bahasa. Matematika sebagai bahasa sangat diperlukan untuk berkomunikasi baik secara lisan dan tertulis sehingga informasi yang disampaikan dapat diketahui dan dipahami oleh orang lain. Menurut Baroody (CS Lim, 2007), ada dua alasan mengapa komunikasi matematika penting:

1. Matematika sebagai bahasa: Matematika sebagai alat untuk berpikir dalam menemukan pola menyelesaikan masalah.

2. Matematika dipelajari sebagai kegiatan sosial: Matematika mampu menciptakan interaksi antara siswa dan guru dalam upaya untuk membimbing siswa untuk memahami konsep atau mencari solusi dari masalah.

Sehingga, komunikasi matematika adalah kemampuan untuk menyatakan dan untuk menggambarkan ide-ide matematika ke dalam model matematika atau sebaliknya. Model matematika bisa menjadi persamaan, ketidaksetaraan, notasi, gambar, atau grafik. Dalam pembelajaran, ada interaksi antara siswa dan guru. Interaksi bisa komunikasi lisan dan tertulis. Interaksi dalam bentuk komunikasi dalam pembelajaran matematika bertujuan untuk menjembatani siswa ke pemahaman matematika.

2. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics diterbitkan oleh NCTM (dikutip Brenner, 1998) menyatakan: di kelas 9-12, kurikulum matematika harus mencakup pengembangan lanjutan dari bahasa dan simbolisme untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika sehingga semua siswa dapat:merenungkan dan memperjelas pemikiran mereka tentang ide-ide matematika dan hubungan;merumuskan definisi dan generalisasi matematika mengekspresikan ditemukan melalui investigasi; mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis; membaca presentasi tertulis dari matematika dengan pemahaman, meminta klarifikasi dan memperluas pertanyaan berkaitan dengan matematika mereka telah membaca atau mendengar tentang; (dan) menghargai ekonomi, kekuasaan, dan keanggunan notasi matematika dan perannya dalam pengembangan ide-ide matematika.

Menurut Sumarmo (dikutip Kadir, 2008), komunikasi matematis merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk:

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika;
2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar;

3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan simbol matematika;
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis;
6. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi; dan
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Sebagai contoh, pemakalah mengambil materi statistika yang dihubungkan dengan dunia nyata, sehingga menuntut siswa untuk mengumpulkan, mencatat, menginterpretasi, menganalisis, mengkomunikasikan, dan merepresentasikan data yang sangat penting bagi proses pembuatan keputusan. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat melalui indikator sebagai berikut:

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika maksudnya adalah siswa dapat merefleksikan data ke dalam ide matematika berupa tabel. Dalam wacana ini, siswa dapat mengumpulkan, mencatat, menginterpretasikan serta menganalisis data yang telah didapat.

Contohnya :

Apa warna favoritmu? Untuk mengetahui warna favorit teman sekelas dapat dilakukan wawancara pada setiap siswa melalui langkah-langkah berikut:

- a. Gunakan daftar pilihan warna favorit;
- b. Catatlah warna favorit temanmu pada daftar pilihan warna favorit;
- c. Buatlah daftar warna ke dalam bentuk tabel;
- d. Buatlah turus yang menyatakan banyaknya siswa yang memilih warna kesukaannya;
- e. Hitung banyak turus dan catat di kolom frekuensi.

Tabel 1 : Warna Favorit

Warna Favorit	Turus	Frekuensi
...
...
...

- f. Buatlah beberapa kesimpulan dan pertanyaan!

2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar adalah siswa dapat membuat model dari wacana tersebut dengan memahami secara lisan kemudian dapat menuangkan ide yang didapat kedalam bentuk tulisan secara konkrit.

Contoh:

Bacalah informasi dibawah ini dengan seksama!

Akibat pancaroba dari musim kemarau ke musim hujan, banyak penduduk terutama rumahnya berada di pinggir jalan besar menderita ISPA yaitu Infeksi Saluran Pernapasan.

Tabel 2 : Penyakit Terbanyak di Rumah Sakit Ryacudu Kotabumi.

No	Jenis Penyakit	Jumlah
1	ISPA	540
2	Hypertensi	422
3	Rhematik	273

Dari data diatas maka apa yang dapat disimpulkan dan buatlah beberapa konteks pertanyaan yang sesuai?

3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan simbol matematika, dimaksudkan adalah siswa dapat mengubah wacana dari peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang bersifat informal ke formal. Sehingga siswa mampu menggunakan istilah, gambar, tabel, diagram, notasi atau rumus matematika secara tetap. Contoh terdapat pada indikator pertama.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, maksudnya siswa dituntut untuk dapat saling bertukar pikiran dengan sesama teman tentang wacana yang dihadapi, mendengarkan apa yang diinformasikan baik dari guru maupun temannya. Setelah itu siswa juga mampu menuangkan wacana tersebut ke dalam bahasa matematika.

Contoh:

Lakukan pengisian lembar angket bersama temanmu untuk mengetahui bulan kelahirannya.

- a. Bagikan lembar angket tersebut kepada teman disekolahmu untuk diisi.

- b. Setelah diisi, angket tersebut dikumpulkan, tulis data yang kamu peroleh dalam tabel berikut:

Tabel 3 : Bulan Kelahiran Siswa

NO	BULAN	JUMLAH	NO	BULAN	JUMLAH
1	Januari		7	Juli	
2	Februari		8	Agustus	
3	Maret		9	September	
4	April		10	Oktober	
5	Mei		11	November	
6	Juni		12	Desember	

- c. Buatlah data tabel tersebut ke dalam diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran.
- d. Buatlah beberapa pertanyaan dari hasil tersebut!
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis yaitu siswa dapat membaca suatu wacana yang tersedia dengan pemahaman akan suatu wacana tersebut. Dengan itu, siswa dapat melakukan presentasi matematis dengan membuat beberapa cara penyelesaiannya.

Contoh:

Lakukan pengukuran tinggi badan bersama teman-temanmu. Urutkan data tersebut dari angka yang paling tinggi ke yang paling rendah. Tentukanlah:

Tabel 4: Tinggi Badan Siswa

Nama Siswa	Tinggi Badan (cm)

- a. Siapakah siswa yang paling tinggi
- b. Buatlah kedalam tabel dengan cara mencacah
- c. Berikan kesimpulan serta berikan beberapa pertanyaan dari wacana tersebut.
6. Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi adalah siswa dapat membuat konjektur yaitu dugaan sementara terhadap suatu wacana kemudian menyusun langkah-langkah yang akan

dilakukan dengan suatu argument. Setelah itu, siswa diharapkan juga dapat merumuskan definisi dari argument tersebut sehingga dapat mengeneralisasi wacana tersebut.

Contoh:

Deni akan membeli jeruk di toko buah. Sebelum membeli jeruk tersebut, ia mencicipi satu buah jeruk dari satu keranjang jeruk dengan tujuan agar sesuai dengan selera Deni. Tentukan populasi dan sampelnya? Jelaskan jawabanmu.

7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. Menjelaskan dengan memahami maksud dari wacana yang ada sehingga siswa dapat membuat pertanyaan beserta solusi dari wacana tersebut. Contohnya dapat dilihat pada indikator keempat.

Dari indikator ini, guru dapat menggunakan tulisan untuk menilai pemahaman siswa mereka dengan mengevaluasi kemajuan mereka dan mengenali kekuatan dan kebutuhan mereka, menumbuhkan pemahaman konseptual, dan memperluas percakapan matematika di kelas. Menurut Huang, Kurikulum dan Standar NCTM Evaluasi menyatakan bahwa “Penilaian kemampuan siswa untuk berkomunikasi matematika harus memberikan bukti bahwa mereka dapat mengekspresikan ide-ide matematika dengan berbicara, menulis, menunjukkan, dan menggambarannya secara visual”.

3. Pendekatan Kontekstual

Satu diantara pendekatan pembelajaran yang diharapkan mampu untuk menjembatani kemampuan komunikasi matematis siswa adalah pembelajaran dengan pendekatan kontekstual. Pembelajaran ini diambil dari istilah *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Pendekatan dengan pembelajaran kontekstual menurut (Depdiknas, 2009) merupakan konsep pembelajaran yang membantu guru dalam mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata, dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dipelajarinya dengan kehidupan mereka.

Landasan filosofis CTL adalah konstruktivisme, yaitu filosofi belajar yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal, tetapi

merekonstruksikan atau membangun pengetahuan dan keterampilan baru lewat fakta-fakta atau proposisi yang mereka alami dalam kehidupannya. Pendekatan ini selaras dengan konsep KTSP yang dilandasi oleh pemikiran bahwa kompetensi akan terbangun secara mantap dan maksimal apabila pembelajaran dilakukan secara kontekstual, yaitu pembelajaran yang didukung situasi dalam kehidupan nyata. (Muslich, 2011).

Menurut (Johnson, 2010) mengungkapkan bahwa CTL berangkat dari suatu keyakinan bahwa seseorang tertarik untuk belajar apabila ia melihat makna dari apa yang dipelajarinya. Selanjutnya diungkapkan bahwa orang akan melihat makna dari apa yang dipelajarinya apabila ia dapat menghubungkan informasi yang diterima dengan pengetahuan dan pengalamannya terdahulu. Sedangkan Sistem CTL didasarkan pada anggapan bahwa makna memancar dari hubungan antara isi dan konteksnya. Apabila siswa dapat semakin banyak menghubungkan pelajaran di sekolah dengan konteks ini, maka lebih banyak makna yang akan mereka peroleh dari pelajaran-pelajaran tersebut.

Menemukan makna dalam pengetahuan dan ketrampilan membawa pada penguasaan pengetahuan dan ketrampilan tersebut. Ketika siswa menemukan makna dari pelajaran di sekolah, mereka akan memahami dan mengingat apa yang telah mereka pelajari. Pembelajaran kontekstual memungkinkan siswa mampu menghubungkan pelajaran di sekolah dengan konteks nyata dalam kehidupan sehari-hari sehingga mengetahui makna apa yang dipelajari. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual melibatkan tujuh prinsip-prinsip dasar komponen CTL. Seperti yang diungkapkan oleh (Muslich, 2011) diantaranya adalah:

1. Konstruktivisme (Constructivism), siswa mendapatkan kesempatan seluas-luasnya untuk menemukan dan mengkonstruksi ide dan strateginya sendiri dalam belajar;
2. Bertanya (Questioning), penggalian informasi lebih efektif apabila dilakukan melalui bertanya, konfirmasi terhadap apa yang sudah diketahui lebih efektif melalui tanya jawab, dan pementapan pemahaman lebih efektif dilakukan lewat diskusi (baik kelompok maupun kelas);

3. Menemukan (*Inquiry*), pengetahuan dan ketrampilan akan lebih lama diingat jika siswa menemukan sendiri;
4. Masyarakat belajar (*Learning community*), pada dasarnya hasil belajar diperoleh dari kerja sama atau *sharing* dengan pihak lain dan *sharing* akan terjadi apabila ada pihak yang saling memberi dan menerima informasi, ada komunikasi multiarah;
5. Pemodelan (*Modeling*), pengetahuan dan keterampilan diperoleh dengan baik apabila ada model yang bisa ditiru, model ini bisa diperoleh langsung dari yang berkompeten;
6. Perenungan (*refleksi*), perenungan atas sesuatu pengetahuan yang baru diperoleh bisa berupa membuat catatan singkat, diskusi dengan teman sejawat, atau unjuk kerja;
7. Penilaian sebenarnya (*Authentic Assessment*), penilaian autentik untuk mengetahui perkembangan pengalaman belajar siswa yang dilakukan secara komprehensif dan seimbang antara penilaian proses dan hasil.

Pembelajaran kontekstual menempatkan siswa di dalam konteks bermakna yang menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan materi yang sedang dipelajari dan sekaligus memperhatikan faktor kebutuhan individual siswa dan peranan guru. Sehubungan dengan ini pendekatan pengajaran kontekstual harus menekankan pada hal-hal yang harus diperhatikan sebagai fokus pembelajaran kontekstual seperti yang dikemukakan oleh Nurhadi (2003) sebagai berikut.

1. Belajar berbasis masalah (*Problem-Based Learning*), yaitu suatu pendekatan pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran. Dalam hal ini siswa terlibat dalam penyelidikan untuk pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari berbagai isi materi pelajaran. Pendekatan ini mencakup pengumpulan informasi yang berkaitan dengan pertanyaan, mensintesis, dan mempresentasikan penemuannya kepada orang lain (Moffitt, 2001).
2. Pengajaran autentik (*Authentic Instruction*), yaitu pendekatan pengajaran yang memperkenankan siswa untuk mempelajari konteks bermakna. Ia

mengembangkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah yang penting di dalam konteks kehidupan nyata,

3. Belajar berbasis Inquiri (*Inquiry-Based Learning*) yang membutuhkan strategi pengajaran yang mengikuti metodologi sains dan menyediakan kesempatan untuk pembelajaran bermakna,
4. Belajar berbasis proyek/tugas (*Project-Based Learning*) yang membutuhkan suatu pendekatan pengajaran komprehensif di mana lingkungan belajar siswa (kelas) didesain agar siswa dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah autentik termasuk pendalaman materi dari suatu topik mata pelajaran, dan melaksanakan tugas bermakna lainnya. Pendekatan ini memperkenankan siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi (membentuk) pembelajarannya, dan meng-kulminasikannya dalam produk nyata (*Buck Institute for Education, 2001*),
5. Belajar berbasis kerja (*Work-Based Learning*) yang memerlukan suatu pendekatan pengajaran yang memungkinkan siswa menggunakan konteks tempat kerja untuk mempelajari materi pelajaran berbasis sekolah dan bagaimana materi tersebut dipergunakan kembali di tempat kerja. Jadi dalam hal ini, tempat kerja atau sejenisnya dan berbagai aktivitas dipadukan dengan materi pelajaran untuk kepentingan siswa (*Smith, 2001*),
6. Belajar berbasis jasa-layanan (*Service Learning*) yang memerlukan penggunaan metodologi pengajaran yang mengkombinasikan jasa-layanan masyarakat dengan suatu struktur berbasis sekolah untuk merefleksikan jasa-layanan tersebut, jadi menekankan hubungan antara pengalaman jasa-layanan dan pembelajaran akademis. Dengan kata lain, pendekatan ini menyajikan suatu penerapan praktis dari pengetahuan baru yang diperlukan dan berbagai keterampilan untuk memenuhi kebutuhan di dalam masyarakat melalui proyek/tugas terstruktur dan kegiatan lainnya (*Mc Pherson, 2001*),
7. Belajar kooperatif (*Cooperative Learning*) yang memerlukan pendekatan pengajaran melalui penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerjasama dalam memaksimalkan kondisi belajar dalam mencapai tujuan belajar (*Holubec, 2001*).

Agar proses pengajaran kontekstual lebih efektif yang dilakukan oleh guru, guru perlu melaksanakan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengkaji konsep dan kompetensi dasar yang akan dipelajari oleh siswa,
2. Memahami latar belakang dan pengalaman hidup siswa melalui proses pengkajian secara saksama,
3. Mempelajari lingkungan sekolah dan tempat tinggal siswa, selanjutnya memilih dan mengaitkannya dengan konsep dan kompetensi yang akan dibahas dalam proses pembelajaran kontekstual,
4. Merancang pengajaran dengan mengaitkan konsep atau teori yang dipelajari dengan mempertimbangkan pengalaman yang dimiliki siswa dan lingkungan kehidupan mereka,
5. Melaksanakan pengajaran dengan selalu mendorong siswa untuk mengaitkan apa yang sedang dipelajari dengan pengetahuan pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya dan mengaitkan apa yang dipelajarinya dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, siswa didorong untuk membangun kesimpulan yang merupakan pemahaman siswa terhadap konsep atau teori yang sedang dipelajarinya,
6. Melakukan penilaian terhadap pemahaman siswa. Hasil penilaian tersebut dijadikan sebagai bahan refleksi terhadap rancangan pembelajaran dan pelaksanaannya.

Sementara itu, *Center of Occupational Research and Development (CORD)* menyampaikan lima strategi bagi pendidik dalam rangka penerapan pembelajaran kontekstual, yang disingkat dengan REACT, yaitu:

1. *Relating* (Menghubungkan). *Relating* adalah belajar dalam suatu konteks sebuah pengalaman hidup yang nyata atau awal sebelum pengetahuan itu diperoleh siswa. Guru menggunakan *relating* ketika mereka mencoba menghubungkan konsep baru dengan sesuatu yang telah diketahui oleh siswa,
2. *Experiencing* (mencoba). Pada *experiencing* mungkin saja mereka tidak mempunyai pengalaman langsung berkenaan dengan konsep tersebut. Akan tetapi, pada bagian ini guru harus dapat memberikan kegiatan yang *hands-on* kepada siswa sehingga dari kegiatan yang dilakukan siswa tersebut siswa dapat membangun pengetahuannya,

3. *Applying* (mengaplikasi). Strategi applying sebagai belajar dengan menerapkan konsep-konsep. Kenyataannya, siswa mengaplikasikan konsep-konsep ketika mereka berhubungan dengan aktivitas penyelesaian masalah yang hands-on dan proyek-proyek. Guru juga dapat memotivasi suatu kebutuhan untuk memahami konsep dengan memberikan latihan yang realistis dan relevan,
4. *Cooperating* (bekerja sama). Bekerja sama-belajar dalam konteks saling berbagi, merespons, dan berkomunikasi dengan pelajar lainnya adalah strategi instruksional yang utama dalam pengajaran kontekstual. Pengalaman dalam bekerja sama tidak hanya menolong untuk mempelajari suatu bahan pelajaran, hal ini juga secara konsisten berkaitan dengan penitikberatan pada kehidupan nyata dalam pengajaran kontekstual,
5. *Transferring* (proses transfer ilmu). Transferring adalah strategi mengajar yang kita definisikan sebagai menggunakan pengetahuan dalam sebuah konteks baru atau situasi baru suatu hal yang belum teratasi/ diselesaikan dalam kelas.

SIMPULAN

Pentingnya matematika dari aspek komunikasi matematika siswa harus dipertimbangkan bagi guru untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang dapat memberikan pengalaman belajar bagi siswa untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi matematika, baik secara lisan dan tertulis untuk menjadi aspek yang harus dipertimbangkan dalam penilaian belajar siswa. Hal-hal seperti, untuk membuat pembelajaran matematika tidak hanya terfokus pada pengembangan aspek kognitif yang difokuskan pada pemahaman konsep tetapi juga pada aspek-aspek lain, termasuk pengembangan aspek komunikasi matematis siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual merupakan upaya yang ditempuh guru untuk memberikan motivasi pada peserta didik agar peserta didik lebih aktif, kreatif, dan dapat memberdayakan kemampuan dirinya dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran kontekstual peserta didik akan mengalami satu atau lebih bentuk pembelajaran berikut:

1. Belajar dalam konteks mencari hubungan pengetahuan baru dengan pengalaman sehari-hari;
2. Belajar dalam konteks penyelidikan, penemuan, dan penciptaan;
3. Belajar dalam konteks bagaimana pengetahuan atau informasi dapat digunakan dalam situasi lain;
4. Belajar dalam konteks bekejasama, toleransi, dan komunikasi;
5. Belajar dalam konteks menggunakan atau memperkuat pemahaman yang telah dikuasai.

Dengan demikian, peserta didik menjadi kreatif, aktif, dan terbiasa praktik secara langsung serta mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mereka dalam pembelajaran semua bidang studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brenner, Mary E. 1998. *Development of mathematical communication in problem solving groups by language minority students*. [online]. Tersedia: <http://psu.edu>. [10 September 2015].
- CS LIM. 2007. *Mathematical Communication in Malaysia Bilingual Classroom*. [online]. Tersedia: <http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/.../11.LimChapS>. [30 Juli 2015].
- Depdiknas. 2009. *Perangkat Peningkatan Mutu Pendidikan Untuk Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: PT Binatama Raya.
- Franks, D dan Jarvis, D. 2009. *Communication in the Secondary Mathematics Classroom: Exploring New Ideas*. [online]. Tersedia: <http://www.learner.org> [25 Agustus 2015].
- Huang. ny. *The Importance of Communications in the Mathematics Classrooms*. [online] Tersedia: <http://www-users.math.umd.edu/~dac/650/huangpaper.html>. [10 september 2015].
- Johnson, Elaine B. 2010. *C T L (Contextual Teaching & Learning)*. Edisi terjemahan. Bandung: Kaifa.
- Kadir. 2008. *Kemampuan komunikasi matematik dan keterampilan sosial siswa dalam pembelajaran matematika*. [online]. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/6949>. [10 september 2015].

- Mahmudi, Ali. 2006. *Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Matematika*. [online]. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/7247/1/PM-10%20-%20Ali%20Mahmudi.pdf> . [30 Juli 2015].
- Mahmudi, Ali. 2009. *Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*. [online]. Tersedia: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi.%20S.Pd.%20M.Pd.%20Dr./Makalah%2006%20Jurnal%20UNHALU%202008%20_Komunikasi%20dlm%20Pembelajaran%20Matematika_.pdf. [30 Juli 2015].
- Muslich, Mansur. 2011. *Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*). 2005. *Curriculum and Content Area Standards. Mathematical Standards*. [online] Tersedia: <http://cnets.iste.org/currstands/cstands-m.html>. [30 Juli 2015].
- Nurhadi; Yasin, B.; Senduk, A. G. 2003. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Penerbit UM.
- Ontario. 2010. *Communication in the Mathematics Classroom*. [online]. Tersedia: http://www.edu.gov.on.ca/CBS_Communication_Math. [30 Juli 2015].
- Tim Penyusun. 2009. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi ke empat)*. Jakarta: PT Media Pustaka Phoenix.

BERPIKIR SECARA ALJABAR PADA ANAK PRA SEKOLAH**Rusdiana****Email: ana_diana183@yahoo.com****Sudirman****Email: sudirman.fmipa@um.ac.id****ABSTRACT**

This paper is written to describe critical thinking form of children in kindergarten learning. From the observation, it was found out the indication of early algebraic thinking at 5 to 6 year old children in Surya Buana Malang Islamic School kindergarten. These children had already recognized numbers more than 20 and could perform addition and subtraction with these numbers. By providing the opportunity for children to have proper learning environment, they will be able to develop their knowledge.

Keywords: *algebraic thinking, kindergarten students*

Penelitian tentang aljabar awal di pra sekolah dan sekolah dasar banyak mengungkap tentang kesulitan siswa dari berpikir aritmetika ke berpikir aljabar. Warren dkk (2009) mengungkapkan bahwa pemikiran aljabar melibatkan pemahaman tentang kesamaan, yaitu mampu menggambarkan situasi dengan menggunakan bahasa yang tepat, model-model yang konkret dan simbol-simbol, dan mulai menggunakan *balance strategy* untuk menemukan yang tidak diketahui (*unknowns*) untuk penjumlahan yang sederhana. Sementara kebanyakan siswa sekolah dasar yang bekerja secara aritmetika memperlakukan sebuah kesamaan hanya sebagai perhitungan semata tanpa memperhatikan hubungan-hubungan yang ada. Perbedaan antara pemikiran aritmetika dan aljabar dalam konteks pendidikan awal didefinisikan sebagai, “*Arithmetic thinking focuses on product (a focus on arithmetic as a computational tool) and algebraic thinking focuses on process (a focus on the structure of arithmetic)*” (Malara & Navarra, tanpa tahun).

Dalam makalah ini, penulis mencoba mendeskripsikan bagaimana anak-anak TK dengan rentang usia 5-6 tahun mulai mengindikasikan berpikir aljabar.

Rusdiana adalah Dosen pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mulawarman
Sudirman adalah Dosen pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang

Kerangka Teoritis

Cox (2003) mendefinisikan aljabar sebagai generalisasi ide-ide aritmetika di mana nilai dari yang tidak diketahui dapat dicari untuk menyelesaikan masalah. Sementara Kieran (2004) mendefinisikan berpikir aljabar sebagai:

Algebraic thinking can be interpreted as an approach to quantitative situations that emphasizes the general relational aspects with tools that are not necessarily letter-symbolic, but which can ultimately be used as cognitive support for introducing and for sustaining the more traditional discourse of school algebra.

Representasi dan analisis situasi-situasi dan struktur-struktur secara matematis adalah komponen utama dari berpikir aljabar. Untuk membangun konsep yang lebih kompleks seperti sifat komutatif, asosiatif dan bentuk-bentuk persamaan ($a+b=c$), anak-anak perlu memiliki banyak pengalaman dengan situasi-situasi dan struktur-struktur matematika melalui representasi dan analisis terhadap kesamaan. Dengan demikian guru perlu memberikan banyak pengalaman pada anak terutama berkenaan dengan mengenali, mendefinisikan, menciptakan dan mempertahankan kesamaan. Dengan menggunakan representasi objek-objek yang riil, maka anak-anak akan mampu berpikir secara aljabar.

Hasil penelitian Herscovics & Linchecski (1994) mengungkapkan adanya *cognitive gap* antara aritmetika dan aljabar, yang dapat dikarakteristikan sebagai ketidakmampuan siswa untuk bekerja secara spontan dengan atau pada *unknown*, misalkan ke dalam persamaan $23 = 37 - n$. Hal senada juga diungkapkan oleh Cooper & Warren (2008) bahwa kemampuan siswa untuk menginterpretasikan dan menciptakan situasi dunia nyata dalam tindakannya berkenaan dengan material, diagram/figures dan simbol-simbol aljabar awal jauh tertinggal dibandingkan kemampuan siswa untuk memproses representasi dan ini merupakan kesulitan dalam *Early Algebraic Thinking Project* (EATP) dan kesulitan ini akan terus meningkat sampai ke sekolah menengah.

Berkenaan dengan kesulitan tersebut, menurut Warren, dkk (2009), setidaknya terdapat empat area yang seharusnya dieksplorasi siswa, yaitu:

1. Mengembangkan bahasa komparatif yang membantu dalam menggambarkan situasi yang ekuivalen dan non ekuivalen.
2. Mengembangkan pemahaman bahwa tanda sama dengan bermakna bahwa dua ekspresi adalah ekuivalen.
3. Merepresentasikan kesamaan dalam beragam format yang berbeda termasuk kesamaan dengan lebih dari satu bilangan di ruas kiri (misal $2 + 5 = 3 + 2 + 2$ dan $7 = 5 + 2$, dan
4. Menggunakan "*balance principle*" untuk mencari yang tidak diketahui.

Carraher, dkk (2006) menemukan bahwa anak-anak usia 9-10 tahun, dapat menggunakan ide-ide dan representasi-representasi aljabar di luar apa yang ada di kurikulum dan dapat berpikir di luar jangkauan mereka. Dalam transisi dari aritmetika ke aljabar (Kilpatrick dkk, 2001), siswa harus membuat banyak penyesuaian, bahkan bagi pembelajar yang cukup mahir dalam aritmetika. Saat ini, misalnya, aritmetika sekolah dasar cenderung berorientasi pada jawaban semata dan tidak fokus pada representasi hubungan-hubungan. Siswa memulai aljabar, untuk jumlah seperti $8 + 5$ sebagai sinyal untuk menghitung, mereka biasanya menulis 13 dalam persamaan $8 + 5 = \dots + 9$ bukan 4. Ketika tanda "=" muncul, mereka memperlakukannya sebagai pemisah antara masalah dan solusi, mengambilnya sebagai tanda untuk menulis hasil dari melakukan operasi yang ditunjukkan di sebelah kiri tanda. Atau, ketika melakukan urutan penghitungan, siswa sering memperlakukan tanda "=" sebagai sinyal arah dari kiri ke kanan.

Metode

Partisipan: sampel penelitian ini adalah anak TK Islam Yayasan Surya Buana dengan jumlah 19 orang. Selama kegiatan pembelajaran yang berlangsung selama 45 menit, peneliti mengamati proses pembelajaran yang berlangsung.

Analisis: data kualitatif berupa data hasil rekaman video dianalisis untuk mendeskripsikan bagaimana anak-anak ini melakukan berpikir aljabar.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil observasi lapangan pada anak TK dengan rentang usia 5 - 6 tahun di TK Islam Yayasan Surya Buana Malang, ditemukan bahwa anak-anak ini mengindikasikan berpikir aljabar awal.

Anak-anak ini sudah mengenali bilangan lebih dari 20 dan dapat melakukan penjumlahan dan pengurangan dengannya. Berikut petikan percakapan antara guru dan siswa:

Guru: “Berapa jumlah teman kita?”

Siswa: “satu, dua, tiga, ...(mulai membilang satu demi satu dipandu guru sampai ke bilangan 19 (data hasil observasi berupa rekaman video)).

Guru : “Bagaimana menulis sembilan belas?”

Siswa: “ satu..sembilan”

Guru: (menulis angka 19 di papan tulis), “Padahal jumlah teman kita ada berapa?”

Siswa: “ 21“

Guru: “Berarti kurang berapa ya?”

Siswa: “2”

Guru: “ Siapa ya yang tidak hadir hari ini?”

Siswa: “Titania, Arum, Gaffan (menyebutkan nama-nama teman mereka yang tidak hadir),

Guru: “Berarti yang tidak masuk ada berapa?”

Siswa: “3” (sambil mengacungkan tangan membentuk 3)

Guru: “Berarti jumlah teman kita ada berapa?”

Siswa: “22”.

Dalam situasi lain yaitu game yang dilakukan 4 orang siswa dan melibatkan penjumlahan $7 + 8$, siswa diminta mencari hasil penjumlahan berupa potongan-potongan kertas yang berisi bilangan dari 1- 20, dengan cepat seorang siswa langsung menyebut 15, sedangkan ke-3 siswa lainnya nampak masih menghitung dengan menggunakan jari tangan, kemudian guru membantu siswa lainnya dengan mengatakan berapa yang disimpan di kepala, sambil memegang kepala anak-anak ini mengatakan 8, dan berapa yang di tangan, mereka menjawab 7 sambil membuat 7 dengan jari, kemudian mulai menghitung dari 8, kemudian 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (sambil melipat satu persatu jari tangan mereka).

Menurut Kieran (2004), penyesuaian yang cukup dibutuhkan dalam mengembangkan berpikir aljabar, di mana didalamnya termasuk:

1. Fokus pada hubungan-hubungan dan tidak hanya semata-mata pada perhitungan jawaban numerik;
2. Fokus pada operasi-operasi serta inversnya, dan pada ide berkenaan dengan *doing/undoing*;
3. Fokus pada merepresentasikan dan menyelesaikan masalah daripada hanya menyelesaikannya;
4. Fokus pada bilangan-bilangan dan huruf-huruf, termasuk di dalamnya:
 - (i) bekerja dengan huruf-huruf yang mungkin dapat berupa *unknowns* atau parameter;
 - (ii) menerima ekspresi *literal* tertutup sebagai respon;
 - (iii) membandingkan ekspresi untuk kesamaan yang didasarkan pada sifat-sifat daripada evaluasi secara numeris;
5. Memfokuskan kembali pada makna tanda sama dengan.

Kieran (2004) mengategorikan model aktivitas aljabar ke dalam tiga tipe: aktivitas generasional, aktivitas transformasional, dan aktivitas meta-level global. Aktivitas generasional aljabar melibatkan pembentukan ekspresi dan persamaan yang merupakan objek aljabar, biasanya berupa: i) persamaan-persamaan yang memuat *unknown* yang merepresentasikan situasi masalah, ii) ekspresi-ekspresi umum yang muncul dari pola-pola geometris atau barisan-barisan numeris, dan iii) ekspresi dari aturan yang mengatur hubungan-hubungan numeris. Objek yang mendasari ekspresi dan persamaan adalah variabel, tanda sama dengan dan gagasan solusi kesamaan juga merupakan aktivitas generasional. Banyak dari makna yang dibangun untuk objek aljabar terjadi dalam aktivitas generasional aljabar.

Aktivitas transformasional (*rule-based*), termasuk di dalamnya, mengumpulkan istilah yang serupa, memfaktorkan, memperluas, mensubstitusi, ekspresi polinomial penjumlahan dan perkalian, menyelesaikan persamaan, menyederhanakan ekspresi, bekerja dengan ekspresi ekuivalen dan kesamaan, dan sebagainya. Banyak dari jenis aktivitas transformasional berkenaan dengan mengubah bentuk ekspresi atau persamaan untuk mempertahankan kesamaan.

Aktivitas meta-level global, di mana aljabar digunakan sebagai alat tapi tidak secara eksklusif ke aljabar. Termasuk di dalamnya problem solving, pemodelan, generalisasi, menganalisis hubungan-hubungan, justifikasi, pembuktian dan memprediksi--aktivitas-aktivitas yang di dalamnya tanpa menggunakan aljabar sama sekali dan lebih menyarankan aktivitas dan proses matematis yang lebih umum. Aktivitas meta-level global sangat penting untuk aktivitas lain dari aljabar, khususnya, untuk aktivitas generasional membangun makna.

Dalam NCTM (2000) disebutkan bahwa standar aljabar untuk grades Pre-K-2 yaitu:

Represent and analyze mathematical situations and structures using algebraic symbols

Dengan ekspektasi:

- *illustrate general principles and properties of operations, such as commutativity, using specific numbers;*
- *use concrete, pictorial, and verbal representations to develop an understanding of invented and conventional symbolic notations.*

Dua tema sentral berpikir aljabar yang tepat bagi anak-anak adalah: pertama adalah membuat generalisasi dan menggunakan simbol-simbol untuk merepresentasikan ide-ide matematis, dan kedua adalah merepresentasikan dan menyelesaikan masalah (Carpenter & Levi, dalam NCTM, 2000), misalkan $3 + 5$ and $5 + 3$ dapat menyebabkan siswa menyimpulkan bahwa ketika dua bilangan dijumlahkan, urutan tidak menjadi masalah. Sebagaimana siswa melakukan generalisasi dari observasi tentang bilangan dan operasi, mereka membentuk dasar bagi berpikir aljabar.

Simpulan dan Saran

Berpikir aljabar mulai muncul pada anak-anak TK di mana anak-anak TK usia 5 - 6 tahun sudah mengenali bilangan lebih dari 20 dan dapat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan. Pemahaman tentang operasi penjumlahan dan pengurangan sangat penting karena merupakan fondasi bagi penguasaan materi-materi selanjutnya di sekolah formal. Dengan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengembangkan pengetahuan dan pemahaman melalui pengalaman, maka potensi anak akan berkembang secara maksimal dan ini akan

terus berlanjut sampai ke jenjang berikutnya

Dalam penelitian ini, peneliti hanya mengungkap adanya pemikiran aljabar awal pada anak TK usia 5 - 6 tahun, penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik pemikiran aljabar awal anak dan metode pengajaran yang sesuai dengan karakteristik anak perlu dikaji lebih mendalam. Penelitian dengan melibatkan subjek yang lebih banyak dan berbagai tingkat sosial yang berbeda juga diperlukan sehingga hasil yang diperoleh dapat menggambarkan keseluruhan objek penelitian.

Daftar Rujukan

- Carraher, D.W dkk. 2006. Arithmetic and Algebra in Early Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 37 (2).
- Cooper, T.J. & Warren, E. 2008. Generalising Mathematical Structure in Year 3 - 4: A Case Study of Equivalence of Expression. (Online) (<http://eprints.qut.edu.au/>), diakses 20 April 2015.
- Cox, J.T. 2003. Algebra in The Early Years? Yes! National Association for The Education of Young Children. (Online) (<http://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/hslc/tta-system/teaching/eecd/Domains%20of%20Child%20Development/Mathematics/Resource%20Article%20on%20Algebra.pdf>), diakses 20 April 2015.
- Herscovics, N. & Linchevski, L. 1994. A Cognitive Gap Between Arithmetic and Algebra. (Online) (link.springer.com/article/), diakses 20 April 2015.
- Kaput, J.J. 1995. A Research Base Supporting Long Term Algebra Reform? *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Kieran, C. 2004. Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It?. *The Mathematics Educator*. 8(1). (Online) (http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/tme/tmeV8_1/Carolyn%2520Kieran.pdf), diakses 3 April 2015.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (Eds). 2001. Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. Washington, DC: National Academy Press.
- Malara, N.A. & Navarra, G. (tanpa tahun). ArAl: a Project for an Early Approach to Algebraic Thinking. (Online) (<http://math.unipa.it/~grim/SiMalaraNavarra.PDF>), diakses 15 April 2015

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). 2000. Principles and Standard for School Mathematics.

Warren, E., Mollinson, A & Oestrich, K. 2009. Equivalence and Equations in Early Years Classroom. *APMC* 14 (1).

**PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PEMBERIAN
LATIHAN SOAL PADA SISWA SMP NEGERI 4
BANDAR LAMPUNG**

Sahala Sitompul

Guru Bidang Studi Matematika SMP N 4 Bandar Lampung
sahala.sitompul.ss@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan efektivitas pengajaran matematika melalui pemberian latihan soal. Efektivitas pengajaran melalui pemberian latihan soal tercapai bila rata-rata hasil belajar siswa dan aktivitas belajar siswa meningkat. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam tiga siklus. Dalam penelitian ini, siswa memperoleh tindakan berupa pemberian latihan soal. Untuk mendapatkan data hasil penelitian digunakan instrumen berupa tes awal untuk mengetahui posisi awal siswa dan tes di akhir setiap siklus. Subjek penelitian adalah siswa SMP Negeri 4 Kodya Bandar Lampung Propinsi Lampung pada semester ganjil tahun 2013/2014 dengan subjek sampel adalah siswa kelas VIII B yang berjumlah 32 orang siswa. Berdasarkan hasil analisis data dan observasi langsung serta tes hasil pembelajaran maka pada penelitian ini disimpulkan bahwa pemberian latihan soal dapat meningkatkan efektivitas pengajaran matematika siswa, khususnya siswa kelas VIII B SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

Kata kunci: Efektivitas pengajaran, Pemberian latihan soal

The purpose of this study was to determine whether there is an increase of the effectiveness in teaching by giving exercises. The effectiveness of teaching by giving exercises achieved if there are increase of average of student achievement and student learning activities. This research is a classroom action research conducted in three cycles. To get data in this research was used instrument in the form of initial tests to determine the starting position of students and tests at the end of each cycle. The subjects were students of SMPN 4 Bandar Lampung City, Lampung Province in the first semester of the year 2013/2014 with the subject sample is class VIII B totaling 32 students. Based on the analysis of data and direct observation as well as learning the test results in this study concluded that giving exercises can improve the effectiveness of mathematics teaching students, especially students of class VIII B SMPN 4 Bandar Lampung.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, oleh karena itu setiap individu yang terlibat dalam pendidikan dituntut berperan

secara maksimal guna meningkatkan mutu pendidikan. Untuk meningkatkan mutu pendidikan, pemerintah secara terus menerus mengadakan pembinaan dan pengembangan kurikulum maupun pelaksanaannya. Pengembangan yang demikian dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks dan untuk mengikuti perkembangan yang ada di masyarakat.

Sejalan dengan tujuan pendidikan, konsep matematika ditanamkan kepada siswa agar siswa memiliki pola berpikir yang sistematis dan rasional. Pola pikir seperti itu dapat tumbuh dengan baik, bila siswa dengan tekun dan rajin mengolahnya dengan banyak memecahkan soal-soal matematika yang ditemuinya. Oleh karena itu siswa dituntut untuk menguasai materi pelajaran dengan baik.

Penguasaan materi pelajaran ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya faktor guru dan siswa itu sendiri. Misalnya bagaimana kesiapan guru dalam mengajar, bagaimana cara guru dalam menyampaikan materi pelajaran, bagaimana aktivitas siswa dalam belajar dan lain sebagainya. Selanjutnya penguasaan materi pelajaran itu akan menentukan hasil belajar siswa. Dengan perkataan lain hasil belajar ditentukan oleh efektivitas itu sendiri.

Berdasarkan pengalaman mengajar di SMP Negeri 4 Bandar Lampung ternyata hasil belajar matematika siswa umumnya masih belum optimal. Rendahnya hasil belajar ini diketahui pula dengan kurangnya minat siswa dalam belajar. Hal ini terlihat pada saat pelajaran matematika berlangsung, tidak sedikit siswa yang kurang memperhatikan dengan sungguh-sungguh. Selain itu pada saat guru memberikan latihan soal-soal maupun saat memberikan penjelasan, siswa terlihat kurang aktif. Mengingat matematika adalah salah satu mata pelajaran yang di- UAN-kan dan juga merupakan mata pelajaran penunjang bagi mata pelajaran pokok lainnya, maka aktivitas dan hasil belajar siswa perlu ditingkatkan.

Untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa perlu adanya keterlibatan siswa dalam belajar aktif dan optimal. Oleh karena itu siswa perlu diberi latihan soal yang harus diselesaikannya dalam waktu tertentu, sehingga perhatian siswa hanya tertuju pada soal yang diberikan. Dengan memberi latihan soal ini diharapkan hasil belajar siswa dapat meningkat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pemberian latihan soal di kelas dapat meningkatkan efektivitas pengajaran matematika siswa VIII B SMP N 4 Bandar Lampung.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan efektivitas pengajaran matematika melalui pemberian latihan soal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan masukan pada guru matematika dalam hal pemberian latihan soal di kelas sebagai upaya peningkatan efektifitas pelajaran matematika.

KAJIAN PUSTAKA

Proses pembelajaran merupakan interaksi aktif antara berbagai komponen yang berpengaruh dalam usaha pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu dituntut aktivitas dan kreativitas guru dan siswa seperti dikemukakan oleh Slameto (1991) “Dalam proses belajar mengajar, guru perlu menumbuhkan aktivitas siswa dalam ber-pikir maupun bertindak. Dengan aktivitas siswa sendiri pelajaran menjadi berkesan dan dipikirkan, diolah kembali kemudian dikeluarkan lagi dalam bentuk yang berbeda”.

Untuk dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa seorang guru harus membuat rencana pengajaran yang tepat. Karena dengan rencana pengajaran tersebut, proses belajar mengajar dapat terorganisir dengan baik dalam hal pembagian jam wajib maupun pemanfaatan jam untuk mengerjakan latihan soal di kelas.

Kurniangsih (1995) menyatakan bahwa setiap akhir pembahasan suatu materi hendaknya diikuti dengan kegiatan latihan soal oleh siswa sebagai upaya untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa dan letak kesalahan konsep siswa dalam memahami materi.

Sejalan dengan pemikiran ini Roestiyah (1989) menyatakan:

“ ... Jiwa manusia mempunyai daya-daya, misalnya daya mengenal, daya ingat, daya pikir, daya fantasi dan sebagainya, daya itu supaya menjadi tajam haruslah dilatih. Daya berpikir meningkat kalau dilatih untuk memecahkan soal-soal”.

Dalam pengajaran matematika latihan soal yang diberikan akan meningkatkan keterampilan siswa dalam pemecahan masalah matematika, seperti dikemukakan oleh Hudoyo (1979) yakni“Latihan yang diberikan pada waktu belajar matematika adalah bersifat berlatih agar terampil atau afiliasi dari pengertian yang baru saja diajarkan”.

Selanjutnya Simanjuntak (1992) menyatakan bahwa pemberian latihan soal kepada siswa merupakan salah satu jalan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika.

Berdasarkan uraian dalam kamus besar Bahasa Indonesia, yang dimaksud dengan efektif adalah berpengaruh, dapat membawa hasil, berhasil guna. Dari pengertian ini dapat diambil suatu kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan efektivitas pengajaran adalah suatu upaya yang terarah ke pencapaian hasil belajar secara tepat berdasarkan tujuan pengajaran yang telah dirumuskan. Sehingga efektivitas pengajaran melalui pemberian latihan soal tercapai apabila rata-rata hasil belajar matematika siswa meningkat dan aktivitas belajarnya pun meningkat.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

“Pengajaran melalui pemberian latihan soal pada siswa kelas VIII B SMP N 4 Bandar Lampung dapat meningkatkan efektivitas pengajaran”.

METODE PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas VIII B SMP N 4 Bandar Lampung semester ganjil tahun pelajaran 2013/2014. Adapun jumlah siswa dalam penelitian ini adalah 32 orang, yang terdiri atas 14 orang siswa laki-laki dan 17 orang siswa perempuan.

B. Ruang lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

- 1) Efektivitas pengajaran melalui pemberian latihan soal tercapai bila rata-rata hasil belajar siswa meningkat dan aktivitas belajarnya pun meningkat.
- 2) Aktivitas belajar siswa adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam belajar matematika di kelas.
- 3) Rata-rata hasil belajar matematika adalah rata-rata hasil belajar yang dicapai siswa pada pokok bahasan Sistem persamaan linier dua variabel..
- 4) Siswa yang menjadi subyek penelitian adalah siswa kelas VIII B SMP N 4 Bandar Lampung semester ganjil tahun 2013/2014.
- 5) Untuk melihat adanya peningkatan efektivitas pengajaran melalui pemberian latihan soal, maka indikator dalam penelitian ini adalah:
 - 1) 85% siswa mendapat nilai 8 ke atas
 - 2) 75% siswa aktif dalam belajar.

C. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini berupa data kualitatif (data tentang aktivitas siswa) dan data kuantitatif (data prestasi belajar siswa).

D. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilibatkan seorang teman guru sebagai peneliti pembantu yang akan bertindak sebagai observer sedangkan peneliti sebagai peneliti utama yang melaksanakan tindakan dan melaporkan hasil penelitian.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis data kualitatif yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman (1985:21-22) yang terdiri dari tiga tahap kegiatan yang dilakukan secara berurutan, yaitu: (1) mereduksi data, (2) menyajikan data, dan (3) menarik kesimpulan dan verifikasi data.

Tahap-tahap yang akan dilakukan dalam penelitian ini, meliputi

1. Memberikan tes awal yang skornya dijadikan skor dasar.
2. Tahap pelaksanaan tindakan.

Pelaksanaan tindakan yang akan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Kemmis & Taggart (dalam Fisher, R.J. 2006) yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu: (a) perencanaan, (b) pelaksanaan, (c) pengamatan, dan (d) refleksi yang akan membentuk siklus. Pada penelitian ini direncanakan dalam beberapa siklus sampai kriteria keberhasilan tercapai. Tahap-tahap dari siklus diuraikan sebagai berikut.

(1) Perencanaan

Kegiatan dalam perencanaan meliputi:

- a. Menetapkan rancangan pembelajaran yang akan diterapkan di kelas sebagai tindakan dalam siklus I.
- b. Menyusun skenario pembelajaran.
- c. Mempersiapkan lembar pengamatan dan catatan lapangan.
- d. Mempersiapkan perangkat tes hasil tindakan.

(2) Pelaksanaan

Kegiatan ini berupa pelaksanaan pemberian latihan soal. Prosesnya mengikuti urutan kegiatan yang terdapat dalam skenario pembelajaran

(3) Pengamatan

Pengamatan adalah kegiatan mendokumentasikan segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar observasi.

(4) Refleksi

Refleksi adalah kegiatan menganalisis, memahami, dan membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan catatan lapangan. Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri atas 3 siklus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pada Siklus I

Siklus I mulai dilaksanakan pada hari Senin tanggal 2 September 2013 yang diikuti oleh 30 orang siswa, dilanjutkan pada hari Kamis tanggal 5 September 2013 diikuti oleh 32 orang siswa, dan hari Senin tanggal 11 September 2013

diikuti oleh 32 orang siswa. Pembelajaran berlangsung 3 kali pertemuan untuk sub pokok bahasan Bentuk-bentuk sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV).

Dari hasil observasi terhadap aktivitas belajar siswa diketahui bahwa 65,6% siswa mengerjakan latihan soal, 43,8% siswa yang bertanya pada guru/teman pada saat mengerjakan latihan soal, 43,8% siswa yang mengerjakan soal pada buku latihan, 59,4% siswa mengerjakan PR, dan 59,4% siswa mencatat pelajaran. Jika dihitung rata-rata aktivitas belajar siswa sebesar 54,4%. Setelah dilakukan tes Bentuk-bentuk SPLDV diperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 5,97 dan siswa yang mendapat nilai 8 ke atas sebanyak 17 orang atau 53,1%.

Hasil penelitian siklus I tersebut menunjukkan bahwa indikator kinerja belum terpenuhi. Masih banyak siswa yang kurang aktif bertanya pada guru/teman pada saat mengerjakan latihan soal bila mengalami kesulitan, masih banyak siswa yang tidak mengerjakan soal pada buku latihan, dan masih banyak siswa yang tidak mengerjakan PR. Menurut observer, hal ini dapat terjadi karena motivasi belajar siswa yang kurang karena guru kurang memberikan perhatian secara menyeluruh.

Berdasarkan hasil di atas maka pada siklus ke dua perlu dilakukan hal sebagai berikut:

- 1) memotivasi siswa untuk aktif belajar.
- 2) memberikan perhatian yang menyeluruh kepada siswa.

B. Hasil Penelitian Pada Siklus II

Siklus II mulai dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 12 September 2013 yang diikuti oleh 31 orang siswa, dilanjutkan pada hari Senin tanggal 16 September 2013 diikuti oleh 32 orang siswa, dan hari Kamis tanggal 19 September 2013 diikuti oleh 32 orang siswa. Pembelajaran berlangsung 3 kali pertemuan untuk sub pokok bahasan Menyelesaikan SPLDV.

Dari hasil observasi terhadap aktivitas belajar siswa diketahui bahwa 84,4% siswa mengerjakan latihan soal, 34,4% siswa yang bertanya pada guru/teman pada saat mengerjakan latihan soal, 62,5% siswa yang mengerjakan soal pada buku latihan,

62,5% siswa mengerjakan PR, dan 68,8% siswa mencatat pelajaran. Jika dihitung rata-rata aktivitas belajar siswa sebesar 62,5%. Setelah dilakukan pemberian soal tentang Menyelesaikan SPLDV diperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 7,9 dan siswa yang mendapat nilai 8 ke atas sebanyak 24 orang atau 75%.

Hasil penelitian siklus II tersebut menunjukkan bahwa indikator kinerja belum terpenuhi. Namun siswa yang bertanya pada guru/teman pada saat mengalami kesulitan ketika mengerjakan latihan soal semakin berkurang karena mereka aktif mengerjakan soal dan bila mengalami kesulitan mereka mendiskusikannya dengan teman sebangkunya, masih banyak siswa yang tidak mengerjakan soal pada buku latihan. Hal ini dapat terjadi karena siswa masih belum termotivasi untuk belajar dan usaha guru untuk memberikan perhatian kepada siswa belum optimal.

Berdasarkan hasil di atas maka pada siklus ke tiga perlu dilakukan hal sebagai berikut:

- 1) memotivasi siswa untuk aktif belajar.
- 2) memberikan perhatian yang menyeluruh kepada siswa dengan cara sering menghampiri siswa untuk melihat hasil pekerjaan siswa maupun untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan.

C. Hasil Penelitian Pada Siklus III

Siklus III mulai dilaksanakan pada hari Senin tanggal 23 September 2013 yang diikuti oleh 30 orang siswa, dilanjutkan pada hari Kamis tanggal 26 September 2013 diikuti oleh 30 orang siswa, dan hari Senin tanggal 20 September 2013 diikuti oleh 32 orang siswa. Pembelajaran berlangsung 3 kali pertemuan untuk sub pokok bahasan Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan SPLDV.

Dari hasil observasi terhadap aktivitas belajar siswa diketahui bahwa 87,5% siswa mengerjakan latihan soal, 28,1% siswa yang bertanya pada guru/teman pada saat mengerjakan latihan soal, 75% siswa yang mengerjakan soal pada buku latihan, 93,8% siswa mengerjakan PR, dan 96,9% siswa mencatat pelajaran. Jika dihitung rata-rata aktivitas belajar siswa sebesar 76,3%. Setelah dilakukan tes soal cerita

yang berkaitan dengan SPLDV diperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 8,03 dan siswa yang mendapat nilai 8 ke atas sebanyak 28 orang atau 87,5%.

Hasil penelitian siklus III tersebut menunjukkan bahwa indikator kinerja sudah terpenuhi. Ini berarti bahwa pemberian latihan soal dapat meningkatkan efektivitas pengajaran matematika siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan observasi langsung serta tes hasil pembelajaran maka pada penelitian ini disimpulkan bahwa pemberian latihan soal dapat meningkatkan efektivitas pengajaran matematika siswa, khususnya siswa kelas VIII B SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

B. Saran

Dalam upaya meningkatkan hasil belajar matematika siswa, selain diperlukan kinerja guru yang baik juga siswa dapat diberikan latihan soal dengan tujuan agar siswa dapat meningkatkan aktivitas belajarnya sehingga dapat memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1995. *Petunjuk Teknik Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Proyek Pengadaan Sarana.
- Fisher, R.J. 2006. What is Action Research? An introduction to action research for community development. *Proceeding on Seminar on Human Resource Development through Agricultural Extension*, 23-26 June 2003, Tehran, Islamic Republic of Iran.
- Hudoyo, Herman. 1979. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya didepan Kelas*. Usaha Nasional Surabaya.
- Kurniangsih, dkk. 1995. *Buku Petunjuk Guru SMU*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Roestiyah. 1989. *Masalah-masalah Ilmu Keguruan*. Jakarta: PT. Bina Aksara.

Simanjuntak, Lisnawati dkk. 1992. *Metode Mengajar Matematika*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Slameto. 1991. *Proses Belajar Mengajar Dalam Sistem Kredit Semester sks*. Jakarta: Bumi Aksara.

PERMAINAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Selvi Loviana

Magister Of Mathematic Education University of Lampung

selviloviana1112@gmail.com

ABSTRAK

Matematika merupakan salah mata pelajaran di sekolah yang dianggap sulit. Sebagian besar siswa menganggap belajar matematika menjenuhkan dan merupakan kegiatan yang monoton yaitu hanya menghafalkan rumus, menghitung, dan mengerjakan soal. Kegiatan belajar seperti ini yang membuat siswa tidak merasa tertarik untuk belajar matematika. Oleh sebab itu perlu diadakan permainan matematika yang membuat mereka lebih bersemangat dalam memahami konsep matematika yang bukan berfungsi sebagai ice breaking dan memandang matematika sebagai suatu hal yang tidak membosankan dan sangat menyenangkan karena terdapat variasi belajar dengan kegiatan yang tidak monoton.. Artikel ini bertujuan menjabarkan macam-macam permainan dalam pembelajaran matematika disertai langkah-langkah yang harus dilakukan untuk pembelajaran berbasis permainan.

Kata kunci: Permainan, Pembelajaran Matematika

ABSTRACT

Mathematics is one of the subjects in schools that are considered so difficult by student. Most students think learning math are saturating and monotonous activity that is just memorize formulas, calculate, and work on the problems. Activities of learning like these make students feel not interested in learning mathematics. Therefore it is necessary games of math that make them more eager to understand the mathematical concepts and it is not functioning as ice breaking and saw mathematics as something that is not boring and very exciting because there are variations in learning with activities that are not monotonous. This article aims to describe the kinds of game in mathematics with the steps that must be done for game based learning.

Keywords: Game, Learning Mathematics

PENDAHULUAN

Pendidikan Indonesia membutuhkan variasi belajar yang menyenangkan bagi siswa sehingga siswa bersemangat dan aktif dalam mengikuti kegiatan belajar terutama dalam pembelajaran matematika. Hal ini dimaksudkan agar pendidikan kita menghasilkan siswa yang dapat memenuhi standar kebutuhan dan mampu

berkompetisi dalam dunia global. Persaingan dalam dunia global dari waktu ke waktu meningkat cukup tajam. Setiap anak harus mempersiapkan diri terutama dalam bidang pendidikan. Persiapan ini dapat menunjang keberhasilan dalam karir di masa depan. Pertanyaannya bagaimana cara menyiapkan manusia yang dapat mengembangkan kemampuan sosial dan lain-lain yang siap dalam menghadapi kompetisi global saat ini?

Salah satu cara menyiapkan agar anak dapat mengikuti perkembangan dan persaingan. ini yaitu membuat anak terlebih dahulu tertarik untuk belajar. Pembelajaran memerlukan permainan yang memfasilitasi terjadinya perkembangan keahlian dalam bersosialisasi, pengambilan keputusan dengan cepat dan tepat, keahlian dalam bidang berpolitik dan lain sebagainya. Jika siswa sudah tertarik untuk belajar maka siswa akan mencari tambahan materi yang belum mereka ketahui.

Menurut Sobel & Maletskyt (2004) sebagian besar guru menghabiskan waktu belajar selama 45 menit dengan kegiatan membahas tugas-tugas yang lalu selama 30 menit, memberi pelajaran baru selama 10 menit, dan memberi tugas-tugas kepada para murid selama 5 menit. Pendekatan yang rutin dilaksanakan hampir setiap hari yang dapat dikategorikan sebagai tiga M yakni membosankan, membahayakan, dan merusak minat siswa. Oleh karena itu peranan permainan dalam pembelajaran matematika sangat penting untuk membuat siswa tertarik disertai dengan penanaman konsep matematika yang membuat mereka tidak terasa sudah belajar matematika.

Artikel ini memiliki tujuan menjelaskan permainan matematika yang dapat memotivasi dan membantu penanaman konsep matematika yang disertai peraturan permainan dan disesuaikan dengan materi yang matematika.

PEMBAHASAN

Permainan dalam pembelajaran matematika merupakan kegiatan yang tidak hanya berisi permainan tapi juga sekaligus mendapatkan pengetahuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Klara Pinter (2011):

Permainan memiliki keunggulan yaitu tidak hanya menyenangkan, tapi dengan game siswa dapat belajar lebih efektif melalui kegiatan dan partisipasi daripada perintah yang membuat mereka hanya pasif. Siswa biasanya lebih termotivasi dan lebih aktif dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan *game*. Pertandingan dalam game melatih siswa bersosialisasi. *Game* dapat meningkatkan pengetahuan siswa, dan mempengaruhi perkembangan kognitif dan sosial mereka. Misalnya, pemain harus membuat keputusan yang baik dalam waktu singkat mengambil aturan dan langkah yang mungkin untuk bergerak dari lawan dan menjadi sebuah pertimbangan. Permainan memiliki kepentingan besar dalam teori matematika juga.

Menurut Kelley (2011) teori permainan adalah pendekatan matematika untuk individu pengambilan keputusan yang memperkerjakan permainan sebagai paradigma rasional interaksi pembuat keputusan. Permainan adalah perangkat heuristik dalam yang dapat membuat siswa menyederhanakan realitas berdasarkan asumsi tertentu untuk memberikan wawasan ke dalam perilaku manusia.

Menurut Klara Pinter (2011) permainan memiliki keunggulan yaitu tidak hanya menyenangkan, tetapi dengan game siswa dapat belajar lebih efektif melalui kegiatan dan partisipasi daripada perintah yang membuat mereka hanya pasif. Siswa biasanya lebih termotivasi dan lebih aktif dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan *game*. Pertandingan dalam game melatih siswa bersosialisasi. *Game* dapat meningkatkan pengetahuan siswa, dan mempengaruhi perkembangan kognitif dan sosial mereka. Misalnya, pemain harus membuat keputusan yang baik dalam waktu singkat mengambil aturan dan langkah yang mungkin untuk bergerak dari lawan dan menjadi sebuah pertimbangan. Permainan memiliki kepentingan besar dalam teori matematika juga.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan permainan adalah aktivitas dalam pembelajaran yang membuat siswa bersosialisasi, membangun motivasi, membantu melatih pengambilan keputusan yang cepat dan tepat yang membuat siswa mendapatkan juga pengetahuan dan konsep dari materi yang diajarkan.

Pembelajaran Matematika

De Corte (2004:280) De Corte (2004:280) in Machaba and Mokhele mengatakan bahawa matematika tidak lagi dipahami sebagai kumpulan konsep-konsep abstrak dan keterampilan prosedural yang harus dikuasai, tetapi terutama sebagai seperangkat pembuatan akal manusia dan kegiatan pemecahan masalah berdasarkan angka pemodelan realitas". Memang anak-anak harus belajar dengan pemahaman dan bukan oleh hafalan. Untuk memahami matematika, pengajaran konsep melalui bahasa sehari-hari dan penggunaan lingkungan terdekat sangat penting dan esensial.

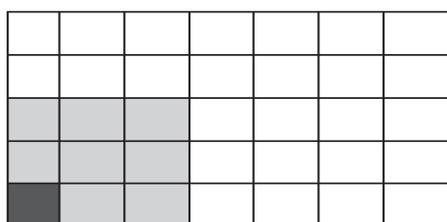
Pembelajaran matematika menurut Tim MKPBM (2000:8-9) terdiri dari dua macam:

1. Pengertian secara sempit, yaitu proses pembelajaran dalam lingkup persekolahan, sehingga terjadi proses sosialisasi individu siswa dengan lingkungan sekolah, seperti guru, sumber atau fasilitas dan teman sesama siswa.
2. Pengertian secara luas, yaitu penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar matematika tumbuh dan berkembang secara optimal.

Jadi pembelajaran matematika adalah penataan lingkungan yang memberikan nuansa bahwa anak-anak harus belajar dengan pemahaman dan bukan oleh hafalan dengan dengan pengajaran konsep melalui bahasa sehari-hari dan penggunaan lingkungan terdekat sangat penting dan esensial agar belajar matematika berkembang secara optimal.

Ada beberapa macam-macam permainan yang dapt membantu pemahaman konsep dalam matematika siswa diantaranya yaitu:

Menurut (Klara Pinter: 2011) yaitu menghapus Persegi (Remove a Rectangle).



Ini adalah permainan untuk dua pemain. Mulailah dengan persegi panjang, misalnya 5×7 satu. Sebuah langkah terdiri dari memilih unit persegi di persegi panjang dan menghapus dari bidang bermain bersama-sama dengan semua kotak unit persegi panjang untuk kiri dan bawah persegi yang dipilih. Pemain bergiliran, dan kalah adalah orang dipaksa untuk memilih unit persegi terakhir, yang, tentu saja, akan selalu berada di sudut kanan. Siapa yang memiliki strategi menang?

Menurut Long, Lynette (2005) permainan matematika yaitu:

1. Two Steppers

Memainkan permainan ini untuk membangun masalah kata yang mengambil dua langkah untuk memecahkan. Bahan-bahan yaitu 2 dadu, 2 pensil, kartu indeks, isolasi, dan 2 pemain.

Prosedur

- a. Setiap pemain mengocok kedua dadu. Angka-angka pada dadu mewakili berbeda operasi.
 - 1 = menambahkan
 - 2 = kurangi
 - 3 = kalikan
 - 4 = membagi
 - 5 = pilihan
 - 6 = dikocok 1 lagi
- b. Setiap pemain menulis kalimat nomor pada kartu indeks, menggunakan dua operasi hasil kocokan dan nomor apa pun yang ia memilih. Sebagai contoh, jika tambah dan kali hasilnya, pemain mungkin menulis, $(3 + 2) \times 6$ atau $1 + (5 \times 7)$
- c. Bertukar masalah, dan kedua pemain menulis masalah kata yang cocok dengan ekspresi. Misalnya, John memberi 3 penyelamat merah dan kuning 2 penyelamat untuk masing-masing 6 teman. Atau Georgette memiliki 1 manik putih dan 5 manik-manik dari masing-masing 7 warna yang berbeda. Berapa banyak manik-manik yang dia miliki sama sekali?
- d. Pemain bertukar masalah lagi dan menyelesaikannya

2. Pertandingan Gila

Permainan ini siswa diajarkan belajar pengukuran dengan bertanding gila bersama teman. Bahan-bahan dalam permainan ini adalah sendok ukur, mangkok, alat pengukur waktu, dadu dan dua pemain.

Prosedur permainan yaitu terdiri dari tiga pertandingan dengan pemain melakukan setiap pertandingan.

Pertandingan 1:

1. Dapatkan satu set sendok ukur, semangkuk air keran, dan timer.
2. Pemain 1 menggunakan sendok untuk minum air sebanyak mungkin dalam 15 detik.
3. Pemain 2 menggunakan sendok teh untuk minum air sebanyak mungkin dalam 30 detik.
4. Menghitung jumlah sendok pemain yang dapat diminum dalam waktu tertentu, kemudian menghitung jawaban untuk masalah kata berikut: Jika kedua pemain minum air pada kecepatan yang sama untuk 1 menit, siapa akan minum air paling banyak?

Pertandingan 2:

1. Pemain 1 berjalan mundur 60 kaki.
2. Pemain 2 lompat ke depan 10 yard.
3. Ukur waktu setiap pemain, dan kemudian menghitung jawaban untuk masalah kata berikut: Jika kedua pemain itu untuk bergerak pada kecepatan ini untuk 100 yard, siapa yang akan berpindah tercepat?

Pertandingan 3:

1. Pemain 1 mengocok dadu. Untuk nomor apa pun yang terguling, Pemain 1 membacakan daftar perkalian sebanyak mungkin dalam 60 detik. Misalnya, jika nomor 4 yang terguling, Pemain 1 membacakan empat kali daftar, $4 \times 1 = 4$, $4 \times 2 = 8$, $4 \times 3 = 12$, dan seterusnya.

2. Pemain 2 mengocok satu dadu dan membacakan daftar perkalian untuk nomor yang didapat sebanyak mungkin dalam 40 detik.
3. Hitung berapa kali setiap orang membacakan daftar perkalian dan kemudian menghitung: Pada kecepatan yang sama ini, berapa kali masing-masing pemain akan mampu membaca daftar perkalian dari angka yang keluar pada kocokan dadu dalam 5 menit?

❖ Pemain yang menang dua dari tiga kontes memenangkan permainan

3. Pengukuran Bahaya

Bahan dalam permainan ini adalah 2 pensil, 25 kartu indeks kertas, dan 2 players. Permainan ini mengajarkan pengukuran.

Persiapan Permainan

1. Pada bagian belakang lima kartu indeks, menulis "inci."
2. Di belakang lima kartu indeks, menulis "sentimeter."
3. Pada belakang lima kartu indeks, menulis "meter."
4. Pada bagian belakang lima kartu indeks, menulis "mil."
5. Pada bagian belakang lima kartu indeks, menulis "kilometer."
6. Dibawah kata-kata pada setiap set kartu, menulis salah satu nomor berikut pada setiap kartu: 10 20 30 40 50
7. Tulis angka antara 1 dan 100 di sisi lain dari masing-masing kartu.
8. Letakkan kartu di meja di kolom "inci," "sentimeter," dan seterusnya. Kartu harus meningkatkan nilai saat Anda pergi ke bawah kolom, sehingga baris pertama adalah 10, berikutnya 20, dan seterusnya.

inches 10	centimeters 10	meters 10	miles 10	kilometers 10
inches 20	centimeters 20	meters 20	miles 20	kilometers 20
inches 30	centimeters 30	meters 30	miles 30	kilometers 30
inches 40	centimeters 40	meters 40	miles 40	kilometers 40
inches 50	centimeters 50	meters 50	miles 50	kilometers 50

Aturan permainan

1. Pemain 1 memilih kartu. Pemain pertama yang membuat masalah konversi, yang jawabannya adalah nomor di belakang kartu tetapi diberikan dalam unit dicetak di bagian depan kartu, menang kartu.

Contoh:

Jika "meter" yang didapatkan dan sisi lainnya menunjukkan jumlah 3, pemain mungkin berkata, "Apa adalah 300 cm? "

2. Putar terus sampai semua kartu hilang dari meja.
3. Pemain menghitung poin dari depan kartu mereka menang.
4. pemain dengan poin terbanyak memenangkan permainan.

Menurut Sobel & Maletsky (2004) permainan matematika yaitu:

1. Permainan 50

Permainan dirancang untuk dua pemain. Permainan ini dimainkan dengan menggunakan angka 1,2,3,4,5, dan 6. Dua pemain secara bergantian memilih angka dan yang pertama mencapai jumlah 50 keluar sebagai pemenang. Setiap kali angka baru dipilih, nilainya ditambahkan pada jumlah nilai yang telah peroleh sebelumnya oleh kedua pemain. Sebagai contoh, jika murid mendapat giliran pertama dan ia memilih angka 3, maka guru mungkin berikutnya memilih angka 6, yang jumlahnya 9. Jika murid memilih angka 5 maka jumlahnya menjadi 14, dan selanjutnya giliran guru lagi untuk memilih angka. Permainan berlangsung terus dengan aturan seperti ini sampai salah satu sebagai pemenang dengan mencapai jumlah 50.

Strategi

Permainan ini merupakan cara terbaik menggambarkan strategi penyelesaian masalah dengan bekerja mundur. Hasil analisa dari permainan ini menunjukkan bahwa Anda dapat selalu menjadi pemenang dengan mencapai jumlah 50 apabila anda sebelumnya memperoleh angka 43 (Tanpa memandang angka berapa yang dipilih oleh lawan Anda pada giliran berikutnya, Anda dapat selalu memilih angka sehingga jumlahnya menjadi 50). Dengan bekerja mundur, Anda akan

mencapai jumlah 43 jika Anda sebelumnya dapat mencapai 36. Dengan melanjutkan cara ini, “angka-angka” kemenangan berikut ini diperoleh:

1,8, 15, 22, 29, 36, 43, 50

Dengan demikian, strategi untuk menang adalah memulai permainan terlebih dahulu dengan memilih angka 1. Sesudah itu pilih angka yang jumlahnya 7 dengan angka yang dipilih lawan mainnya. Yakni jika lawan memilih angka 5, dan seterusnya. Jika lawan Anda memulai main duluan dan dia tidak tahu strategi untuk memenangkan permainan, maka pilih angka sedemikian hingga jumlahnya dengan angka-angka yang telah dipilih sebelumnya merupakan salah satu dari angka-angka kemenangan.

Permainan ini untuk mengumumkan bahwa Anda adalah juara dunia untuk permainan ini dan ingin punya murid yang menantang Anda. Kemudian ijinakan satu atau dua murid untuk berkompetisi dengan Anda selama beberapa menit terakhir dari jam pelajaran setiap hari selama beberapa hari. Lanjutkan sampai ada murid mencatat pola yang Anda gunakan untuk memenangkan permainan dan murid yang memenangkan permainan.

Perluasan

Permainan serupa dapat dimainkan dengan 16 kartu yang terdiri dari empat As, empat angka 2, empat angka 3, dan empat angka 4. (As dinilai sebagai angka 1). Pemain secara bergantian memilih satu kartu pada satu kali pengambilan dari tumpukan kartu yang menghadap atas tanpa pengembalian. Sebagaimana permainan sebelumnya, jumlah kumulatif dari angka pada kartu-kartu yang diambil dihitung. Pemenangnya adalah yang pertama kali memilih kartu sehingga jumlah kumulatifnya 22. Dalam permainan ini angka-angka kemenangannya adalah 2, 7, 12, 17, 22.

Strategi untuk menang adalah memulai permainan dengan memilih angka 2. Sesudah itu pilih kartu sehingga jumlah nilai angka dengan kartu yang diambil pemain lawannya adalah 5. Jika lawan Anda memilih 1, dan seterusnya. Aturan dalam permainan ini yaitu tidak boleh memilih angka dengan angka kartu yang sama dalam setiap pemilihan 5 kartu.

2. Permainan Tidak Beraturan (The Chaos Game)

Setiap murid bermain dengan pasangannya dengan menggunakan sebuah pensil , penggaris, dan dadu yang berisi nomor 1 sampai 6. Mereka bermain di atas kertas selebar kertas dengan tiga buah titik yang diberi label L, T, dan R, pada titik sudut sebelah kiri, atas, dan kanan dari sebuah segitiga sama sisi.

- Mulai dengan sebuah titik pada segitiga yang dipilih secara acak.
- Secara berulang-ulang lemparkanlah sebuah dadu, dan bergeraklah mengikuti aturan berikut ini.
 - a. Jika dadu muncul 1 atau 2, bergerak setengah jalan menuju L.
 - b. Jika dadu muncul 3 atau 4, bergerak setengah jalan menuju T.
 - c. Jika dadu muncul 5 atau 6, bergerak setengah jalan menuju R.
- Telusuri ruas garis yang membentuk lintasan untuk 10 kali pelemparan dadu. Gunakan setiap titik tengah sebagai titik awal baru untuk peregerakan berikutnya.

Mintalah pada murid-murid menyatukan hasil-hasil mereka. Karena tidak ada dua lintasan yang mungkin sama, maka secara intuisi mereka menyimpulkan bahwa pada akhirnya semua titik di bagian dalam segitiga LTR akan dilintasi.

Sekarang mintalah pada murid untuk membalik kertas mereka, Tandai ketiga titik sudut dibalik kertas dengan label yang sama., dan ulangi prosesnya. Tetapi kali ini sarankan pada mereka untuk menandai hanya titik-titik tengah apa menghubungkan titik-titik yang berurutan. Ini merupakan permainan yang tak beraturan ((The Chaos Game).

Mintalah pada murid-murid untuk memprediksi gambar yang terbentuk bila pelemparan dadu dilaksanakan banyak sekali. Murid-murid mungkin akan mengira bahwa semua titik di bagian dalam segitiga akhirnya akan tertutupi. Sungguh mengherankan , di mana saja lokasi titik awal berada, dalam limit titik-titik tengah akan membentuk segitiga Sierpinski. Yang demikian merupakan perilaku deterministik dari proses acak permainan tak beraturan.

3. Trik-trik dengan Kartu

Panggil seorang murid untuk maju ke depan kelas. Mulailah Anda meletakkan kartu satu per satu dengan posisi tertutup dalam sebuah baris di atas meja. Perintahkan murid untuk menghentikan pekerjaan Anda pada saat meletakkan 1 dan 9. Anggap Anda diminta berhenti sesudah membentangkan tujuh kartu; selanjutnya angka 7 menjadi angka “angka ajaib” bagi murid.

Lanjutkan membentangkan 20 kartu lagi di atas meja. Sekarang perintahkan kepada murid untuk menghitung mundur sampai kartu yang ke tujuh, karena 7 adalah angka ajaib yang terpilih. Murid mengambil kartu ini dan menunjukkannya kepada seluruh anggota kelas. Anda kemudian mengatakan kartu apa yang diambil oleh murid, yang tentu saja akan membuat terkejut bagi seluruh anggota kelas. Sebagai alternatif Anda juga dapat menempatkan dugaan Anda di dalam sebuah amplop tertutup dan murid diperintahkan membuka lalu mem-bacakannya. Dugaan Anda secara otomatis akan benar bila Anda tahu sebelumnya kartu kedua puluh satu dalam tumpukkan kartu yang dihitung dari atas. Jadi bila Anda ingin hasil kartu yang diambil murid adalah kartu As keriting, maka tempatkan kartu ini sebelumnya dalam posisi yang benar dalam tumpukkan kartu.

Permainan ini berfungsi sebagai motivasi dalam pembelajaran matematika.

4. Permainan Probabilitas

Murid-murid diminta membawa tiga buah gambar dengan ukuran yang sama, Gambar dipotong pada bagian tengah secara vertikal. Letakkan gambar dengan posisi tertutup lalu campurkan, dan perintahkan seorang murid memilih secara acak dua potong gambar. Berapa probabilitas kedua potong gambar dari gambar yang sama.

Pertama-tama, setiap murid diminta untuk melakukan eksperimen di atas sekali dan catat hasil penggabungannya. Gunakan hasil-hasil tersebut untuk menemukan kemungkinan kedua potong gambar berasal dari sebuah gambar yang sama berdasarkan data eksperimen. Berikutnya, murid-murid diminta mendaftar seluruh

kemungkinan pasangan yang mungkin (sebanyak 15) dan berapa banyak yang merupakan pasangan gambar semula (sebanyak 3). Akhirnya mereka diminta menggunakan bilangan-bilangan ini untuk menghitung probabilitas yang didasarkan pada daftar semua hasil yang mungkin (yaitu $1/5$).

5. Pola dari Segitiga

Melipat Kertas Segitiga

Permainan dimulai dengan segitiga sama sisi terbuat dari kertas. Siswa menandai salah satu titik sudutnya dan melipat ketitik tengah sisi depannya. kemudian membuka lipatannya. Lipatan tersebut mem-bentuk segitiga sama sisi baru yang lebih kecil yang mempunyai satu titik sudut yang sama, sehingga proses pelipatannya dapat diulangi. Setiap kali lipatan dibuat, sebuah segitiga sama sisi baru terbentuk. Segitiga-segitiga sama sisi yang terbentuk dengan cepat menjadi berukuran sangat kecil. Dalam pengertian yang abstrak, segitiga-segitiga terus menerus menyusut dan konvergen menuju limit gambar yang berupa sebuah titik. Perintahkan para murid untuk menemukan dan menghitung segitiga dan trapesium pada tahap-tahap berbeda.

Guru menanyakan apakah segitiga-segitiga yang terbentuk saling sebangun. Kemudian tanyakan pertanyaan yang lebih menantang tentang kesebangunan trapesium.

Langkah-Langkah Permainan

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk pembelajaran berbasis permainan antara lain:

1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Kelompok siswa yang dibentuk merupakan pencampuran yang ditinjau dari latar belakang sosial, jenis kelamin, dan kemampuan belajar mereka
2. Guru menjelaskan petunjuk serta prosedur pelaksanaan permainan tersebut.
3. Berikan waktu siswa untuk melakukan permainan itu dalam kelompoknya sambil mereka belajar sendiri menemukan konsep-konsep matematika yang termuat dalam satu permainan yang mereka mainkan.

4. Guru berperan penting dalam mengarahkan interaksi sosial siswa untuk mencapai tujuan dari pembelajaran.
5. Guru membimbing siswa agar bisa mengemukakan ide atau gagasan mereka tentang konsep yang telah mereka dapatkan dari permainan tadi
6. Masing-masing kelompok dapat menyampaikan ide kepada siswa yang lain dan siswa lain bisa menanggapi atau menyanggah pendapat temannya.
7. Setelah itu guru menyimpulkan dan menerangkan tentang konsep-konsep yang telah mereka dapatkan dari permainan-permainan itu.

KESIMPULAN

Permainan merupakan salah satu perantara penyampaian materi matematika kepada siswa yang dibimbing oleh guru yang berfungsi sebagai penanaman konsep awal dan motivasi dalam belajar sehingga tidak terjadi kebosanan dalam belajar. Permainan memberikan variasi dalam belajar sehingga siswa lebih tertarik dan mencari informasi tambahan dari pelajaran matematika yang tidak semua didapatkan di dalam kelas. Terdapat banyak macam permainan diantaranya menghapus persegi (remove a rectangle), two steppers, pertandingan gila, pengukuran bahaya, permainan 50, permainan tak beraturan (the chaos game), trik-trik dengan kartu, permainan probabilitas, dan pola dari segitiga.

DAFTAR PUSTAKA

- Kelley, Michael A. 2011. *Encyclopedia of Public Administration and Public Policy, Second Edition: Game Theory*. 20 January 2015, At: 08:09. [Online]. Tersedia: <http://www.tandfonline.com/doi/book/10.1081/E-EPAP2>.
- Long, Lynette. 2005. *Wackyword Problems Games And Activities That Make Math Easy And Fun*. United States of America.
- Machaba, Maphetla M and Mokhele, Matseliso L. 2014. Approaches to Teaching Mathematical Computations: What Foundation Phase Teachers do!. *Mediterranean Journal of Social Sciences MC SER Publishing, Rome-Italy Vol 5 No 3 March 2014*. 6 September 2014 pukul 08.48. [Online]. Tersedia:
- Nuraeni, Zuli. 2013. Permainan Anak Untuk Matematika. <http://eprints.uny.ac.id/10811/1/P%20-%2088.pdf>. 8 agustus 2015.

- Pinter, Klara. 2011. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies: Creating Games from Mathematical Problems*. 17 January 2015, At: 01:54. [Online]. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.1080/10511970902889919>.
- Sobel, Max A. & Maletsky, Evan M. 2004. *Mengajar Matematika: sebuah buku sumber alat peraga, aktivitas, dan strategi*. Jakarta: Erlangga.
- Tim MKPBM. 2000. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.

PEMBELAJARAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Septilas Nila Voni, Tina Yunarti

FKIP Universitas Lampung

email: snilavoni@yahoo.com

ABSTRAK

Discovery learning adalah salah satu model dalam teori kognitif dengan mengutamakan peran guru dalam menciptakan situasi belajar yang melibatkan siswa belajar secara aktif dan mandiri. Dalam model discovery learning bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir. Dalam pembelajaran discovery kegiatan atau pembelajaran dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip melalui proses belajarnya sendiri. Dalam menemukan konsep, siswa melakukan pengamatan, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan dan menarik kesimpulan. Dalam mengaplikasikan model discovery learning guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif. Guru dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa, sehingga kegiatan belajar mengajar dari yang teacher oriented menjadi student oriented. Pembelajaran dengan model discovery learning dapat merangsang keingintahuan siswa, dapat memotivasi siswa, dapat melatih siswa untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Penemuan jawaban siswa terhadap masalah yang diberikan guru, akan selalu teringat oleh siswa. Saat proses pembelajaran, discovery learning dipandang sebagai suatu model pembelajaran. Pada makalah ini akan dipaparkan apa dan bagaimana model pembelajaran discovery learning itu.

Kata kunci: Pembelajaran, Model Discovery Learning

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang berlangsung cepat memberikan tantangan kepada setiap individu untuk terus belajar dan menyesuaikan diri sebaik-baiknya. Dalam hal ini, diperlukan sumber daya manusia yang mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Salah satu usaha untuk meningkatkan sumber daya manusia adalah melalui jalur pendidikan.

Pendidikan merupakan sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia dan berlangsung sepanjang hayat. Bangsa yang besar tentunya memiliki pendidikan yang berkualitas. Pendidikan yang berkualitas berkaitan erat dengan sumber daya manusia yang berkualitas. Untuk menciptakan SDM yang berkualitas tentunya dibutuhkan proses pembelajaran yang bermutu tinggi. Proses

pembelajaran di sekolah terjadi pada berbagai bidang studi, salah satunya adalah mata pelajaran matematika.

Pendidikan matematika merupakan suatu ilmu, karena pada dasarnya pendidikan matematika adalah perpaduan antara “pendidikan” dan “matematika”. Pendidikan matematika merupakan integrasi antara pendidikan, matematika dan ilmu lainnya. Matematika sebagai salah satu ilmu dasar yang saat ini telah berkembang pesat, baik materi maupun kegunaannya. Dengan demikian, setiap upaya pengajaran matematika di sekolah harus mempertimbangkan perkembangan matematika, penerapan dan penggunaan matematika untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari.

Matematika merupakan sebuah cara untuk berpikir, sebuah alat komunikasi, sebuah alat untuk mempelajari bidang ilmu lain, dan sebuah usaha intelektual (Konming, 2003). Matematika pun dapat dipelajari dengan banyak cara dengan tujuan meningkatkan aktivitas belajar siswa, merangsang ketertarikan dan rasa ingin tahu siswa pada matematika, menawarkan pada siswa peluang-peluang yang sering muncul untuk diprediksi dan didiskusikan validitasnya, serta menolong siswa memonitor pemahamannya (Terrell, 2003). Jika digeneralisasikan, maka tujuan utama dalam pembelajaran matematika adalah meningkatkan berpikir siswa dan mempersiapkan siswa dalam dunia kerja (Donald Norman dalam Scharfersman, 1991).

Menurut Ruseffendi (2000) bahwa salah satu karakteristik matematika yang berbeda dengan bidang ilmu lain adalah objek yang dipelajarinya. Matematika memiliki objek langsung. Objek langsung adalah isi materi matematika, dan objek tidak langsung adalah sikap, kemampuan penyelesaian masalah, dan berpikir kritis, kreatif, dan logis. Pendapat lain menurut Sumarno (2003) bahwa matematika memiliki sifat menekankan proses deduktif yang memerlukan penalaran logis dan aksiomatik, yang mungkin diawali dengan proses induktif yang meliputi penyusunan konjektur, model matematika, analogi dan generalisasi berdasarkan pengamatan terhadap sejumlah data.

Matematika memiliki struktur yang lebih hierarki meski tidak unik (tunggal) bila dibandingkan ilmu lainnya (Ernest, 1991). Secara hierarki, materi matematika pada jenjang yang lebih tinggi adalah lebih formal dan abstrak dibandingkan jenjang yang lebih rendah. Berdasarkan ketiga pendapat diatas, perbedaan karakteristik matematika dibandingkan bidang ilmu lain adalah perbedaan pada objek yang dipelajari, menekankan pada proses induktif, dan lebih hierarki. Seseorang yang belajar matematika perlu memiliki kemampuan kognitif, mengingat karakteristik matematika di atas. Kenyataannya banyak siswa yang tidak memiliki kemampuan kognitif tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dalam pembelajaran matematika. Apa dan bagaimana *discovery learning* itu?, serta temuan/hasil penelitian apa yang berkaitan dengan *discovery learning*.

PEMBAHASAN

A. *Discovery Learning*

1. Definisi *discovery learning*

Model *discovery learning* didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik tidak disajikan dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan peserta didik dapat mengorganisasikan sendiri. Menurut Bruner (1916), bahwa: "*discovery learning can be defined as the learning that takes place when the student is not presented with subject matter in the final form, but rather is required to organize it him self*" (Lefancois dalam Emetembun, 1986:103). Ide dasar Bruner adalah pendapat dari Piaget yang menyatakan bahwa anak harus berperan aktif dalam belajar di kelas.

Model *discovery learning* adalah memahami konsep, arti, dan hubungan, melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan (Budiningsih, 2005:43). *Discovery learning* terjadi bila individu terlibat, terutama dalam penggunaan proses belajarnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. *Discovery* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi,

penemuan, dan prinsip. Proses tersebut disebut *cognitive process* sedangkan *discovery* itu sendiri adalah *the mental process of assimilating concepts and principles in the mind* (Robert B. Sund dalam Malik, 2001:219).

Menurut Wilcox (Slavin, 1977), dalam pembelajaran dengan penemuan siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

Pengertian *discovery learning* menurut Jerome Bruner (1916) adalah metode belajar yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum praktis contoh pengalaman. Dan yang menjadi dasar ide J. Bruner adalah pendapat dari piaget yang menyatakan bahwa anak harus berperan secara aktif di dalam belajar di kelas. Untuk itu Bruner memakai cara dengan apa yang disebutnya *discovery learning*, yaitu murid mengorganisasikan bahan yang dipelajari dengan suatu bentuk akhir.

Menurut Bell (1978) belajar penemuan adalah belajar yang terjadi sebagian hasil dari siswa memanipulasi, membuat struktur dan mentransformasikan informasi sedemikian sehingga menemukan informasi baru. Dalam belajar penemuan, siswa dapat membuat perkiraan (*conjecture*), merumuskan suatu *hipotesis* dan menemukan kebenaran dengan menggunakan proses induktif, melakukan observasi dan membuat ekstrapolasi. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa guru perlu memperhatikan kelebihan yang ada dan berupaya memanfaatkan kelebihan tersebut, namun guru juga perlu memperhatikan kelemahan model ini, agar model pembelajaran *discovery learning* dapat memberikan dampak positif dalam pembelajaran.

Discovery learning mempunyai prinsip yang sama dengan inkuiri, tidak ada perbedaan yang prinsip dari kedua istilah ini. *Discovery learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya belum diketahui. Perbedaan *Discovery* dengan inkuiri adalah terletak pada masalah yang dihadapkan kesiswa, pada *discovery* masalah yang dihadapkan ke siswa

direkayasa oleh guru, sedangkan inkuiri masalahnya bukan hasil rekayasa, sehingga siswa harus mengerahkan seluruh pikiran dan kemampuannya untuk mendapatkan temuan-temuan di dalam masalah tersebut melalui proses penelitian.

Dalam mengaplikasikan model *discovery learning* guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif, sebagaimana pendapat Sardiman (2005:145) guru harus dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Pembelajaran seperti ini mengubah kegiatan belajar mengajar yang *teacher oriented* menjadi *student oriented*.

Dalam model *discovery learning* bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir, siswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasikan bahan ajar serta membuat kesimpulan.

2. Tujuan Pembelajaran *Discovery Learning*

Bell (1978) mengemukakan beberapa tujuan spesifik dari pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:

- a. Dalam penemuan siswa memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Kenyataannya, bahwa partisipasi banyak siswa dalam pembelajaran meningkat ketika penemuan digunakan.
- b. Melalui pembelajaran dengan penemuan, siswa belajar menemukan pola dalam situasi konkrit maupun *abstrak*, siswa juga dapat memperkirakan (*extrapolate*) informasi tambahan yang diberikan
- c. Siswa belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.
- d. Pembelajaran dengan penemuan membantu siswa membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling membagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.

- e. Terdapat beberapa fakta dalam pembelajaran, bahwa keterampilan-keterampilan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui penemuan lebih bermakna.
- f. Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa kasus, lebih mudah ditransfer untuk aktifitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru.

3. Langkah-Langkah Model *Discovery Learning* dalam Proses Pembelajaran

Menurut Syah (2004:244) dalam mengaplikasikan *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut:

a. Stimulation (pemberian rangsangan)

pada tahap ini, siswa diberikan pada sesuatu yang menimbulkan tanda tanya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Di samping itu guru dapat memulai kegiatan PBM dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku dan kreativitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.

b. Problem statement (pernyataan/identifikasi masalah)

Setelah dilakukan *Stimulation* langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk jawaban sementara atas pertanyaan masalah. Permasalahan yang dipilih itu selanjutnya harus dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, yakni pernyataan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan. Memberikan kesempatan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun siswa agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

c. Data collection (pengumpulan data)

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi yang relevan sebanyak-banyak untuk membuktikan benar atau tidaknya jawaban sementara. Dengan demikian, siswa

diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah siswa belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian, secara tidak sengaja siswa mengaitkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

d. Data processing (pengolahan data)

Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu (Djamarah, 2002:22). *Data processing* disebut juga dengan pengkodean/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentuk konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut, siswa akan mendapat pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

e. Verification (pembuktian)

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dan dihubungkan dengan hasil data processing. *Verification* menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia temukan dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak dan apakah terbukti atau tidak.

f. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

4. Jenis-jenis (discovery)

Model penemuan atau pengajaran penemuan dibagi 3 jenis:

a. *Penemuan Murni*

Pada pembelajaran dengan penemuan murni pembelajaran terpusat pada siswa dan tidak terpusat pada guru. Siswalah yang menentukan tujuan dan pengalaman belajar yang diinginkan, guru hanya memberikan masalah dan situasi belajar kepada siswa. Siswa mengkaji fakta yang terdapat pada masalah itu dan menarik kesimpulan (generalisasi) dari apa yang siswa temukan. Kegiatan penemuan ini hampir tidak ada bimbingan guru. Penemuan murni biasanya dilakukan pada kelas yang pandai.

b. *Penemuan Terbimbing*

Pada pengajaran dengan penemuan terbimbing guru mengarahkan tentang materi pelajaran. Bentuk bimbingan yang diberikan guru dapat berupa petunjuk, arahan, pertanyaan atau dialog, sehingga diharapkan siswa dapat menyimpulkan (menggeneralisasikan) sesuai dengan rancangan guru. Kesimpulan yang harus dibuat oleh siswa harus dirancang secara jelas oleh guru. Pada pengajaran dengan metode penemuan, siswa harus benar-benar aktif belajar dan menemukan sendiri bahan yang dipelajarinya.

c. *Penemuan Laboratory*

Penemuan *laboratory* adalah penemuan yang menggunakan objek langsung (media konkrit) dengan cara mengkaji, menganalisis, dan menemukan secara induktif, merumuskan dan membuat kesimpulan. Penemuan *laboratory* dapat diberikan kepada siswa secara individual atau kelompok. Penemuan *laboratory* dapat meningkatkan keinginan belajar siswa, karena belajar melalui berbuat menyenangkan bagi siswa yang masih berada pada usia senang bermain.

5. Peranan Guru dalam Pembelajaran *Discovery Learning*

Dahar (1989) mengemukakan beberapa peranan guru dalam pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:

- a. Merencanakan pelajaran sedemikian rupa sehingga pelajaran itu terpusat pada masalah-masalah yang tepat untuk diselidiki para siswa.

- b. Menyajikan materi pelajaran yang diperlukan sebagai dasar bagi para siswa untuk memecahkan masalah. Sudah seharusnya materi pelajaran itu dapat mengarah pada pemecahan masalah yang aktif dan belajar penemuan, misalnya dengan menggunakan fakta-fakta yang berlawanan.
- c. Guru juga harus memperhatikan cara penyajian yang efektif, ikonik, dan simbolik.
- d. Bila siswa memecahkan masalah di laboratorium atau secara teoritis, guru hendaknya berperan sebagai seorang pembimbing/tutor. Guru hendaknya jangan mengungkapkan terlebih dahulu prinsip atau aturan yang akan dipelajari, tetapi ia hendaknya memberikan saran-saran bilamana diperlukan. Sebagai tutor, guru sebaiknya memberikan umpan balik pada waktu yang tepat.
- e. Pemberian nilai hasil belajar merupakan suatu masalah dalam belajar penemuan. Secara garis besar tujuan belajar penemuan ialah mempelajari generalisasi-generalisasi dengan menemukan generalisasi-generalisasi itu.

6. Kelebihan dan Kelemahan Model *Discovery Learning*

Kelebihan penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran

- a. Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses kognitif. Usaha penemuan siswa merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.
- b. Pengetahuan yang diperoleh dalam model ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan, dan transfer.
- c. Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- d. Model ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kemampuannya sendiri.
- e. Menyebabkan siswa mengarahkan kegiatan belajar sendiri dengan melibatkan akalanya dan motivasi sendiri.
- f. Membantu siswa memperkuat konsep kemampuannya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lain.

- g. Berpusat pada siswa dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan bahkan guru pun dapat bertindak sebagai siswa, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi.
- h. Membantu siswa untuk menghilangkan keragu-raguan karena mengarah kepada kebenaran yang final atau pasti.
- i. Siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- j. Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- k. Mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- l. Mendorong siswa untuk berpikir intuisi dan merumuskan *hipotesis* sendiri.
- m. Memberikan keputusan yang bersifat *instrinsik*.
- n. Situasi proses belajar menjadi terangsang.
- o. Meningkatkan tingkat penghargaan pada siswa.
- p. Kemungkinan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- q. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

Kelemahan penerapan model *discovery learning*

- a. Menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi siswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan berpikir, atau kesulitan mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada proses belajarnya akan menimbulkan frustrasi.
- b. Tidak efisien untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori/pemecahan masalah lainnya.
- c. Harapan-harapan yang terkandung dalam model ini tidak tercapai karena berhadapan dengan siswa dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.
- d. Pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan, dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
- e. Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para siswa.

- f. Tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berpikir yang akan ditemukan oleh siswa karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.

7. Aplikasi Model *Discovery learning* dalam pembelajaran matematika

Di dalam model penemuan ini, guru dapat menggunakan strategi penemuan yaitu secara induktif, deduktif atau keduanya.

a. Strategi Induktif

Strategi ini terdiri dari dua bagian, yakni bagian data atau contoh khusus dan bagian generalisasi (kesimpulan). Data atau contoh khusus tidak dapat digunakan sebagai bukti, hanya merupakan jalan menuju kesimpulan. Mengambil kesimpulan (penemuan) dengan menggunakan strategi induktif ini selalu mengandung resiko, apakah kesimpulan itu benar ataukah tidak. Karenanya kesimpulan yang ditemukan dengan strategi induktif sebaiknya selalu menggunakan perkataan “barangkali” atau “mungkin”.

Sebuah argumen induktif meliputi dua komponen, yang pertama terdiri dari pernyataan/fakta yang mengakui untuk mendukung kesimpulan dan yang kedua bagian dari argumentasi itu (Cooney dan Davis, 1975:143). Kesimpulan dari suatu argumentasi induktif tidak perlu mengikuti fakta yang mendukungnya. Fakta mungkin membuat lebih dipercaya, tergantung sifatnya, tetapi itu tidak bisa membuktikan dalil untuk mendukung. Sebagai contoh, fakta bahwa 3, 5, 7, 11, dan 13 adalah semuanya bilangan prima dan masuk akal secara umum kita buat kesimpulan bahwa semua bilangan prima adalah ganjil tetapi hal itu sama sekali “tidak membuktikan“. Guru beresiko di dalam suatu argumentasi induktif bahwa kejadian semacam itu sering terjadi. Karenanya, suatu kesimpulan yang dicapai oleh induksi harus berhati-hati karena hal seperti itu nampak layak dan hampir bisa dipastikan atau mungkin terjadi. Sebuah argumentasi dengan induktif dapat ditandai sebagai suatu kesimpulan dari yang diuji ke tidak diuji. Bukti yang diuji terdiri dari kejadian atau contoh pokok-pokok.

Perhatikanlah strategi penemuan berikut ini :

Guru : sekarang kita akan “menguji” hubungan yang merupakan tantangan matematika. Untuk memulai, mari kita mengikuti pernyataan berikut.

$$20 = 17 + 3$$

$$22 = 19 + 3$$

$$24 = 17 + 7$$

$$26 = 13 + 13$$

$$28 = 17 + 11$$

Apakah kalian mencatat pola dari pernyataan tersebut?

Lala : “Bilangan di sisi kiri semua bilangan dua puluhan.”

Guru : “Baik. Bagaimana dengan penambahan di sebelah kanan?”

Vivi : “Semuanya bilangan ganjil.”

Guru : “Benar, tapi dapatkah kalian menyatakan yang lain tentangnya, di samping fakta bahwa itu bilangan ganjil?”

Vivi : “Baik. Bilangan itu prima.”

Guru : “Sangat bagus, dapatkah seseorang dari kalian meringkas pernyataan?”

Anis : “Beberapa bilangan dua puluhan merupakan penambahan dari dua bilangan prima.”

Guru : “Apakah kalian berpikir ini akan berlaku untuk bilangan yang lain?”

Aldi : “Aku tidak yakin.”

Guru : “Mari kita coba untuk beberapa contoh, katakanlah 30 atau 10 atau 52.”

Sari : “Tiga puluh sama dengan 27 ditambah 3.”

Guru : “Apakah ini mengikuti pola yang sama Dian?”

Dian : “Tidak, 27 bukan bilangan prima.”

Sari : “Benar, aku lupa. 30 sama dengan 17 ditambah 13”

Guru : “Bagaimanakah dengan 10 dan 52?”

Vian : “Sepuluh sama dengan 7 ditambah 3 dan 52 sama dengan 47 ditambah 5.”

Guru : “Baik, setiap siswa ambil tiga contoh bilangan lain dan cobalah. (berhenti). Sudahkah kalian menemukan dan dapatkah kalian mengungkapkannya?”

Dude : “Empat sama dengan 2 ditambah 2, tapi 2 bukan bilangan prima yang ganjil.”

Guru : “Bagaimana dengan 3 ditambah 1? Ini juga sama dengan 4.”

Dude : “Satu bukan bilangan prima.”

Guru : “O.K. Bagaimana dengan 6? Apakah ada yang sudah mencobanya?”

Ita : “Itu mudah, 3 ditambah 3”

Guru : “Apakah kalian sudah menyimpulkan mengenai bilangan genap dan bilangan prima ganjil?”

Ida : “Baik, setiap bilangan genap yang lebih dari 4 adalah sama dengan pertambahan dua bilangan prima ganjil.”

Guru : “Sangat bagus. Ini statemen yang sangat terkenal yang disebut dugaan Goldbach. Tidak seorangpun yang telah menemukan, meskipun matematikawan tidak mampu membuktikan itu. Untuk alasan ini kita cenderung percaya bahwa statemen ini benar.”

b. Strategi deduktif

Dalam matematika metode deduktif memegang peranan penting dalam hal pembuktian. Karena matematika berisi argumentasi deduktif yang saling berkaitan, maka metode deduktif memegang peranan penting dalam pengajaran matematika. Dari konsep matematika yang bersifat umum yang sudah diketahui siswa sebelumnya, siswa dapat diarahkan untuk menemukan konsep-konsep lain yang belum ia ketahui sebelumnya. Sebagai contoh, untuk menentukan rumus luas lingkaran, siswa dapat diarahkan untuk membagi kertas berbentuk lingkaran menjadi n buah sector yang sama besar, kemudian menyusunnya sedemikian rupa sehingga berbentuk seperti persegi panjang dan rumus keliling lingkaran yang sudah diketahui sebelumnya, siswa akan dapat menemukan bahwa luas lingkaran adalah $L = \pi r^2$.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu pernyataan diperoleh sebagai akibat logis kebenaran sebelumnya, sehingga kaitan antar pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Berarti dengan strategi penemuan deduktif, kepada siswa dijelaskan konsep dan prinsip materi tertentu untuk mendukung perolehan pengetahuan matematika yang tidak dikenalnya dan guru cenderung untuk menanyakan suatu urutan pertanyaan untuk mengarahkan pemikiran siswa ke arah penarikan kesimpulan yang menjadi tujuan dari pembelajaran. Sebagai contoh dialog berikut sedang memecahkan masalah sistem persamaan dengan menggunakan determinan koefisien dari dua garis yang sejajar

dengan penemuan deduktif di mana guru menggunakan pertanyaan untuk memandu siswa ke arah penarikan kesimpulan tertentu.

Proses induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep matematika. Namun demikian, pembelajaran dan pemahaman suatu konsep dapat diawali secara induktif melalui peristiwa nyata atau intuisi. Kegiatan dapat dimulai dengan beberapa contoh atau fakta yang teramati, membuat daftar sifat yang muncul (sebagai gejala), memperkirakan hasil baru yang diharapkan, yang kemudian dibuktikan secara deduktif. Dengan demikian, cara belajar induktif dan deduktif dapat digunakan dan sama-sama berperan penting dalam mempelajari matematika. Dengan penjelasan di atas metode penemuan yang dipandu oleh guru ini kemudian dikembangkan dalam suatu model pembelajaran yang sering disebut model pembelajaran dengan penemuan terbimbing. Pembelajaran dengan model ini dapat diselenggarakan secara individu atau kelompok. Model ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika tersebut. Guru membimbing siswa jika diperlukan dan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh guru dan sampai seberapa jauh siswa dibimbing tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari.

Dengan model penemuan terbimbing ini siswa dihadapkan kepada situasi dimana siswa bebas menyelidiki dan menarik kesimpulan. Terkaan, intuisi dan mencoba-coba (*trial and error*) hendaknya dianjurkan dan guru sebagai penunjuk jalan dan membantu siswa agar mempergunakan ide, konsep dan ketrampilan yang sudah mereka pelajari untuk menemukan pengetahuan yang baru. Dalam model pembelajaran dengan penemuan terbimbing, peran siswa cukup besar karena pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru tetapi pada siswa. Guru memulai kegiatan belajar mengajar dengan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan siswa dan mengorganisir kelas untuk kegiatan seperti pemecahan masalah, investigasi atau aktivitas lainnya. Pemecahan masalah merupakan suatu tahap yang penting dan menentukan. Ini dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Dengan membiasakan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dapat diharapkan akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal

matematika, karena siswa dilibatkan dalam berpikir matematika pada saat manipulasi, eksperimen, dan menyelesaikan masalah.

8. Temuan atau Hasil Penelitian Berkaitan dengan Model Pembelajaran *Discovery learning*

Berbagai penelitian mengenai model pembelajaran *discovery learning* sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan Balim tahun 2008, hasil penelitian yang diperoleh yaitu prestasi belajar siswa, persepsi dan hafalan pada tingkat kognitif maupun afektif siswa kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning* memperoleh pencapaian yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran secara tradisional, serta penggunaan pembelajaran model *discovery learning* membuat siswa aktif didalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Herdian (2010) mengatakan bahwa dengan penggunaan pembelajaran dengan model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan analogi matematis siswa, kemampuan generalisasi matematis siswa, dan sikap siswa terhadap matematika.

PENUTUP

Model pembelajaran *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat dipilih oleh guru untuk membantu kesulitan siswa dalam belajar. Kesulitan belajar pasti dialami siswa, terutama ketika menghadapi materi/informasi baru. Model pembelajaran *discovery learning* dapat dilakukan oleh setiap guru dalam pembelajaran. Namun agar model pembelajaran *discovery learning* dapat berjalan dengan benar dan efektif maka, mereka perlu mendapatkan pelatihan dan pengalaman yang cukup. Kemudian, mengingat model pembelajaran *discovery learning* memiliki kelebihan dan kelemahan maka guru perlu memanfaatkan kelebihan yang ada dan meminimalkan kekurangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Balim, A.G. 2009. *The Effects of Discovery learning on Student Succes and Inquiry Learning Skills*. Egitim Arastirmalari-Eurasian journal of Educational research., 35,1-20.
- Bell,f.h. 1987. *teaching and learning mathematics (in secondary schools) university of pittsburgh.*
- Dahar, RW. 1991. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ernest, P. 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Falmer Press.
- Herdian. 2010. pengaruh metode *discovery learning* terhadap kemampuan analogi dan generalisasimatematis siswa SMP. Prodising jurnal pendidikan MIPA. UNILA.
- Ruseffendi, H.E.T. 2001. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Schafersman, S. D. 1991. *An Intoduction to critical thinking*. [Online] tersedia: <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>(May 25th2009) .
- Sumarmo,U. 2006. "Berpikir Matematika Tingkat Tinggi: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Menengah dan Mahasiswa Calon Guru". Makalah pada Seminar Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Padjajaran. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Sund, R. B. 1973. *teaching science inquiry in the seconadary school, 3rdEd. Columbus: challes E.Merril Publishing Company.*
- Syah, M.. 1996. *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Terrell, M. 2003. *Asking good questions in the mathematics classroom. AMS-MER Workshop Excellence in Undergraduate Mathematics: Mathematics for Teachers and Mathematics for Teaching, March 13-16,2003; New york: Ithaca Collage, Ithaca.*

BERFIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK

Siti Rohani AR
Universitas Lampung
sitirohaniar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Matematika merupakan mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Dan tidak bisa ditawar lagi materi matematika oleh siswa harus dikuasai diantaranya melalui berfikir kritis. Pada kenyataan, pencapaian prestasi siswa dalam pelajaran matematika belum begitu maksimal dan pembelajaran matematika mengalami tantangan dan kendala terutama dalam penerapannya di kelas. Biasanya siswa kurang kreatif untuk memahami konsep, fakta, prinsip maupun prosedur dalam proses pembelajaran. Hal ini terbukti dalam ulangan dan ujian, pada umumnya nilai siswa kurang dari Kkm yang telah distandarkan. Selain itu siswa kurang berfikir kritis dalam menyikapi cara belajar dan mengajukan pertanyaan serta dalam setiap pengambilan keputusan. Dari hal itu maka penulis mengajukan artikel tentang “berfikir kritis dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan saintifik”. Dalam berfikir kritis diharapkan siswa bersikap kreatif, inovatif dalam penyelesaian persoalan serta cerdas dalam mengambil keputusan. Sedangkan pendekatan saintifik diawali dari adanya fakta dilanjutkan dengan proses mengamati, menanya, mengumpulkan info, mengasosiasikan dan menkomunikasikan. Adapun tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan pendekatan Saintifik dalam belajar matematika dengan berfikir kritis. Artikel ini ditulis dengan harapan hasil pembelajaran lebih baik dan optimal dan dapat menjadikan siswa berfikir kritis.

Kata kunci: Matematika, berfikir kritis, pendekatan Saintifik.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri. Dan tidak bisa ditawar lagi materi matematika harus dikuasai oleh siswa diantaranya melalui berfikir kritis. Tetapi pada kenyataan, pencapaian prestasi siswa dalam pelajaran matematika belum begitu maksimal dan pembelajaran matematika mengalami tantangan dan kendala, terutama dalam penerapannya di kelas. Biasanya siswa kurang kreatif untuk memahami konsep,

fakta, prinsip maupun prosedur dalam proses pembelajaran. Hal ini terbukti dalam ulangan harian maupun ujian semester, pada umumnya nilai siswa kurang dari Kkm yang telah distandarkan. Selain itu siswa kurang berfikir kritis dalam menyikapi cara belajar dan dalam mengajukan pertanyaan, penyelesaian persoalan serta untuk setiap pengambilan keputusan atau kesimpulan pada akhir proses pembelajaran khususnya mata pelajaran matematika.

Meskipun system pembelajaran pada umumnya sudah berfokus pada siswa dan didominasi dengan pembelajaran yang terpusat pada siswa (*students centered*), akan tetapi untuk memotivasi siswa masih sulit sehingga mengajak siswa untuk kreatif merupakan tantangan. Dilain pihak Kebanyakan guru dalam mengajar masih kurang memperhatikan kemampuan berpikir siswa, atau dengan kata lain tidak mempertimbangkan tingkat kognitif siswa sesuai dengan perkembangan pemikirannya.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah adanya kemampuan bernalar dalam diri siswa yang tercermin melalui kemampuan berpikir kritis, logis, berurutan, dan mempunyai sifat disiplin, jujur dan obyektif, dalam pemecahan masalah baik dalam pembelajaran matematika, bidang lain, maupun dalam kehidupan sehari-hari (Widdiharto, 2004). Hal yang sama diungkapkan oleh Soedjadi (2004) bahwa pengajaran matematika mengacu pada dua tujuan pokok, yaitu (1) tujuan yang bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar siswa serta pembentukan pribadi siswa, dan (2) tujuan yang bersifat material yang memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika. Di samping itu, siswa diharapkan dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dapat mempelajari berbagai ilmu pengetahuan, yang penekanannya pada penataan daya nalar dan pembentukan sikap siswa serta keterampilan dalam penerapan matematika.

Selain mengacu pada tujuan dan hakekat di atas, pembelajaran matematika di setiap jenjang pendidikan juga mengikuti apa yang telah ditetapkan organisasi Pendidikan sedunia yakni UNESCO (*United Nations for Educational, Scientific*

and Cultural Organization) pada tahun 1996 telah menetapkan empat pilar utama pendidikan (Jihad, 2008) adalah *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*. Kemudian pada tahun 1997 butir keempatnya telah dilengkapi oleh APNIEVE (*Asia-Pacific Network for International Education and Values Education*) menjadi *learning to live together in peace and harmony*. Dimana keempat pilar pendidikan tersebut menggabungkan tujuan-tujuan IQ, EQ dan SQ.

Beranjak dari tujuan itu, akan tetapi masih banyak kekurangan dalam pembelajaran matematika di lapangan misalnya siswa yang malas, kurang memanfaatkan fasilitas dan waktu yang ada atau bahkan ada yang memiliki fasilitas yang minim, padahal fasilitas misalnya buku, internet, alat komunikasi, media pembelajaran dan alat-alat yang membantu jalannya pembelajaran, itu merupakan penunjang utama bagi kreativitas dalam berfikir kritis dan itu dapat memancing agar siswa berfikir kritis untuk kemajuan dan meraih kesuksesan secara global. Fasilitas buku-buku internet dan keleluasaan untuk belajar dapat membuat siswa berfikir kritis.

Dalam dunia pendidikan internasional, berdasarkan laporan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2000 (Gani, 2006), Indonesia berada pada peringkat ke-34 dari 38 negara peserta pada tingkat internasional. Hal ini merupakan indikasi yang menunjukkan bahwa hasil pembelajaran matematika di Indonesia belum berhasil, dari itu para pakar pendidik mencari jalan keluar untuk perbaikan secara maksimal, baik guru, Dosen secara umum, khususnya perguruan tinggi pencetak tenaga guru selalu mencari inovasi-inovasi, penelitian maupun percobaan sehingga menemukan cara pembelajaran yang efektif, berkualitas dan menyenangkan .

Dari semua latar belakang kendala dan kenyataan yang ada pada pembelajaran matematika, maka dituliskan artikel ini dengan judul “ berfikir kritis dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan Saintifik”, hal ini diharapkan ada manfaatnya dan dapat sedikit banyaknya menyelesaikan permasalahan belajar

matematika dalam proses pembelajaran dengan baik dan guru tegas dalam melangkah, teliti, cermat serta mampu mengajak siswa untuk berfikir kritis.

KAJIAN TEORI

Berfikir Kritis

Schaferman (Novaliyosi (2011) mengungkapkan berfikir kritis adalah berfikir pada tingkat yang lebih tinggi karena pada saat mengambil keputusan atau menarik kesimpulan menggunakan kontrol aktif, yaitu masuk akal (*reasonable*), mendalam (*reflective*), dipertanggungjawabkan (*responsible*), dan berfikir cerdas (*skillful thinking*).

Menurut Ennis (1996) berfikir kritis adalah suatu proses berfikir yang bertujuan untuk membuat keputusan yang rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Berdasarkan definisi ini dapat diungkapkan bahwa berfikir kritis diarahkan ke dalam pengertian sesuatu yang penuh kesadaran dan mengarah pada suatu tujuan. Tujuan dari berfikir kritis adalah untuk mempertimbangkan dan mengevaluasi informasi yang pada akhirnya memungkinkan kita untuk membuat keputusan atau menarik kesimpulan yang terbaik, benar, lalu diakui secara umum. Berfikir kritis berfokus dan mengarahkan pada ketelitian, berhati-hati atau melakukan sesuatu mengandung pengertian bahwa siapapun yang berfikir kritis tidak hanya percaya begitu saja pada apa yang dijelaskan oleh orang lain akan tetapi mencari pembuktiannya.

Menurut Ennis (1996) indikator berfikir kritis yang berkaitan dengan pembelajaran di dalam kelas yaitu indikator umum terdiri dari (1) Kemampuan (*abilities*) yaitu fokus pada suatu isu spesifik, menyimpan tujuan utama dalam pikiran, menanyakan pertanyaan-pertanyaan klarifikasi, menanyakan pertanyaan-pertanyaan penjas, memperhatikan pendapat siswa, salah maupun benar, dan mendiskusikannya. (2) Pengaturan (*dispositions*) yaitu menekankan kebutuhan untuk mengidentifikasi tujuan dan apa yang seharusnya dikerjakan sebelum menjawab, menekankan kebutuhan untuk mengidentifikasi informasi yang diberikan sebelum menjawab, mendorong siswa untuk mencari informasi yang diperlukan, mendorong siswa untuk menguji solusi yang diperoleh, memberi

kesempatan kepada siswa untuk merepresentasi informasi dengan menggunakan tabel, grafik, dan lain-lain. Selanjutnya untuk indikator yang berkaitan dengan isi (konten), yaitu (1) Konsep (*concept*) yaitu mengidentifikasi karakteristik konsep, membandingkan konsep dengan konsep lain, mengidentifikasi contoh konsep dengan jastifikasi yang diberikan, mengidentifikasi kontra contoh konsep dengan jastifikasi yang diberikan. (2) Generalisasi (*generalizations*) yaitu menentukan konsep-konsep yang termuat dalam generalisasi dan keterkaitannya, menentukan kondisi-kondisi dalam menerapkan generalisasi, menentukan rumusan-rumusan yang berbeda dari generalisasi (situasi khusus), menyediakan bukti pendukung untuk generalisasi. (3) Algoritma dan keterampilan (*algorithms and skills*) yaitu mengklarifikasi dasar konseptual dari keterampilan, membandingkan performan siswa dengan performan yang patut dicontoh. (4) Pemecahan masalah (*problem solving*) yaitu merancang bentuk umum untuk tujuan penyelesaianm menentukan informasi yang diberikan, menentukan relevansi dan tidak relevansinya suatu informasi, memilih dan menjastifikasi suatu strategi untuk memecahkan masalah.

Berpikir kritis sangat dibutuhkan dan diharapkan oleh setiap orang untuk menyikapi berbagai problematika dalam kehidupan nyata, melalui berpikir kritis setiap orang dapat menyusun sesuatu, beradaptasi, atau mengambil kebijakan, sehingga dapat mengambil keputusan dan tindakan yang tepat. Seseorang yang berpikir kritis berarti cepat dalam bernalar, dan memiliki kecenderungan untuk yakin dan bersikap sesuai dengan daya talarnya. Seseorang memiliki kemampuan berpikir kritis apabila ia cermat dalam menganalisa, member bukti berdasarkan alasan yang tepat secara rasional, memberikan pandangan yang umum dari dataang ada, memberikan alasan yang cukup, hasil data, dan keputusan yang logis.

Dari beberapa pendapat yang telah dikemukakan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika bukan merupakan suatu proses pembelajaran yang hanya mentransfer ilmu dari guru ke siswa, namun lebih dari itu dalam pembelajaran matematika harus terjadi interaksi dan kolaborasi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa, demikian pula siswa dengan lingkungannya dalam belajar. Selain itu proses pembelajaran matematika memiliki tujuan yang

relatif luas, maka pembelajaran matematika harus mampu memfokuskan tujuan yang ingin dicapai, sehingga akan memudahkan kita dalam memilih model, pendekatan, strategi maupun teknik pembelajaran matematika dengan efektif yang disesuaikan dengan materinya.

Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa yang lain (Suyitno, 2006). Menurut Mulyasa (2007) pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga menimbulkan akibat perubahan sikap dan perilaku siswa ke arah yang lebih baik. Matematika pada dasarnya ilmu yang bercorak humanistik dan praktis karena merupakan bagian dari pengetahuan dan merupakan ratu ilmu pengetahuan karena dapat melayani dalam segala perhitungan. Dari uraian tersebut, pembelajaran matematika adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan untuk menyelesaikan masalah tentang ilmu matematika.

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang mengandung dua jenis kegiatan yang tidak terpisahkan, yaitu *belajar dan mengajar*. Kedua aspek ini akan berpadu menjadi suatu kegiatan pada saat terjadi interaksi antara siswa dengan guru, antara sesama siswa di saat berlangsungnya pembelajaran matematika. Menurut Herman (2006) ada perubahan yang sangat mendasar yang disebabkan pergeseran pandangan dalam pemahaman bagaimana siswa belajar matematika. Belajar tidak lagi dipandang sebagai proses menerima informasi yang diperoleh melalui pengulangan praktek (latihan) dan hafalan. Lebih lanjut Gardner (Herman, 2006) menyatakan proses transformasi ini terjadi melalui pemahaman terhadap pengetahuan baru yang tidak lain merupakan pembentukan struktur kognitif baru yang lebih luas dalam memori siswa. Hal ini berarti bahwa paradigma pembelajaran matematika siswa hanya melakukan latihan-latihan dan menghafal rumus-rumus harus diubah dengan paradigma pembelajaran yang lebih

bersifat konstruktivis. Adapun tujuan pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

- 1) Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan;
- 2) Mengembangkan aktifitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan;
- 3) Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah; dan
- 4) Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau gagasan mengkomunikasikan .

Pendekatan Saintifik

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang terdiri atas kegiatan mengamati (untuk mengidentifikasi masalah yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mengumpulkan data/informasi dengan berbagai teknik, mengolah/menganalisis data/informasi dan menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan dan mungkin juga temuan lain yang di luar rumusan masalah untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Langkah-langkah tersebut dapat dilanjutkan dengan kegiatan mencipta.

Kegiatan belajar pada setiap langkah pendekatan saintifik (permendikbud 81a/2013)

1. Mengamati: membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) untuk mengidentifikasi masalah yang ingin diketahui
2. Menanya: mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik)
3. Mencoba/mengumpulkan data (informasi): melakukan eksperimen, membaca sumber lain dan buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, wawancara dengan nara sumber.
4. Mengasosiasikan/mengolah informasi: mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan

informasi.

5. Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya
6. (Dapat dilanjutkan dengan) Mencipta: menginovasi, mencipta, mendisain model, rancangan, produk (karya) berdasarkan pengetahuan yang dipelajari.

Prinsip pembelajaran yang diterapkan (Permendikbud Nomor 65/2013) antara lain:

1. dari peserta didik diberi tahu menuju peserta didik mencari tahu
2. dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah
3. dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar
4. dari pembelajaran yang menekankan jawaban tunggal menuju pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi
5. pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat
6. pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarsa sung tuladha*), membangun kemauan (*ing madya mangun karsa*), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*)
7. pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat
8. pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan di mana saja adalah kelas
9. pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran

Peran guru dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik

1. Bertindak sebagai narasumber/fasilitator.
2. Mengatur/mengarahkan kegiatan-kegiatan belajar.
3. Memberi umpan balik.
4. Memberikan penjelasan.

Guru tidak sekedar membiarkan siswa memperoleh/mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Akan tetapi guru memberi setiap bantuan dan arahan yang diperlukan oleh siswa.

Dari teori-teori yang dipelajari dan diterapkan ternyata antara berfikir kritis, pembelajaran matematika dan pendekatan saintifik, terdapat keterkaitan yang satu dengan lainnya, yaitu saling mendukung dan menunjang, dan apabila dilaksanakan dalam pembelajaran ketiga komponen dapat bersinergi dan kemungkinan besar diperkirakan dapat menghasilkan siswa yang kompeten secara optimal.

PEMBAHASAN

Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk menelaah kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat pembelajaran statistika dengan pendekatan saintifik. Mengkaji kemampuan berpikir kritis matematis siswa kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah pada siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan saintifik; serta mengetahui tanggapan atau pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Untuk mencapai tujuan tersebut dapat dilakukan pengolahan data menggunakan Program SPSS 16 dan *Microsoft Office Excel 2007*.

Dari proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik didapat bahwa:

1. terdapat link antara berfikir kritis, pendekatan saintifik dan pembelajaran matematika pada materi statistika.
2. Pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang terdiri atas kegiatan mengamati (untuk mengidentifikasi masalah yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mengumpulkan data/informasi dengan berbagai teknik, mengolah/menganalisis data/informasi dan menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan.
3. Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat menunjang kemampuan berfikir kritis siswa

4. berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk membuat keputusan yang rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu tindakan.
5. Link antara pendekatan saintifik dan berfikir kritis adalah : berfikir kritis merupakan akibat dari pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan Saintifik, pada pembelajaran materi Statistika. Pada pembelajaran dengan pendekatan Saintifik yaitu Mengamati: membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) untuk mengidentifikasi masalah yang ingin diketahui dilanjutkan dengan menanya: mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami, lalu mencoba/mengumpulkan data (informasi): melakukan eksperimen, dengan berbagai cara. Setelah itu mengasosiasikan/mengolah informasi: mengolah informasi yang sudah dikumpulkan. Selanjutnya siswa mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Terakhir siswa diharapkan dapat mencipta: menginovasi, mencipta, mendisain model, rancangan, produk (karya) berdasarkan pengetahuan yang dipelajari. Hal ini sejalan dengan langkah-langkah berfikir kritis, siswa dituntut dan diharapkan melakukan langkah-langkah seperti pembelajaran dengan pendekatan Saintifik yang akhirnya harus bisa menentukan atau mengambil kesimpulan berdasarkan data-data yang telah didapat dan dipelajari dengan segala karakteristiknya. Siswa tidak akan berani mengambil kesimpulan atau keputusan tanpa mempelajari suatu objek secara lengkap secara ilmiah (Saintifik)

SARAN-SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Hasil penulisan ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat menentukan berpikir kritis matematis siswa, oleh karena itu bagi para guru, pendekatan saintifik ini hendaknya dijadikan sebagai pendekatan pembelajaran yang digunakan di kelas.

2. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat dilaksanakan pada semua kategori kemampuan siswa, namun siswa kategori kemampuan tinggi dan sedang yang lebih banyak memperoleh manfaatnya. Oleh karena itu dalam pelaksanaannya guru perlu memperhatikan dan membimbing siswa kategori kemampuan rendah agar pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat lebih memberikan manfaat yang besar bagi peningkatan kemampuan siswa tersebut.

REFERENSI

- Ennis, Robert H. 1996. *Critical Thinking*. USA: Prentice Hall, Inc.
- Herman, T. 2006. *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Kerangka Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMP*. Disertasi pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Jennifer, M. 2007. *Critical Thinking*. Routledge. London and Newyork.
- Jihad, Asep. 2008. *Pengembangan Kurikulum Matematika (Tinjauan Teoritis dan Historis)*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia . 2006 . *Standar Isi untuk Pendidikan Dasar dan Menengah* .
<https://asefts63.files.wordpress.com/2011/01/permendiknas-no-22-tahun-2006-standar-isi.pdf> .
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia no, 81 a. 2013. *Pendekatan Sainitif*. <https://asefts63.files.wordpress.com/2011/01/permendiknas-no-81-tahun-2013-standar-isi.pdf>.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia . 2013 . *Prinsip Pembelajaran*. <https://asefts63.files.wordpress.com/2013/01/permendiknas-no-65-tahun-2013-.pdf>
- Suyitno, Amin. 2006. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika 1*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang. Tersedia pada: <http://www.indoskripsi.com>. [Diakses 2 Desember 2010].
- Widdiharto, Rachmadi. 2004. *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*. [online]. Tersedia: <http://mat.um.ac.id/AlatPeraga/PBM/modelpembelajaran1.pdf> [Diakses 2 Februari 2011].

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK DALAM *GUIDED DISCOVERY METHOD*

Sriwahyuni Kurnia Dewi

Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung
syuniKD@yahoo.com

ABSTRAK

Matematika merupakan sarana untuk memecahkan permasalahan berbagai cabang ilmu pengetahuan dan masalah kehidupan sehari-hari. Dalam pemecahan masalah tersebut diperlukan beberapa kemampuan, salah satunya ialah kemampuan komunikasi matematik. Komunikasi matematik merupakan kemampuan matematik esensial yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah menengah (NCTM). Pada pembelajaran matematika, komunikasi matematik berperan penting untuk membantu siswa dalam membangun pengetahuan matematikanya, menyatakan berbagai ide secara jelas, dan meningkatkan keterampilan sosialnya. Terdapat beberapa indikator kemampuan komunikasi matematik, yaitu mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dalam bahasa sendiri, mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika dan sebaliknya (Sumarmo, 2014). Salah satu metode yang dapat memfasilitasi kemampuan komunikasi matematik siswa yaitu *guided discovery method*. Metode ini membantu siswa menemukan sendiri pola-pola matematika melalui pengalaman belajar yang diberikan guru, dengan kata lain metode ini berorientasi pada proses dibantu dengan bimbingan guru sehingga siswa dapat menemukan pola sesuai dengan yang diharapkan guru.

Kata kunci: *guided discovery method*, komunikasi matematik, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Matematika merupakan sarana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Soedjadi (2000), bahwa salah satu tujuan umum matematika dalam Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) yaitu mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari. Matematika mendasari perkembangan teknologi moderen, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian sehingga dapat menstimulasi siswa untuk berkomunikasi dengan baik. Proses komunikasi yang

baik ini diharapkan dapat menstimulasi siswa untuk mengembangkan berbagai ide-ide matematika atau membangun pengetahuannya. Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika, tujuan pembelajaran matematika adalah agar siswa mampu: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Dengan demikian, dalam pembelajaran matematika diperlukan adanya pengembangan kemampuan komunikasi matematik.

Komunikasi matematik merupakan kemampuan matematik esensial yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah menengah (NCTM, 2000). Menurut Suyitno (Haryanto, 2007) kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol-simbol, grafik, atau diagram untuk menjelaskan suatu keadaan atau masalah. Dengan demikian, kemampuan komunikasi merupakan kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika berupa ide yang dituangkan dalam bentuk simbol-simbol matematika, grafik, maupun diagram.

Berdasarkan hal tersebut, mengetahui kemampuan komunikasi siswa merupakan hal yang penting dalam hubungannya dengan penentuan metode pembelajaran sesuai dengan kemampuan komunikasi matematik siswa. Salah satu metode pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematik siswa adalah *Guided Discovery Method*. *Guided Discovery Method* merupakan metode pembelajaran yang diharapkan dapat menumbuhkembangkan

kemampuan komunikasi matematika siswa baik secara tertulis maupun lisan (Jamaluddin, 2013). Metode ini dominasi pembelajaran di kelas adalah dominasi siswa. Peran guru adalah sebagai fasilitator, serta pada saat menyiapkan perangkat pembelajaran berupa LKS. Menurut Ruseffendi (Aryani, 2014) hal ini dikarenakan *Guided Discovery Method* adalah metode mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Diharapkan, jika siswa terlibat aktif dalam menemukan pola dan struktur matematika itu, siswa akan memahami konsep dan teorema lebih baik, ingat lebih lama dan mampu mengaplikasikannya ke situasi yang lain dan akan membawa siswa ingin mengetahui lebih lanjut hubungan pola dan struktur yang ditemukan tadi.

Berdasarkan latar belakang, diperlukan mengembangkan kemampuan komunikasi matematik melalui *Guided Discovery Method* agar ide-ide dan pengetahuan yang dimiliki siswa dapat merekat lebih lama.

PEMBAHASAN

A. Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matematik

Matematika semakin dilihat sebagai bidang di mana komunikasi yang efektif adalah penting, baik sebagai proses pembelajaran maupun hasil (Clark, 2005). Emori (Inprasitha dkk, 2012) mengatakan bahwa hampir seluruh masalah pendidikan matematika berhubungan dengan komunikasi matematik. Kemampuan komunikasi matematik akan membuat seseorang bisa memanfaatkan matematika untuk kepentingan diri sendiri maupun orang lain, sehingga akan meningkatkan sikap positif terhadap matematika baik dari dalam diri sendiri maupun orang lain (Sri, 2014).

Terdapat beragam bentuk komunikasi matematik (LACOE, 2004), misalnya (1) merefleksi dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika, (2) menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika yang menggunakan simbol-simbol, (3) menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika, dan

(4) menggunakan ide-ide matematika untuk membuat dugaan (*conjecture*) dan membuat argumen yang meyakinkan. Sedangkan menurut Vermont Department of Education (2004), komunikasi matematik melibatkan 3 aspek, yaitu: (1) menggunakan bahasa matematika secara akurat dan menggunakannya representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan penyelesaian masalah, dan (3) mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan terstruktur dengan baik.

Penyampaian komunikasi matematik dilakukan dalam 2 tipe yaitu lisan dan tulis. Inti dari menulis adalah komunikasi, karena dengan menulis kita sedang menyampaikan pesan untuk orang lain atau untuk diri kita sendiri. Kemampuan komunikasi tulis bisa berupa kemampuan penulisan bentuk simbol, sistematika cara menulis hingga menemukan hasil akhir, dan menggunakan simbol sesuai fungsi (Kevin, 2009). Hal ini sependapat dengan Baroody (Anggoro, 2014) mengemukakan lima aspek komunikasi, kelima aspek itu adalah:

- a) Representasi (*representing*), membuat representasi berarti membuat bentuk yang lain dari ide atau permasalahan, misalkan suatu bentuk tabel direpresentasikan ke dalam bentuk diagram atau sebaliknya. Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan. Selain itu dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal matematika. Namun mulai dari NCTM 2000, kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan tersendiri dan terpisah dari kemampuan komunikasi matematis.
- b) Mendengar (*listening*), aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik-topik yang sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar. Siswa sebaiknya mendengar secara hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. Mendengar secara hati-hati terhadap pernyataan teman dalam suatu grup juga dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika lebih lengkap ataupun strategi matematika yang lebih efektif.
- c) Membaca (*reading*), proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks, karena di dalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan,

menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan. Dengan membaca seseorang bisa memahami ide-ide yang sudah dikemukakan orang lain lewat tulisan, sehingga dengan membaca ini terbentuklah satu masyarakat ilmiah matematis di mana antara satu anggota dengan anggota lain saling memberi dan menerima ide maupun gagasan matematis.

- d) Diskusi (*Discussing*), di dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu.
- e) Menulis (*writing*), menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran, yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer maupun media lainnya. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif. Dengan menulis, siswa mentransfer pengetahuan yang dimilikinya ke dalam bentuk tulisan.

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis diperlukan beberapa indikator. Sugandi (2011) mengungkapkan bahwa komunikasi matematik antara lain melalui pembicaraan lisan, grafik, peta, dan diagram dalam menjelaskan gagasan. Sumarmo (Hendriana dan Utari, 2014) mengidentifikasi indikator komunikasi matematik yang meliputi kemampuan: a) melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika, b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik dan ekspresi aljabar, c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa, d) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika, e) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika, f) menyusun konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi, g) mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dalam bahasa sendiri.

Adapun contoh butir tes komunikasi matematik menurut Hendriana dan Utari (2014), yaitu:

Siswa di kelas A ada 50 orang. Pada ulangan matematika, 20% siswa dapat skor 8, 30 % dapat skor 7, 30 % lainnya dapat skor 6, dan sisanya dapat skor 5. Gambarkan data tersebut dalam bentuk matematika yang mudah dibaca. Bentuk apa yang kamu pilih? Mengapa kamu pilih itu?

Berdasarkan soal tersebut, siswa diminta untuk menggambarkan permasalahan matematik ke dalam bentuk matematik, misalnya grafik, diagram atau lainnya. Kemudian siswa diminta untuk mengungkapkan alasan ia menggunakan gambar tersebut. Hal ini dapat mengembangkan komunikasi matematik siswa karena siswa harus mengeluarkan ide matematiknya.

B. Kemampuan Komunikasi Matematik dalam *Guided Discovery Method*

Discovery Learning merupakan penemuan yang dilakukan oleh peserta didik itu sendiri yang merupakan hal yang baru pada dirinya sendiri walaupun sudah diketahui oleh orang. Hal-hal yang baru tersebut dapat berupa konsep, teorema, rumus, pola, aturan, dan sejenisnya, untuk dapat menemukan mereka harus melakukan terkaan, dugaan, coba-coba, dan usaha lainnya dengan menggunakan pengetahuan siapnya (Erman (Zulfa, 2014). Hudojo (2003) berpendapat bahwa *Guided Discovery Method* merupakan suatu cara penyampaian topik-topik matematika, sedemikian hingga proses belajar memungkinkan siswa menemukan sendiri pola-pola atau struktur-struktur matematika melalui serangkaian pengalaman-pengalaman belajar lampau. Keterangan-keterangan yang harus dipelajari itu tidak disajikan di dalam bentuk akhir, siswa diwajibkan melakukan aktivitas mental sebelum keterangan yang dipelajari itu dapat dipahami.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mahmudi (2009), kemampuan komunikasi matematika siswa dengan pembelajaran menggunakan *guided discovery method* diperoleh hasil bahwa 14,28% kemampuan komunikasi matematika tulis siswa tergolong dalam kategori sangat baik; 57,14% tergolong dalam kategori baik; 21,42% tergolong dalam kategori cukup; 7,14% tergolong dalam kategori kurang; 0% atau tidak ada siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematika tulisnya tergolong dalam kategori sangat kurang.

Menurut Markaban (2006) langkah yang ditempuh agar pelaksanaan metode penemuan terbimbing berjalan dengan efektif adalah: (1) merumuskan masalah yang akan diberikan kepada siswa dengan data secukupnya, (2) dari data yang diberikan guru, siswa menyusun, memproses, dan menganalisis data tersebut, (3) siswa membuat dugaan dari hasil analisis yang dilakukan, pada langkah ini, siswa dilatih untuk mampu menduga dan mampu menyimpulkan, (4) Konjektur yang telah dibuat siswa tersebut diperiksa oleh guru, (5) Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur tersebut, maka verbalisasi konjektur diserahkan juga kepada siswa untuk menyusunnya, (6) Sesudah siswa menemukan apa yang dicari, hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk memeriksa apakah hasil penemuan itu benar.

Hendriana dan Utari (2014) mengungkapkan beberapa kelebihan *Guided Discovery Method* yaitu (a) membantu siswa mengembangkan dan memperbanyak persediaannya dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif siswa, (b) membangkitkan gairah belajar siswa, (c) memberi kesempatan kepada siswa untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuannya, (d) siswa dapat mengarahkan sendiri cara belajarnya sehingga merasa terlibat dan termotivasi untuk belajar, (e) membantu memperkuat pribadi siswa dengan bertambahnya kepercayaan diri pada siswa

SIMPULAN

Kemampuan komunikasi matematik sangat penting dalam pembelajaran matematika, sehingga dalam pembelajaran matematika perlu dirancang dengan baik agar memungkinkan dapat menstimulasi siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematikanya. Proses komunikasi yang baik berpotensi dalam memicu siswa untuk mengembangkan ide-ide dan membangun pengetahuan matematikanya. Hal demikian akan terjadi dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan *guided discovery method*. Dalam upaya menemukan berbagai pola atau solusi suatu soal, siswa didorong untuk mengeksplorasi pengetahuan atau ide-ide yang relevan. Dengan cara demikian, siswa akan menjadi lebih kompeten dalam memahami konsep-konsep matematika.

Secara singkat dapat dikatakan bahwa proses komunikasi matematik yang didalamnya terdapat *guided discovery method*, siswa dapat memahami materi matematika dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Hamzah, M dan Muhlissrarini. 2014. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Anggoro, Bambang Sri. 2014. *Komunikasi Matematis*. [Online]. Tersedia: <https://bambangsianggoro.wordpress.com/2014/01/01/komunikasi-matematis/> [5 Agustus 2015].
- Aryani, Farida. 2011. *Pengembangan LKS untuk Metode Penemuan Terbimbing pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII di SMP Negeri 18 Palembang*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 5 No.2 Juli 2011. [Online]. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=148360&val=519&title=PENGEMBANGAN%20LKS%20UNTUK%20METODE%20PENEMUAN%20TERBIMBING%20PADA%20PEMBELAJARAN%20MATEMATIKA%20KELAS%20VIII%20DI%20SMP%20NEGERI%2018%20PALEMBANG> [3 Agustus 2015].
- Clark, Karen K dkk. 2005. *Strategies for Building Mathematical Communication in the Middle School Classroom: Modeled in Professional Development, Implemented in the Classroom*. [Online]. Tersedia: <https://cset.stanford.edu/sites/default/files/files/documents/publications/Borko-Strategies%20for%20Building%20Mathematical%20Communication%20in%20the%20Middle%20School%20Classroom%20.pdf> [3 Agustus 2015].
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- Hendriana, Heris dan Utari Soemarmo. 2014. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Houston, Kevin. 2009. *How to Think Like a Mathematician: A Companion to Undergraduate Mathematics*. New York: Cambridge University Press.
- Inparasitha, Maitree dkk. 2012. *A Study of Student's Mathematical Communication in Teacher Professional Development*. Jurnal of Modern Education Volume 2 No.1 Januari 2012. [Online]. Tersedia: <http://poseidon01.ssrn.com/delivery.php> [5 Agustus 2015].
- Jamaluddin, M dkk. 2013. *Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Penemuan Terbimbing pada Materi Teorema Pythagoras*.

- [Online]. Tersedia: <http://ejournal.unesa.ac.id/jurnal/mathedunesa/abstrak/1222/kemampuan-komunikasi-matematika-siswa-dalam-pembelajaran-penemuan-terbimbing-pada-materi-teorema-pythagoras> [2 Agustus 2015].
- LACOE (Los Angeles County Office of Education). 2004. *Communication*. [Online]. Tersedia: <http://teams.lacoe.edu> [5 Agustus 2015].
- Mahmudi, Ali. 2009. *Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*. [Online]. Tersedia: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%2006%20Jurnal%20UNHALU%202008%20_Komunikasi%20dml%20Pembelajaran%20Matematika_.pdf [2 Agustus 2015].
- Markaban. 2006. *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Penataran Guru Matematika.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM
- Peraturan Menteri Nomor 23 Tahun 2006 Tentang Standar Kompetensi Lulusan.
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Sugandi, Asep Ikin. 2011. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write terhadap Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis*. Jurnal STKIP Siliwangi Volume 4 No. 2.
- Umar, Wahid. 2012. *Membangun Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. [Online]. Tersedia: <http://publikasi.stkipsiliwangi.ac.id/jurnal/volume-1-no-1-september-2012/membangun-kemampuan-komunikasi-matematis-dalam-pembelajaran-matematika/> [2 Agustus 2015].
- Zavi Sulthani, N. 2012. *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Unggulan dan Siswa Kelas Reguler Kelas X SMA Panjura Malang pada Materi Logika Matematika*. [Online]. Tersedia: <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelF7D6561652A79A236FA8430D564300DA.pdf> [5 Agustus 2015].
- Zulfa, Familya Sri, Yerizon, dan Nonong Amalita. 2014. *Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang*. Jurnal Pendidikan Matematika Part. I Volume 3 No. 3 2014. [Online]. Tersedia: <file:///D:/back%20up%20data/Downloads/1326-2812-1-SM.pdf> [3 Agustus 2015].

MEDIA VISUAL *SCAFFOLDING* GEOMETRI MENURUT PERBEDAAN JENIS KELAMIN

Sugeng Sutiarmo, M. Coesamin, Nurhanurawati

Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung
E-mail: sugengsutiarmo7@gmail.com

ABSTRAK

Matematika merupakan pengetahuan dasar, yang terbagi atas beberapa bagian, seperti aljabar, geometri, dan statistika; dan setiap bagian tersebut memiliki karakter yang berbeda. Khusus geometri, adalah memfokuskan pada kemampuan mengimajinasikan bangun datar dan ruang. Geometri merupakan materi matematika yang paling sulit dipahami siswa. Untuk itu, diperlukan suatu cara untuk membantu kesulitan siswa, dan salah satu cara itu adalah *scaffolding*. *Scaffolding* berarti 'bantuan'; adalah salah satu cara guru membantu kesulitan belajar siswa. Bantuan guru ini tidak bersifat tetap/terus menerus, tetapi bersifat sementara dan dikurangi secara bertahap. Beberapa jenis bantuan guru itu dapat berbentuk ungkapan/lisan, tulisan, atau media (alat peraga, chart, visual, dan lingkungan sekitar). Media *scaffolding* yang efektif adalah media yang sesuai dengan karakteristik siswa, seperti jenis kelamin. Artikel ini akan memaparkan media visual *scaffolding* geometri yang berbentuk visual menurut perbedaan jenis kelamin.

Kata-kata kunci: media *scaffolding*, geometri, perbedaan jenis kelamin

ABSTRACT

Mathematics is a basic knowledge, which is divided into several parts, such as algebra, geometry, and statistics; and each section has a different character. Special geometry, is focused on the ability to imagine flat and space. Geometry is the mathematical material most difficult to understand students. Therefore, it need a way to help the students need adany difficulties, and one way it is scaffolding. Scaffolding means 'aid'; is one way teachers help students' learning difficulties. Scaffolding is not permanent, but it is temporary and gradually reduced. Some types of scaffolding can shape the expression/oral, written, or media (props, charts, visual, and environment). Effective scaffolding media is media that is in accordance with students' characteristics, such as gender. This article will describe the visual media that shaped geometry visual scaffolding according to gender differences.

Key words: media scaffolding , geometri , gender differences

PENDAHULUAN

Matematika merupakan pengetahuan dasar, yang terbagi atas beberapa bagian, seperti aljabar, geometri, dan statistika; dan setiap bagian tersebut memiliki karakter yang berbeda. Bagian aljabar menekankan pada kemampuan siswa memanipulasi simbol-simbol dan kemampuan analisis dalam pemecahan masalah, geometri memfokuskan pada kemampuan mengimajinasikan bangun datar dan ruang, dan statistika menitikberatkan pada kemampuan siswa dalam mengumpulkan data, menganalisis, seta menyimpulkannya.

Adanya anggapan bahwa matematika sulit adalah cukup beralasan. Hasil penelitian Sutiarmo, dkk (2008) menyebutkan bahwa sebanyak 40% materi matematika yang sulit adalah geometri. Kemudian, hasil wawancara terhadap guru peserta PLPG tahun 2012 diperoleh informasi bahwa geometri merupakan materi matematika yang paling sulit dipahami siswa, dan sekaligus juga materi yang sulit diajarkan guru. Selain itu, hasil analisis soal UN (Ujian Nasional) oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2012 diperoleh geometri merupakan materi yang memiliki daya serap terendah dibandingkan dengan materi yang lain, yaitu 69,39 (SMP/Sederajat) dan 63,77 (SMA/Sederajat), seperti Tabel 1.1 dan 1.2 berikut.

Tabel 1. Persentase Daya Serap Pencapaian UN SMP

Jenjang	Standar Kompetensi Lulusan (SKL)	Lampung	Nasional
SMP	Operasi hitung dan sifat-sifatnya	79,27	75,57
	Aljabar	82,77	76,46
	Geometri	74,26	69,39
	Statistika	77,37	77,91
	Peluang	70,78	69,20
SMA	Logika	91,15	84,93
	Aljabar	83,97	83,98
	Geometri	59,04	63,77
	Fungsi dan persamaan	80,77	78,63
	Limit, Turunan dan Integral	74,98	77,63
	Statistika	78,07	78,5

Sumber: Balitbang Kemdikbud, tahun 2013

Faktor utama yang menyebabkan siswa sulit memahami adalah sifat/karakteristik materi geometri itu sendiri. Materi geometri bersifat visual dan imajinasi; artinya materi matematika yang representasinya visual, dan lebih menekankan kemampuan menganalisis objek secara tidak nyata. Hasil penelitian Soedjadi (Coesamin, 2005) menyatakan bahwa mengungkapkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi, misalnya "siswa menyebut rusuk pada bangun ruang merupakan rangka yang menopang tubuh".

Miskonsepsi siswa dalam belajar dapat dikategorikan sebagai kesalahan-kesalahan dalam belajar. Kesalahan ini dapat dikurangi dengan cara mengetahui kemampuan awal siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Djamarah dan Zain (2002:163) menyatakan: "Pengetahuan guru mengenai apersepsi dapat menstimulus aktivitas belajar anak didik secara optimal". Apersepsi dalam hal ini berarti guru menggali kemampuan awal siswa, termasuk di dalamnya kesalahan yang masih dilakukan siswa dari materi matematika yang telah dipelajari sebelumnya. Dengan memahami kesalahan siswa di awal pembelajaran, maka guru dapat mengantisipasi hal yang dapat ditimbulkan akibat kesalahan tersebut dalam pembelajaran. Penelitian Sutiarmo dan Coesamin (2012) menyatakan bahwa terdapat dua kesalahan utama dalam geometri, yaitu prosedural dan konseptual. Kedua kesalahan ini terdapat pada menentukan luas daerah bangun datar.

Berkenaan dengan kesalahan matematis geometri tersebut, maka diperlukan *scaffolding* (bantuan) dari guru. Bantuan guru ini diperlukan agar siswa memahami konsep geometri, dan terhindar dari kesalahan (*miskonsepsi*). Salah satu media *scaffolding* yang dapat digunakan guru adalah menggunakan alat peraga dalam pembelajaran geometri. Hal ini didukung oleh pendapat Sutiarmo (2000) yang menyatakan bahwa alat peraga salah satu media yang dapat digunakan sebagai jembatan antara suatu konsep yang bersifat abstrak menuju konsep yang dinyatakan secara konkret. Contoh lain media lain dinyatakan oleh Coesamin dan Sutiarmo (2013) bahwa tangram dapat digunakan sebagai media *scaffolding* dalam pembelajaran geometri.

Penggunaan media pembelajaran oleh guru tentunya tidak hanya bertujuan untuk menjembatani antara konsep abstrak ke konkret, tetapi juga untuk menjembatani perbedaan karakteristik siswa; misalnya perbedaan kemampuan siswa (rendah, sedang, dan tinggi), kultural/adat, dan jenis kelamin. Artikel ini akan memaparkan media visual *scaffolding* geometri menurut perbedaan jenis kelamin.

PEMBAHASAN

1. Belajar dan Pembelajaran

Menurut teori yang mengatakan bahwa belajar adalah proses terjadinya perubahan tingkah laku, siswa dianggap telah belajar jika ia dapat melakukan sesuatu yang tidak dapat dilakukannya dengan cara itu sebelum ia belajar. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Slameto (2003:2) yaitu “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”. Sementara itu, Hamalik (2001:8) menguraikan tingkah laku sebagai berikut.

Tingkah laku manusia terdiri dari sejumlah aspek. Hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan aspek-aspek tersebut. Adapun aspek-aspek itu adalah: pengetahuan, pengertian, kebiasaan, keterampilan, apresiasi, emosional, hubungan sosial, jasmani, etis/ budi pekerti, dan sikap.

Hamalik (2001:29) juga menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses untuk mencapai tujuan berupa langkah-langkah atau prosedur yang ditempuh. Hamalik (2001:37) mengatakan pula bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku pada diri sendiri berkat pengalaman dan latihan. Pengalaman dan latihan terjadi melalui interaksi antar individu dan lingkungannya, baik lingkungan alamiah maupun lingkungan sosialnya. Belajar menurut Gagne (Hudojo, 1990:19) merupakan proses yang memungkinkan manusia memodifikasi perilakunya secara permanen sedemikian sehingga modifikasi yang sama tidak akan terjadi lagi pada situasi baru. Pendapat di atas memberikan pengertian bahwa belajar itu disengaja dan disadari sebagai suatu proses yang memungkinkan manusia memodifikasi perilakunya untuk mencapai tujuan, yaitu suatu perubahan tingkah laku yang

baru sehingga dapat memecahkan masalah-masalah baru yang sebelumnya tidak dapat dipecahkannya.

Ciri-ciri dari perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar, menurut Rusyan, dkk. (1989:13-14) yaitu (a) perubahan itu terjadi melalui pengalaman yang disengaja dan disadari, bukan secara kebetulan, (b) perubahan itu positif, artinya sesuai dengan tujuan yang diharapkan, baik dari sisi pebelajar maupun pengajar, dan (c) perubahan itu efektif dan fungsional. Efektif berarti mempunyai pengaruh dan makna tertentu bagi yang belajar. Fungsional berarti perubahan itu relatif tetap dan setiap saat dapat direproduksi dalam pemecahan masalah. Berdasarkan uraian tersebut berarti belajar merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan pengetahuan atau pengalaman sehingga menimbulkan perubahan-perubahan baru. Gagne (Hudojo, 1990:32) menyatakan bahwa belajar terjadi di dalam empat fase yang berurutan, yaitu: fase pemahaman, fase penguasaan, fase ingatan, dan fase pengungkapan kembali.

Kualitas belajar di kelas bergantung dari kualitas pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru. Menurut Muhsetyo (2008:26) bahwa pembelajaran matematika berarti proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga peserta didik memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari. Berkaitan dengan pembelajaran sebagai pelaksanaan kurikulum, Dahlan (1984:21) berpendapat bahwa model mengajar dapat diartikan sebagai suatu rencana atau pola yang digunakan dalam menyusun kurikulum, mengatur materi pengajaran dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelas dalam *setting* pengajaran atau *setting* lainnya.

2. Pembelajaran Geometri

Siswa dalam belajar geometri melalui tahapan-tahapan. Piaget (Ruseffendi, 1992:19), tahap pertama anak belajar geometri adalah topologis, di mana anak belum mengenal jarak, belum mengenal kelurusan, dan sebagainya, baru kemudian anak mengenal apakah sesuatu itu ada di bagian dalam atau ada di bagian luar. Berdasarkan hasil penemuan Van Hiele (Ruseffendi, 1992:19), ahli pendidikan matematika orang belanda, siswa belajar geometri itu melalui 5 tahap:

pengenalan, analisis, pengurutan, deduksi, dan keakuratan. Dalam belajar geometri, siswa harus melalui dari tahap yang rendah ke tinggi. Ketika anak berada pada tahap pengenalan, ia mengenal suatu bangun geometri secara keseluruhan. Anak belum mampu untuk mengenali adanya sifat-sifat bangun itu. Apabila kepada seorang anak diperlihatkan sebuah model persegi panjang, anak itu tidak menyadari adanya sifat-sifat atau keteraturan yang dimiliki oleh model persegi panjang tersebut. Ia tidak mengetahui bahwa persegi panjang itu mempunyai empat buah sisi, belum menyadari bahwa dua sisi yang berhadapan sama panjang.

Tahap analisis, anak sudah mulai menyadari adanya sifat-sifat yang dimiliki oleh bangun geometri, sudah mengetahui adanya keteraturan pada bangun geometri. Ketika kepadanya diperlihatkan bangun persegi panjang, ia telah menyadari adanya sisi-sisi yang sama panjang, juga menyadari adanya empat buah sisi pada model persegi panjang tersebut. Siswa yang berada dalam tahap pengurutan telah memiliki pola pikir deduktif, mampu melakukan penarikan kesimpulan meskipun belum sepenuhnya deduktif. Menurut Ruseffendi (1992: 129), siswa pada tahap pengurutan sudah mengenali bahwa bujur sangkar itu adalah jajargenjang, demikian pula dengan benda-benda ruang, siswa sudah memahami bahwa kubus merupakan balok yang memiliki keistimewaan semua sisinya berbentuk bujur sangkar. Pada tahap deduksi, siswa sudah mampu menarik kesimpulan secara deduktif, yaitu dari hal-hal umum ke hal-hal yang bersifat khusus. Anak sudah mengenal adanya dalil-dalil atau teorema-teorema yang mendukung pembuktian secara deduktif.

Kesalahan dalam mengerjakan soal-soal geometri dapat dikelompokkan menjadi kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Kesalahan konseptual merupakan pemahaman yang salah tentang hubungan antara objek-objek matematika sehingga pengertian yang terbentuk dari hubungan objek-objek tersebut tidak sesuai dengan pengertian yang sebenarnya. Simbolon (Coesamin, 2005) menyatakan bahwa kesalahan konsep adalah ketidakmampuan menerangkan atau menjelaskan konsep dengan benar. Di pihak lain, Fohler (Suparno, 2005:5) memandang kesalahan konsep sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep,

penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kecacauan konsep yang berbeda, dan hubungan hirarki konsep-konsep yang tidak benar.

Menurut Hiebert dan Lefevre (Trafton dan LeBlane, 1987:81), pengetahuan konseptual didefinisikan sebagai pengetahuan yang memuat hubungan antara objek matematika sehingga terbentuk hubungan pengertian. Pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan tentang fakta-fakta dan sifat-sifat dari matematika yang ditandai dengan hubungan antara fakta dan sifat tersebut. Sedangkan pengetahuan prosedural adalah pengetahuan prosedur baku yang dapat diaplikasikan jika beberapa isyarat disajikan. Prosedur baku di sini adalah prosedur yang tidak menyimpang dari konsep yang mendasari prosedur tersebut, sedangkan isyarat adalah situasi permasalahan yang sedang dihadapi. Salah satu ciri dari pengetahuan prosedural adalah adanya langkah-langkah yang akan ditempuh. Pengetahuan prosedural dalam dua tipe, yaitu (1) pengetahuan mengenai simbol tanpa mengikutkan apa makna simbol tersebut, dan (2) sekumpulan aturan atau langkah-langkah yang membentuk suatu algoritma atau prosedur. Kesalahan prosedural berarti kesalahan dalam menggunakan simbol dan dalam penggunaan aturan maupun langkah-langkah untuk membentuk suatu algoritma atau prosedur.

3. Media *Scaffolding* Menurut Perbedaan Jenis Kelamin

Apakah “media” itu?. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata media berasal dari Bahasa Latin "medium", yang artinya perantara atau pengantar. Beberapa ahli berpendapat mengenai media, seperti Blake dan Horalsen (Darhim, 1994) menyatakan media adalah saluran komunikasi atau perantara yang digunakan untuk membawa atau menyampaikan sesuatu pesan. Sutiarmo (2000) mendefinisikan media sebagai penyampai pesan antara komunikasi antara guru and siswa, yang dapat berupa alat peraga, buku, film, kaset, visual, atau audio visual.

Apa makna *scaffolding*?. Menurut oxford dictionary, istilah *scaffolding* berasal dari kata *scaffold*, artinya tangga atau perancah yang biasa digunakan oleh pekerja bangunan; yang merupakan struktur sementara untuk mendukung pekerja dalam menyelesaikan tugas yang mereka tidak dapat lakukan. *Scaffolding* memberikan pekerja tempat untuk bekerja, atau mencapai daerah pekerjaan yang tidak dapat

mereka mencapainya sendiri. Bruner dan Ross (Lipscomb, 2005) menyatakan “*Scaffolding was developed as a metaphor to describe the type of assistance offered by a teacher or peer to support learning*”. Pendapat ini menunjukkan bahwa peranan guru sangat penting dalam proses *scaffolding*, yaitu guru membantu siswa menuntaskan tugas yang pada awalnya tidak mampu secara mandiri, atau guru fokus pada memberikan bantuan berupa teknik atau keterampilan tertentu pada tugas-tugas yang di luar kemampuan siswa. Ketika siswa dipandang telah mampu menyelesaikan tugas secara mandiri maka guru mulai melakukan *fading*, atau menghilangkan sedikit demi sedikit *scaffolding* agar siswa dapat bekerja secara mandiri.

Ide *scaffolding* pertama kali dikemukakan oleh Lev Vygotsky. Hartman (2002) menyatakan bahwa teori Vygotsky memperkenalkan konstruktivis sosial yang terdiri atas dua bagian, yaitu belajar interaksi sosial dan zone of proximal development (ZPD). Vygotsky menyatakan bahwa seseorang siswa mengkonstruksi pengetahuannya harus dibantu oleh orang dewasa (guru). Menurut Stuyf (Coesamin, 2005) bahwa Vygotsky memandang bahwa *scaffolding* merupakan suatu strategi pembelajaran. Hogan dan Pressley (Hartman, 2002) menyebutkan ada lima tahap pembelajaran dengan strategi *scaffolding*, yaitu pemodelan, penjelasan, partisipasi siswa, verifikasi dan klarifikasi pemahaman siswa, dan meminta siswa memberikan isyarat (*clues*). Kelima tahapan tersebut dapat dilakukan secara bersamaan atau masing-masing tergantung pada materi yang diajarkan.

Scaffolding sebagai sebuah strategi pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah dapat memotivasi siswa merespon stimulus dengan antusias, berani mengambil resiko, mengakui keberhasilan, menampakkan rasa ingin tahu yang kuat (Lawson, 2002), mengatasi kegagalan siswa dalam perkembangan kognitif dan menghargai diri (Hartman, 2002), meminimalkan tingkat frustrasi dan memotivasi belajar siswa (Lipscomb, 2005). Lipscomb (2005) menyatakan kelemahan *scaffolding* antara lain guru kesulitan dalam mengaplikasikan strategi *scaffolding*, menghabiskan banyak waktu, dan sulit memetakan ZPD siswa.

Beberapa ahli memberikan pendapat tentang perbedaan karakteristik berdasarkan jenis kelamin (wanita dan pria). Perbedaan karakteristik itu antara lain (1) wanita lebih mampu mengingat penempatan objek dan kata-kata, tapi pria lebih mampu mengingat isyarat visual, (2) wanita lebih memperhatikan objek berwarna dibandingkan pria, (3) wanita merasa puas hanya dengan mengamati objek, tapi pria lebih banyak belajar kinestetik, (4) wanita lebih baik dalam kecepatan persepsi dibandingkan pria, (5) pria lebih banyak menggunakan akal ketika bertindak dibandingkan wanita, dan (6) pria memiliki kebutuhan yang lebih besar dalam kegiatan, lebih impulsif, dan mengembangkan keterampilan motorik dibandingkan wanita.

PENUTUP

Matematika sebagai salah satu pelajaran memiliki karakteristik yang berbeda dengan bidang ilmu lain. Materi yang dipelajari matematika lebih bersifat abstrak dan deduktif. Tentunya, materi matematika ini menyebabkan siswa sulit mempelajari matematika, terutama geometri. Untuk itu perlu bantuan guru untuk mengatasi kesulitan siswa tersebut. Salah satu cara tersebut adalah dengan menggunakan media *scaffolding*, yang memperhatikan karakteristik siswa. Karakteristik siswa yang penting adalah perbedaan jenis kelamin. Siswa pria dan wanita memiliki pola belajar yang berbeda, karena memiliki latar belakang, kemampuan merespon, motivasi, dan menguasai materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Coesamin, M. 2005. *Identifikasi Kesalahan Konseptual pada Geometri*. Bandar Lampung: Tanpa Penerbit.
- Coesamin dan Sutiarmo, Sugeng. 2013. *Penggunaan Tangram dalam belajar Geometri siswa Kelas V Sekolah Dasar Dalam Geometri*. Bandar Lampung: Tidak diterbitkan.
- Dahlan, M. D. 1984. *Model-Model Mengajar*. CV. Bandung: Diponegoro.
- Darhim. 1994. *Media Pendidikan dan Pengajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Zain, Aswan. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.

- Hamalik, Oemar. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi aksara.
- Hartman, H. 2002. *Instructional Scaffolding: A Teaching Strategy*. [Online]. Tersedia: <http://www.google.co.id/hartman/scaffolding> [3 Januari 2009].
- Hudojo, Herman. 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: Penerbit IKIP MALANG.
- Lawson, L. 2002. *Scaffolding as a Teaching Strategy* [Online]. Tersedia:<http://www.CityCollege.ac/lawson> [3 Januari 2009].
- Lipscomb. 2005. *Scaffolding*. [Online]: Tersedia: [http://www.university of Georgia.scaffolding/Lipscomb](http://www.universityofGeorgia.scaffolding/Lipscomb) [13 Januari 2009].
- Muhsetyo, Gatot . 2008. *Pembelajaran Matematika SD: Modul 1*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Rusyan, A. Tabrani; Kusdinar, Atang; dan Arifin, Zainal. 1989. *Pendekatan Dalam Proses Belajar mengajar*. Cetakan Pertama. Bandung: Remadja Karja.
- Ruseffendi, E.T. 1992. *Materi Pokok Pendidikan Matematika 3: Modul 1-9*. Jakarta: Depdikbud P2TK Perguruan Tinggi.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.
- Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Sutiarso, Sugeng. 2000. *Media Pembelajaran Matematika*. Makalah Disajikan Pada Seminar Sehari HIMA PMIPA. Bandar Lampung: Tidak diterbitkan.
- Sutiarso, Sugeng, Nurhanurawati, dan Coesamin. 2008. Pembelajaran Matematika dengan Problem Posing yang Dikombinasikan dengan Kooperatif pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal PMIPA*, Volume 9, No 2.
- Sutiarso, Sugeng dan Coesamin. 2012. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Geometri*. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Unila.
- Coesamin dan Sutiarso, Sugeng . 2013. *Desain Alat Peraga Tangram Multiguna Berbasis Media Visual untuk Mengatasi Kesalahan Matematis Siswa SD dalam Belajar Geometri*. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Unila.
- Trafton, P.R., dan LeBlane, J.F. 1987. *Informal Geometry in Grade K-6*, dalam Henderson, K.B. (Ed), *Geometry in the Mathematics Curriculum*. Thirty-Sixth Yearbook. Reston: National Council of Company.

MENJADI GURU SOCRATES, MUNGKINKAH?

Sunarsih

Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Sunarsih1968@yahoo.co.id

ABSTRAK

Untuk menjadi sosok yang diteladani seorang guru harus memulai dari dirinya sendiri. Meneladani tokoh sejarah yang berkarakter dapat membentuk guru matematika yang berkarakter juga. Socrates seorang filsuf Yunani sekaligus guru bagi para aristokrat muda di Yunani adalah figur yang patut diteladani oleh para guru Matematika. Dia seorang yang berkepribadian baik, bijak, berani dan teguh dalam memegang prinsip kebenaran. Dalam pembelajarannya Socrates mengajak siswanya untuk berfikir kritis. Metode Socrates adalah metode yang di dalamnya terjadi dialog antara guru dengan siswa yang memuat pertanyaan-pertanyaan kritis dengan tujuan membangun pola berpikir kritis siswa, menuntun pada suatu penemuan baru, membuat siswa ingin tahu lebih jauh dan memahami lebih dalam, serta menguji validitas keyakinan siswa dan membuat kesimpulan yang benar akan suatu objek. Dari serangkaian pertanyaan-pertanyaan itu diharapkan siswa mampu atau dapat menemukan sebuah jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang sulit. Artikel ini akan membahas tentang bagaimana menjadi guru Socrates untuk hal-hal yang menghambatnya.

Kata kunci: Menjadi, Guru, Socrates, mungkinkah

PENDAHULUAN

Sebagai suatu proses yang sangat strategis dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, pendidikan harus dilakukan secara profesional. Guru selaku pelaku pendidik dituntut memiliki sikap profesional dalam menjalankan fungsi, peran dan kedudukannya dalam mencapai visi pendidikan. Soetjipto dan Kosasi (1994:49) menyatakan bahwa profesi guru berhubungan dengan anak didik yang secara alami mempunyai persamaan dan perbedaan. Keragaman ini menuntut para guru memerlukan kesabaran dan ketelatenan yang tinggi.

Dari semboyan *ing ngarso sung tulodo*, maka untuk membentuk siswa yang berkarakter harus terlebih dulu dibentuk sosok guru yang berkarakter, yang dapat diteladani oleh para anak didiknya. Guru Matematika dalam kurikulum 2013,

dituntut untuk membentuk siswa, salah satu kompetensi intinya dapat menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam, serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Berdasarkan tugas mulia yang diemban guru tersebut, maka pembentukan sosok guru yang berkarakter menjadi hal yang harus diprioritaskan dilakukan dalam dunia pendidikan kita saat ini. *Historia viate magistra* atau sejarah adalah guru kehidupan, maka ada baiknya kita belajar dari sosok pendidik dalam sejarah peradaban manusia yang memiliki karakter yang kuat untuk diteladani. Sosok itu ada dalam diri Socrates, seorang filsuf Yunani yang lahir pada tahun 470 sebelum Masehi.

Sesuai dengan salah satu tujuan dari pendidikan adalah mampu menjadikan anak kritis, baik dalam berpikir kritis menyelesaikan atau memecahkan permasalahan, maupun kemampuan mengkomunikasikan atau menyampaikan pikirannya secara kritis. Kenyataannya, pelaksanaan pembelajaran kurang mendorong pada kemampuan berpikir kritis. Dua faktor penyebab berpikir kritis tidak berkembang selama pendidikan adalah kurikulum yang umumnya dirancang dengan target materi yang luas, sehingga pendidik lebih terfokus pada penyelesaian materi, dan kurangnya pemahaman pendidik tentang metode pengajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Dalam perkembangan fase kehidupan manusia, Bowyer (1989) menjelaskan bahwa pada masa bayi *infancy* sudah dapat berfikir logis. Sedangkan Monnier (1981) menjelaskan bahwa bayi yang berusia sekitar satu tahun sudah mampu menggunakan kalkulus logis secara formal seperti anak usia remaja akhir. Artinya kemampuan berpikir sudah ada pada manusia sejak tahun pertama kehidupan.

Pendapat-pendapat di atas berimplikasi kepada proses pengajaran berpikir pada anak, bahwa mengajar anak berpikir bukanlah hal yang aneh, begitu pula dengan mengajar berpikir kritis. Jika bayi sudah dapat melakukan kegiatan berpikir logis, maka wajar jika anak-anak di usia sekolah dasar diajar berpikir kritis. Persoalannya adalah: bagaimana mengajarnya dan sejauh mana?

Pada dasarnya sejak kanak-kanak manusia sudah memiliki kecenderungan dan kemampuan berpikir kritis. Sebagai makhluk rasional, manusia selalu terdorong untuk memikirkan hal-hal yang ada di sekelilingnya. Kecenderungan manusia memberi arti pada berbagai hal dan kejadian di sekitarnya merupakan indikasi dari kemampuan berpikirnya (Paul, 1994). Kecenderungan ini dapat kita temukan pada seorang anak kecil yang memandang berbagai benda di sekitarnya dengan penuh rasa ingin tahu. Perhatikan ia maka kita dapat memperoleh pemahaman tentang bagaimana anak berpikir dan memberi makna pada lingkungannya. Lihat bagaimana mereka menguji-coba segala sesuatu yang memancing rasa ingin tahunya lalu menarik kesimpulan dari hal-hal yang ditemuinya.

Dengan pemahaman terhadap kondisi kognitif anak dan kemampuan belajar mereka yang tinggi, dapat ditarik kesimpulan bahwa pendidikan untuk berpikir kritis hendaknya sudah diberikan pada anak sejak masih sangat muda, selain untuk mempersiapkan mereka di masa dewasa kelak, juga untuk membiasakan keterbukaan pada berbagai informasi sejak dini. Kurangnya pendidikan berpikir kritis dapat mengarahkan anak-anak kepada kebiasaan melakukan berbagai kegiatan tanpa mengetahui tujuan dan mengapa mereka melakukannya. Kebiasaannya ini sudah sering terlihat pada anak-anak yang kurang bahkan tidak mendapatkan pendidikan berpikir kritis. Dengan metode Socrates, maka kemampuan berfikir kritis tersebut akan muncul. Karena dalam metode Socrates menggunakan diaolog-dialog dalam proses pembelajarannya.

PEMBAHASAN

A. Mengapa Socrates?

1. Socrates Berani Melakukan perubahan

Socrates terlahir dari seorang Bapak pembuat patung batu yang bernama Sophroniscos dan seorang perempuan yang berprofesi bidan yang bernama Phainarete di Athena Yunani pada tahun 470 sebelum Masehi. Dalam hidupnya Socrates berani melakukan banyak perubahan. Mulanya ia mengikuti jejak sang Ayah membuat patung batu, namun seiring berjalannya waktu ia berubah haluan menjadi seorang filsuf dan guru yang membentuk watak manusia. Menurut Hadiwijono (2012) Socrates merupakan filsuf pertama yang memulai filsafatnya dengan mengandalkan sepenuhnya rasio atau akal budi manusia dan meninggalkan jauh mitos yang saat itu mulai ditinggalkan oleh bangsa Yunani.

Dalam mengajar murid-muridnya Socrates pun berani tampil beda, dia tidak mengajar murid-muridnya dengan menceramahi seperti yang dilakukan oleh filsuf-filsuf lain tetapi dia menggunakan teknik bertanya terus menerus. Dimulai dengan pertanyaan yang mudah, setiap jawaban disusul dengan pertanyaan yang lain, sehingga sampailah kepada pengertian suatu kebenaran. Banyak orang yang menganggap cara Socrates ini menyebalkan tetapi ia tidak peduli karena menurutnya memang ada 2 jenis manusia yaitu manusia yang bertanya terus menerus untuk menjadi pembuat keonaran, dan ada manusia yang bertanya terus menerus untuk mendapatkan kebenaran yang sejati. Socrates termasuk yang ingin mendapatkan kebenaran sejati (Hadiwijono, 1980). Melalui pertanyaan-pertanyaan itu Socrates bertindak seperti bidan. Namun, yang dilahirkannya bukan bayi, melainkan ide-ide yang dimiliki oleh orang-orang yang dibidannya. Ia mengaku tidak menyampaikan pengetahuan, melainkan dengan pertanyaan-pertanyaannya ia membidani pengetahuan yang terdapat dalam jiwa orang lain agar keluar dalam bentuk ide-ide. (Abidin, 2011:100).

2. Socrates Memiliki Inner Beauty

Socrates adalah seorang yang bertubuh kuat namun berwajah buruk, namun meskipun penampilan fisiknya pendek dan tidak tampan, akan tetapi karena pesona, karakter dan kepandaiannya membuat para aristokrat muda Athena saat itu membentuk kelompok yang belajar kepadanya. Bagi para aristokrat muda Athena pribadi Sokrates sangat mengesankan. Socrates tahu bagaimana cara mengendalikan dirinya sehingga ia luput dari segala kebutuhan insani. Ia juga dapat bersikap adil, tidak pernah memuaskan keinginan hawa nafsu dengan cara merugikan kepentingan umum, cerdik, dan tidak pernah khilaf dalam menimbang baik dan buruk. Kehidupannya sederhana, tidak ambisius, periang tapi penampilannya tenang. Selain itu menurut Edison (2013) Socrates mempunyai kepribadian yang sabar, rendah hati, dan selalu menyatakan dirinya bodoh.

3. Socrates Sosok yang Bijak

Seorang kawan Socrates yang bernama Oracle Delphi mendengar suara gaib yang mengatakan bahwa tidak ada orang yang lebih bijak dari Socrates. Merasa diri tidak bijak dia berkeliling membuktikan kekeliruan suara tersebut, dia datang satu demi satu orang-orang yang dianggap bijak oleh masyarakat pada saat itu dan dia ajak diskusi tentang berbagai masalah kebijaksanaan. Dia selalu mengejar definisi absolut tentang satu masalah kepada orang-orang yang dianggapnya bijak tersebut, meskipun kerap kali orang yang diberi pertanyaan gagal melahirkan definisi tersebut. Pada akhirnya Socrates membenarkan suara gaib tersebut berdasar satu pengertian bahwa dirinya adalah yang paling bijak karena dirinya tahu bahwa dia tidak bijaksana sedangkan mereka yang merasa bijak pada dasarnya adalah tidak bijak karena mereka tidak tahu kalau mereka tidak bijaksana. (Wikipedia, 2012).

4. Socrates pemberani dan teguh dalam kebenaran

Pada usia 70 tahun Socrates diajukan ke sidang pengadilan dengan tuduhan yang setengah mengada-ada. Socrates dianggap melakukan pelanggaran pidana

karena pikirannya. Cara berpikir Socrates itu yang membuat dia jadi pesakitan. Socrates dinilai menyebarkan misi dan praktek pengajaran menyesatkan. Filsuf-filsufnya yang banyak membahas soal ketuhanan, dianggap nyeleneh oleh sebagian orang-orang. Karena Socrates mempertanyakan adanya dewa-dewi kahyangan. Sesuatu yang telah dianut sejak manusia era dulu (Santoso, 2008). Ia juga dianggap memberi pengaruh yang kurang baik kepada kaum muda Yunani saat itu. Sebenarnya Socrates tidak terima diadili, tapi dia tidak lari dari kenyataan. Dia dihadapkan pada tiga jaksa tangguh dan tidak didampingi pengacara. Sebenarnya keputusan juri banyak yang berpihak padanya. Namun, sejumlah praktisi hukum banyak yang tersinggung dengan pembelaan Socrates. Walau voting juri memenangkan Socrates, tapi dia tetap divonis bersalah. Socrates disodori dua opsi. Dihukum mati minum racun, atau bebas dari segala hukuman dengan syarat menghentikan kegiatan filsafatnya. Namun Socrates memilih opsi yang pertama. Dia apa yang pernah diucapkan pada murid-muridnya yaitu hukum harus dipatuhi betapapun jeleknya. Kematian Socrates yang dianggap sebagai “ketidakadilan” dalam keputusan Majelis Hakim ini, menjadi salah satu peristiwa “peradilan paling bersejarah” dalam kalangan filosofis Barat. Socrates meninggal pada tanggal 7 Mei 399 SM.

5. Socrates Menggunakan Pendekatan Kontekstual

Ajaran socrates dipusatkan kepada manusia. Ia mencari pengetahuan yang murni dan sebenarnya dengan cara mengamati hal yang konkrit dan bermacam-macam, sehingga sampailah kepada pengertian yang sejati itu (Poedjawijatna, 1974). Suatu saat para muridnya meminta pendapatnya tentang hakikat manusia. Untuk itu Socrates membawa mereka ke pinggir sebuah hutan buah. Ia berpesan kepada para muridnya agar memetik satu buah yang dianggap paling besar dan yang paling baik. Tetapi para muridnya tidak boleh berjalan balik kembali dan tidak boleh melakukan pilihan yang kedua kali. Para muridnya lalu melakukan permintaan Socrates. Ketika sudah selesai, salah satu muridnya minta diberi kesempatan masuk kembali ke dalam hutan, karena sewaktu pertama ia masuk ke dalam hutan ia melihat buah yang sangat besar dan

bagus. Akan tetapi ia tidak mengambilnya karena takut di depan sana masih ada buah yang lebih besar dan lebih bagus. Namun ternyata sampai ke ujung hutania tidak menemukan buah yang lebih besar dan lebih bagus dari yang pertama ia lihat. Socrates tidak mengizinkannya. Ia mengajarkan bahwa di dalam perjalanan hidup ini, kesempatan yang diberikan kepada setiap orang boleh dikatakan adalah sama rata. Tetapi ada orang yang bisa langsung meraih dan memegang erat kesempatan yang ada, tetapi ada juga banyak orang yang menyesal telah kehilangan atau telah melepaskan kesempatan baik. Diantara mereka yang menyesal kehilangan kesempatan baik, ada sebagian orang yang bersikap bimbang dan tidak tegas, ada juga sebagian orang yang berambisi terlalu besar. Dapat menyayangi kesempatan dan nasib berarti dapat bertanggung jawab kepada jiwa kita sendiri, karena banyak sekali kesempatan emas di dunia ini, yang tidak akan memberikan kepada kita kesempatan untuk memilih yang kedua kalinya.

B. Bagaimana metode Socrates?

Dalam pembelajaran, Jones, Bagford, dan Walen (Yunarti, 2011:47) mendefinisikan Metode Socrates sebagai “...*a process of discussion led by the instructor to induce the learner to question the validity of his reasoning or to reach a sound conclusion*”, yaitu sebuah proses diskusi yang dipimpin guru untuk membuat siswa mempertanyakan validitas penalarannya atau untuk mencapai sebuah kesimpulan. Sementara Maxwell (2009) mendefinisikan Metode Socrates sebagai “...*a process of inductive questioning used to successfully lead a person to knowledge through small steps*”, yaitu sebuah proses pertanyaan yang meminta penjelasan untuk menuntun seseorang memperoleh pengetahuan melalui langkah-langkah kecil.

Sedangkan menurut Al-Qhomairi (2014:13), Metode Socrates adalah metode yang di dalamnya terjadi dialog antara guru dengan siswa yang memuat pertanyaan-pertanyaan kritis dengan tujuan membangun pola berpikir kritis siswa, menuntun pada suatu penemuan baru, membuat siswa ingin tahu lebih jauh dan memahami lebih dalam, serta menguji validitas keyakinan siswa dan membuat kesimpulan yang

benar akan suatu objek. Dari serangkaian pertanyaan-pertanyaan itu diharapkan siswa mampu atau dapat menemukan jawabannya, dan saling membantu dalam menemukan sebuah jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang sulit.

Seluruh percakapan dalam Metode Socrates merupakan percakapan yang bersifat konstruktif dan menggunakan pertanyaan-pertanyaan Socrates. Menurut Permalink (Yunarti, 2011:48-49), Richard Paul telah menyusun enam jenis pertanyaan Socrates dan memberi contoh-contohnya. Keenam jenis pertanyaan tersebut adalah pertanyaan klarifikasi, asumsi-asumsi penyelidikan, alasan-alasan dan bukti penyelidikan, titik pandang dan persepsi, implikasi dan konsekuensi penyelidikan, dan pertanyaan tentang pertanyaan.

Menurut Jones, Bagford, dan Walen (Yunarti, 201:50), ada dua hal pokok yang membedakan Metode Socrates dengan metode tanya-jawab lainnya. Pertama, Metode Socrates dibangun di atas asumsi bahwa pengetahuan sudah berada dalam diri siswa dan pertanyaan-pertanyaan atau komentar-komentar yang tepat dapat menyebabkan pengetahuan tersebut muncul ke permukaan. Kedua, pertanyaan-pertanyaan dalam Metode Socrates digunakan untuk menguji validitas keyakinan siswa mengenai suatu objek secara mendalam. Hal ini menunjukkan jawaban yang diberikan siswa harus dipertanyakan lagi sehingga siswa yakin bahwa jawabannya benar atau salah. Guru tidak boleh berhenti bertanya sebelum yakin bahwa jawaban siswa sudah tervalidasi dengan baik.

Sama dengan metode-metode yang lain, Metode Socrates memiliki kelebihan dan kelemahan juga. Menurut Lammendola (Fisher, 2010:4) kelebihan dari Metode Socrates, yaitu “*Socrates Method to force non-participating students to question their underlying assumptions of the case under discussion, and constand feedback*”, artinya Metode Socrates menumbuhkan keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat saat berdiskusi, serta memupuk rasa percaya pada diri sendiri. Sedangkan kelemahan Metode Socrates menurut Lammendola (Baharun, 2014:5), pembelajaran

dengan menggunakan Metode Socrates dapat menciptakan lingkungan belajar yang menakutkan.

Menurut Maxwell (Al Qhomairi, 2014:12), untuk mencapai keberhasilan dalam melaksanakan pembelajaran dengan Metode Socrates, ada beberapa sikap yang harus dimiliki guru. Sikap-sikap tersebut adalah (1) sikap terbuka guru dalam menerima kesalahan dan kekurangan diri sendiri, (2) sikap tidak menerima begitu saja jawaban siswa, (3) sikap rasa ingin tahu yang tinggi, (4) sikap tekun dan fokus dalam penyelidikan.

PENUTUP

Menjadi guru matematika berkarakter tentulah bukan hal yang mudah. Tetapi tuntutan profesi membuat para guru matematika harus mulai belajar menata diri untuk menjadi teladan dan panutan bagi anak didiknya. Sehingga seperti yang dikatakan Tim Depdikbud (2013:1) keberadaan guru di dalam proses pendidikan menjadi bermakna bagi masyarakat dan bangsa. Dan tidak berlebihan kalau dikatakan bahwa masa depan masyarakat, bangsa dan Negara sebagian besar ditentukan oleh guru. Sebagai professional, guru harus selalu meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilannya secara terus menerus. Sebagai jabatan yang harus dapat menjawab tantangan perkembangan masyarakat, jabatan guru harus selalu dikembangkan dan dimutakhirkan. Dalam bersikap guru harus selalu mengadakan pembaharuan sesuai dengan tuntutan tugasnya. (Soetjipto dan Kosasi, 1994:51). Sehingga guru dapat merangsang anak untuk berfikir kritis dalam proses pembelajarannya. Dapatkah kita menjadi guru seperti Socrates? Itu kembali kepada kita masing-masing sebagai guru dan sebagai pendidik.

DAFTAR PUSTAKA

Al qomairi, Arifan. 2014. Penerapan method Socrates pada pembelajaran matematika dengan pendekatan kontekstual ditinjau dari proses belajar dan kemampuan berfikir kritis. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

- Abidin, Z. 2011. Pengantar Filsafat Barat, Jakarta: Rajawali.
- Edison. 2012. Sokrates dan Biografu. [Online] tersedia di: http://afidburhanuddin.files.wordpress.com/2012/11/socrates_ed1.pdf. [1 Maret 2013].
- Hadiwijono, H. 1980. Sari Sejarah Filsafat Barat I, Yogyakarta: Kanisius.
- Fisher, Vraig. 2010. Discussion, participation and Feedback in online course 2010 ISECON Proceeding v 27 n 1382, USA: Nashville Tennessee. [online] tersedia di: <http://proc.isecon.org>. [maret 2015].
- Maxweel, max. 2009. The Socrates Method and its Effect on Critical Thingking. [online] tersedia di: <http://www.socratsmethod.net>. [Desember 2014].
- Paul. 1994. Desain Pembelajaran Berfikir Kritis. [online] tersedia di: <https://groups.yahoo.com/neo/.../344,2013>.
- Poedjawijatna. 1974. Pembimbing ke Arah Filsafat. Jakarta : Pustaka Sarjanam.
- Santoso, I. 2008. Pengadilan Sokrates. Majalah MAHKAMAH edisi November 2008.
- Soetjipto dan Kosasi, R. 1994. Profesi Keguruan. Jakarta: Depdikbud.
- Tim Depdikbud. 2013. Pedoman Penilaian Kinerja Guru. Jakarta: Depdikbud. Wikipedia 2012.
- Socrates. [Online]. Tersedia: <http://id.wikipedia.org/wiki/Socrates>. [12 Desember 2012].
- Yunarti, Tina. 2011. Pengaruh method Sokrates terhadap kemampuan dan disposisi berfikir kritis matematis siswa Sekolah Menengah Atas. Disertasi, Bandung: UPI.

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN STAD TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Suprpto

SMP Negeri 3 Pringsewu

s2suprpto@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted to determine the influence of STAD cooperative learning model toward students representation and mathematical problem solving abilities. This research was a quasi-experimental with pre test – post test control group designs. The population in this research was students of class VII SMP Negeri 3 Pringsewu Academic Year 2014/2015. The choosing of sample was conducted by using purposive sampling technique. The instruments used were mathematical representation ability test and mathematical problem solving ability test in the form of description. The results of pre test was found that before treatment was given, the two groups had the same initial capabilities in aspects of representation and mathematical problem solving abilities. The result of post test mathematical representation ability found that the mathematical representation ability of students who received STAD learning model was higher than students who received conventional learning. The results of post test mathematical problem-solving ability was found that the mathematical problem-solving ability of students who received STAD learning model was higher than students who received conventional learning. In conclusion, this research proved that there was positive effect of applying the STAD cooperative learning model for representation and mathematical problem-solving abilities.

Keywords: STAD, Representation, Problem Solving

PENDAHULUAN

Matematika termasuk mata pelajaran yang wajib dipelajari pada jenjang pendidikan dasar. Tujuan diberikannya mata pelajaran matematika pada jenjang SMP/MTs antara lain agar peserta didik memiliki kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh serta dapat mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Kemdiknas, 2006).

Namun kenyataannya sebagian besar siswa merasa kesulitan menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Dari hasil observasi ditemukan bahwa salah satu

penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah adalah rendahnya kemampuan siswa dalam melakukan representasi matematis, terlebih lagi apabila siswa terbiasa belajar secara individu, bersikap tertutup terhadap teman, dan bergaul hanya kepada orang tertentu saja.

Para siswa dengan karakteristik seperti tersebut di atas, umumnya enggan untuk bertanya atau bekerja sama dalam menyelesaikan tugas-tugas matematis yang diberikan guru, sehingga siswa yang memiliki kemampuan yang rendah akan semakin tertinggal prestasi belajarnya. Bila kondisi seperti ini dibiarkan, maka akan berdampak kurang baik terhadap prestasi belajar matematika, khususnya pada aspek kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis. Dengan demikian, seorang guru matematika harus berinovasi dan menggunakan model pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan aktifitas siswa serta meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa, agar mereka memiliki bekal pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah model pembelajaran STAD berpengaruh terhadap kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menganalisis kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; 2) menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

KAJIAN TEORI

Dalam pandangan teori belajar konstruktivisme, pengetahuan seseorang dibangun (dikonstruksi) dari hasil pengalaman belajarnya. Para konstruktivis menekankan pentingnya interaksi dengan teman sebaya melalui pembentukan kelompok belajar. Penggunaan model pembelajaran kooperatif diharapkan dapat memenuhi kebutuhan siswa dalam berfikir kritis, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan

pengetahuan dengan pengalaman. Johnson & Johnson (Khan & Inamullah, 2011) mengemukakan

“Cooperative learning is a method used by educators can help students develop necessary social skills. Healthy interaction skills, success of the individual student and group members, and formation of personal and professional relationships are the results of cooperative learning”.

STAD (*Student Teams Achievement Division*) merupakan model pembelajaran kooperatif yang berlandaskan pada pendekatan konstruktivisme dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari 4 hingga 6 orang dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen. Dalam STAD guru menyampaikan pokok materi pelajaran dan setiap siswa dalam kelompok harus memastikan bahwa semua anggota kelompok dapat menguasai materi pelajaran tersebut.

Pada akhir kegiatan pembelajaran semua siswa mengikuti kuis yang bersifat individu dan pada saat kuis mereka tidak diperkenankan saling membantu. Selanjutnya, nilai-nilai hasil kuis siswa diperbandingkan dengan nilai rata-rata mereka sendiri yang diperoleh sebelumnya. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, siswa diberi penghargaan atau *reward* menurut peningkatan nilai yang mereka capai. Nilai-nilai yang diperoleh anggota kelompok kemudian dijumlahkan untuk mendapat nilai kelompok. Kelompok yang mencapai kriteria tertentu akan mendapatkan *reward*. Aktifitas pembelajaran yang terjadi dalam kelompok akan berimplikasi kepada peningkatan aktifitas siswa dalam belajar, sehingga penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa.

Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk melakukan translasi suatu masalah atau ide matematis dalam bentuk baru berupa diagram, gambar, tabel dan ekspresi matematis termasuk didalamnya dari gambar atau model fisik ke dalam bentuk simbol, kata-kata atau kalimat. Kemampuan representasi mempunyai peranan yang amat penting dalam pembelajaran matematika sehingga perlu dimiliki oleh setiap siswa.

Bruner (Ruseffendi, 2006) berpendapat bahwa cara yang paling baik bagi anak untuk belajar konsep dan dalil dalam matematika ialah dengan melakukan penyusunan representasinya. Siswa yang memiliki kemampuan representasi yang baik akan dapat menyelesaikan masalah matematis dengan baik pula. Kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis ini akan berimplikasi terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Nakahara (2008) mengklasifikasikan representasi matematis ke dalam lima kategori yaitu: (1) representasi yang menggunakan notasi matematika seperti angka, huruf, dan simbol (*symbolic representation*); (2) representasi yang menggunakan bahasa sehari-hari (*linguistic representation*); (3) representasi yang menggunakan ilustrasi, angka, grafik, dan sebagainya (*illustrative representation*); (4) representasi yang menggunakan alat peraga yang dibuat secara artifisial atau model (*manipulative representation*); (5) representasi yang menggunakan benda-benda aktual (*realistic representation*)

Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan untuk melakukan suatu tindakan dalam menyelesaikan suatu masalah matematis, yang menuntut untuk diselesaikan tetapi belum diketahui dengan segera prosedur ataupun cara penyelesaiannya. Reys, Suydams, Lindquist dan Smith (Afgani, 2011) menyatakan bahwa masalah (*problem*) adalah suatu keadaan di mana seseorang menginginkan sesuatu, akan tetapi tidak mengetahui dengan segera apa yang harus dikerjakan untuk mendapatkannya.

Baroody (Afgani, 2011) membedakan tiga jenis masalah, yakni *exercises*, *problems*, dan *enigmas*. *Exercises* adalah *equates a problems with an assignment*, maksudnya adalah guru biasanya memberikan sesuatu prosedur atau rumus/formula, kemudian memberikan latihan, tugas ”*problem*” perhitungan. Dengan demikian, anak telah siap dengan strategi untuk memperoleh penyelesaiannya karena cara menentukan jawaban dari masalah yang diberikan telah diketahuinya. *Problems* dapat didefinisikan sebagai suatu situasi *puzzling*, dimana seseorang tertarik untuk mengetahui penyelesaiannya, akan tetapi strategi penyelesaiannya belum diketahui. Lebih jelasnya suatu *problems* memuat: (1)

keinginan untuk mengetahui; (2) tidak adanya cara yang jelas untuk mendapatkan penyelesaiannya; dan (3) memerlukan suatu usaha dalam menyelesaikannya. Sedangkan *Enigmas* adalah suatu tugas yang diterima oleh seseorang sebagai suatu masalah yang tidak terselesaikan (*unsolvable*) karena orang yang mendapatkan masalah tersebut tidak tertarik untuk mendapatkan jawabannya.

Reys, Suydams, Lindquist dan Smith (Afgani, 2011) menyebutkan bahwa masalah dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu masalah rutin dan masalah tidak rutin. Masalah rutin adalah masalah yang telah diketahui prosedur penyelesaiannya, siswa tinggal mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang telah diajarkan gurunya. Sedangkan masalah tidak rutin adalah masalah yang memuat banyak konsep serta belum dapat diketahui prosedur penyelesaiannya. Sementara itu, Polya (Muzdalipah, 2009) menyatakan bahwa terdapat empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melakukan perhitungan, mengecek kembali jawaban yang diperoleh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain *pre test – post test control group design*. Rancangan eksperimen dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rancangan Eksperimen

Kelompok	Pre test	Treatment	Post test
Eksperimen	T_1	X_1	T_2
Kontrol	T_1	X_2	T_2

(Sudjana dan Ibrahim, 2009)

Keterangan :

T_1 : Pre test

X_1 : Perlakuan pembelajaran STAD

T_2 : Post test

X_2 : Perlakuan pembelajaran konvensional

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VII SMP Negeri 3 Pringsewu Tahun Pelajaran 2014/2015. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok

eksperimen diberikan pembelajaran kooperatif tipe STAD, sedangkan pada kelompok kontrol diberikan pembelajaran konvensional.

Instrumen yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis. Soal *pre test* maupun *post test* terdiri dari 4 butir soal tes kemampuan representasi matematis dan 4 butir soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang berbentuk uraian dengan maksud agar jawaban siswa dapat dianalisis sehingga dapat diketahui sampai sejauh mana kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa.

Adapun pedoman pemberian skor kemampuan representasi matematis diadaptasi dari *Holistic Scoring Rubrics* yang diutarakan oleh Cai, Lane, dan Jacobson (Hutagaol, 2007). Kemampuan representasi yang akan diteliti dibatasi pada representasi linguistik, representasi ilustratif, dan representasi simbolik. Sedangkan pedoman pemberian skor kemampuan pemecahan masalah berdasarkan pada tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, menafsirkan solusi yang diperoleh.

Data hasil *pre test* dan *post test* kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis dianalisis dengan menggunakan: (1) *Uji Kolmogorov-Smirnov* untuk menguji normalitas data; (2) *Uji Levene* untuk menguji homogenitas; (3) *Uji t (Compare Mean Independent Samples Test)* untuk menguji kesamaan rata-rata bila data berdistribusi normal dan homogen; (4) *Uji Mann-Whitney 2 Independent Sampel* bila data berdistribusi tidak normal. Semua pengujian data dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan tercermin dari hasil *pre test* kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis. Rata-rata skor *pre test* kemampuan representasi matematis siswa pada kelompok eksperimen adalah 8,086 sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh rata-rata 8,063. Hasil *pre test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelompok eksperimen

diperoleh rata-rata 9,143 sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh rata-rata 8,063.

Setelah diberikan perlakuan, rata-rata skor *post test* kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD lebih tinggi daripada rata-rata skor *post test* kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Rata-rata skor *post test* kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD adalah 13,343 dan rata-rata skor *post test* kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional adalah 12,625.

Rata-rata skor *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan dengan pembelajaran STAD lebih tinggi daripada siswa yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan dengan pembelajaran STAD diperoleh rata-rata 12,743 sedangkan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional adalah 11,719.

Hasil uji normalitas skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan nampak pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Skor Pre Test

Kemampuan	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov		Kesimpulan	Keterangan
		statistic	sig.		
Representasi	Eksperimen	0,125	0,184	H ₀ diterima	Normal
	Kontrol	0,150	0,065	H ₀ diterima	Normal
Pemecahan Masalah	Eksperimen	0,133	0,123	H ₀ diterima	Normal
	Kontrol	0,143	0,096	H ₀ diterima	Normal

Pada Tabel 2 nampak bahwa pada kolom *Kolmogorov-Smirnov* nilai *sig.* kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa pada kedua kelompok lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dengan demikian H₀ diterima, sehingga dapat dikatakan penyebaran data skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan berdistribusi normal.

Adapun hasil uji normalitas skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa setelah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Skor Post Test.

Kemampuan	Pembelajaran	Kolmogorov-Smirnov		Kesimpulan	Keterangan
		statistic	sig.		
Representasi	STAD	0,137	0,093	H ₀ diterima	Normal
	Konvensional	0,152	0,059	H ₀ diterima	Normal
Pemecahan Masalah	STAD	0,217	0,000	H ₀ ditolak	Tidak Normal
	Konvensional	0,332	0,000	H ₀ ditolak	Tidak Normal

Pada Tabel 3 nampak bahwa pada kolom *Kolmogorov-Smirnov* nilai *sig.* untuk kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dengan demikian H₀ diterima, sehingga dapat dikatakan penyebaran data skor *post test* kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD maupun konvensional berdistribusi normal. Selanjutnya, nilai *sig.* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ sehingga H₀ ditolak. Jadi penyebaran data skor *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD maupun konvensional berdistribusi tidak normal.

Hasil uji homogenitas terhadap data skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan disajikan pada Tabel 4 berikut

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Varians Skor Pre Test

Kemampuan	Homogeneity of Variance				Kesimpulan	Keterangan
	Levene Statistic	df1	df2	sig.		
Representasi	0,096	1	65	0,758	H ₀ diterima	Homogen
Pemecahan Masalah	0,078	1	65	0,781	H ₀ diterima	Homogen

Pada Tabel 4 nampak bahwa pada kolom *Homogeneity of Variance*, nilai *sig.* kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima, yang berarti bahwa variansi skor *pre test* kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol homogen.

Adapun hasil uji homogenitas terhadap data skor kemampuan representasi matematis siswa setelah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians Skor Post Test Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan	<i>Homogeneity of Variance</i>				Kesimpulan	Keterangan
	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	<i>sig.</i>		
Representasi Matematis	0,216	1	65	0,644	H_0 diterima	Homogen

Pada Tabel 5 nampak bahwa pada kolom *Homogeneity of Variance*, nilai *sig.* lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima, yang berarti bahwa variansi skor *post test* kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional homogen, sedangkan data skor *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis tidak perlu dilakukan uji homogenitas, karena data skor *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis berdistribusi tidak normal.

Data skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan berdistribusi normal dan homogen, maka untuk mengetahui sama atau tidaknya rata-rata kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberikan perlakuan dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan uji t. Hasil uji t terhadap skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan disajikan pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Skor Pre Test

Kemampuan	T	Df	sig.	Kesimpulan	Keterangan
Representasi Matematis	0,033	65	0,974	Terima H_0	Tidak ada perbedaan
Pemecahan Masalah Matematis	1,733	65	0,088	Terima H_0	Tidak ada perbedaan

Dari hasil uji t diperoleh nilai *sig.* kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima. Hal ini berarti sebelum dilakukan eksperimen kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama pada aspek kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas terhadap skor kemampuan representasi matematis siswa setelah diberi perlakuan ditemukan bahwa data skor *post test* kemampuan representasi matematis berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, untuk mengetahui sama atau tidaknya kemampuan representasi matematis, maka dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan uji t. Hasil uji t terhadap skor *post test* kemampuan representasi matematis disajikan pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Skor Post test Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan	T	Df	sig.	Kesimpulan	Keterangan
Representasi Matematis	2,130	65	0,037	Tolak H_0	Ada Perbedaan

Pada Tabel 7 nampak bahwa nilai *sig.* lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini berarti kemampuan representasi matematis siswa yang diberikan perlakuan dengan pembelajaran STAD lebih baik daripada kemampuan representasi matematis siswa yang diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil uji normalitas terhadap skor *post test* kemampuan pemecahan masalah diperoleh kesimpulan bahwa skor kemampuan pemecahan masalah matematis berdistribusi tidak normal, sehingga untuk mengetahui sama atau tidaknya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberikan

pembelajaran STAD dengan siswa yang diberikan pembelajaran konvensional dilakukan dengan uji non parametrik menggunakan *Uji Mann-Whitney 2 Independent Sampel* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis *uji mann-whitney* terhadap skor *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, disajikan pada Tabel 8 berikut ini:

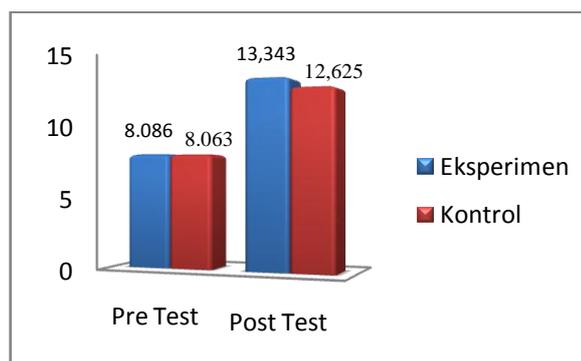
Tabel 8. Hasil Uji Mann-Whitney Skor Post test Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

	Pemecahan Masalah Matematis
Mann-Whitney U	399,500
Wilcoxon W	927,500
Z	-2,101
Asymp.sig	0,036

Dari hasil *uji mann-whitney* diperoleh nilai *sig.* lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini berarti kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

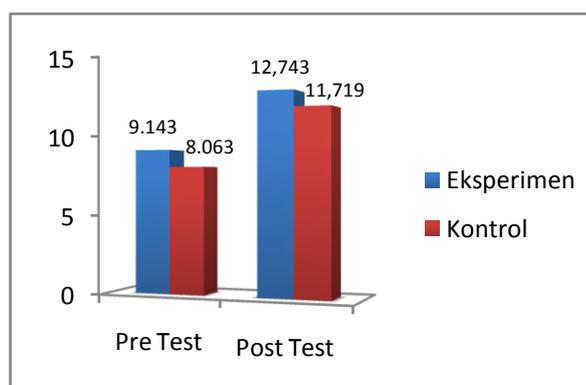
Hasil uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan diperoleh hasil bahwa populasi berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya, dari hasil uji t pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ terhadap skor kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberi perlakuan diperoleh hasil bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal representasi dan pemecahan masalah matematis siswa, atau dengan kata lain sebelum diberi perlakuan, kedua kelompok memiliki kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis yang setara.

Setelah diberikan perlakuan, rata-rata skor kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD lebih tinggi daripada rata-rata skor kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Demikian pula rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan dengan pembelajaran STAD lebih tinggi daripada siswa yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional.



Gambar 1. Rata-rata skor *pre test* dan *post test* kemampuan representasi matematis

Pada Gambar 1 nampak bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa pada aspek kemampuan representasi matematis sebelum diberi perlakuan. Setelah siswa diberikan perlakuan, terjadi peningkatan kemampuan representasi matematis baik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD ternyata dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan representasi matematis siswa.



Gambar 2. Rata-rata skor *pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis

Pada Gambar 2 nampak bahwa sebelum diberi perlakuan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelompok kontrol. Namun demikian, dari hasil uji kesamaan rata-rata

dengan uji t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh hasil bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Setelah siswa diberikan perlakuan, terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis baik pada kelompok eksperimen maupun pada kelompok kontrol. Hal ini tercermin dari rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis yang meningkat pada kedua kelompok. Rata-rata skor *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran STAD lebih tinggi daripada rata-rata skor siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

PENUTUP

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Sebagai kesimpulan, penelitian ini membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat memberikan pengaruh untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa. Saran yang dapat dikemukakan adalah perlu adanya penelitian lanjutan yang mengkaji korelasi kemampuan representasi matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, J. 2011. *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Hutagaol, K. 2007. Pembelajaran Matematika Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Tesis Sekolah Pascasarjana*. Bandung: UPI.
- Kemdiknas. 2006. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi.
- Khan, G. N. & Inamullah, M. H. 2011. Effect of Student's Team Achievement Division (STAD) on Academic Achievement of Students. Diunduh dari <http://ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/download/13435/9341>

- Muzdalipah, I. 2009. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Matematika* volume 1, nomor 1, 2010. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Nakahara, T. 2008. Cultivating Mathematical Thinking through Representation. Diambil dari [http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2008/papers/PDF/1.Keynote\(Dc.9\)TadaoNakaharaJapan.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2008/papers/PDF/1.Keynote(Dc.9)TadaoNakaharaJapan.pdf).
- Ruseffendi, E. T. 2006. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. & Ibrahim. 2009. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

KOMUNIKASI MATEMATIS MELALUI INKUIRI TERBIMBING

Suryatiningsih¹⁾, Dr. Tina Yunarti, M.Si²⁾

Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung
Suryatiningsih116@gmail.com

ABSTRAK

Komunikasi merupakan dasar bagi siswa untuk mampu berfikir dan menalar matematika dalam mengekspresikan hasil pemikirannya secara lisan maupun tertulis. Namun dalam kenyataannya, beberapa siswa kurang dapat mengkomunikasikan ide-ide mereka sehingga pemahaman siswa tentang materi matematika kurang maksimal. Komunikasi matematis memegang peran yang penting dalam membantu siswa membangun hubungan antara aspek-aspek informal dan intuitif dalam bahasa matematika yang terdiri dari gambar, simbol matematika tentang gagasan matematika. Siswa yang memiliki pemahaman tentang matematika harus dapat berkomunikasi, sehingga apa yang dia mengerti dapat dipahami oleh orang lain. Siswa dapat meningkatkan pemahaman matematika dengan mengkomunikasikan ide-ide matematika kepada orang lain. Guru sebagai fasilitator dalam pemilihan model pembelajaran menjadi salah satu faktor yang tak kalah penting. Memilih model pembelajaran yang tepat sehingga dapat tercipta suasana pembelajaran seperti yang diinginkan. Model inkuiri terbimbing pada pembelajaran matematika adalah salah satu model pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa dalam mengeksplorasi dan menemukan sendiri pengetahuan mereka sekaligus instruksi dalam kelompok dan arahan yang tepat dari guru. Model inkuiri terbimbing dapat membantu siswa meningkatkan kompetensi pengetahuan dan ketrampilan sehingga dapat digunakan dalam kehidupannya. fase dalam model inkuiri yaitu fase perencanaan, fase eksplorasi, fase memproses, fase menciptakan, fase *sharing*, fase evaluasi.

Kata kunci: Komunikasi matematis, inkuiri terbimbing.

ABSTRACT

Communication is the foundation for students to be able to think and make sense of mathematics in expressing the results of his thoughts orally or in writing. But in reality, some students are less able to communicate their ideas so that the students' understanding of mathematics matter less than the maximum. Mathematical communication holds an important role in helping students build relationships between aspects of informal and intuitive in mathematical language consisting of pictures, mathematical symbols of mathematical ideas. Students who have an understanding of math should be able to communicate, so that he understands what can be understood by others. Students can improve the understanding of mathematics with math communicate ideas to others. Teacher as facilitator in the selection learning model is one factor that is not less important. Selecting appropriate learning models so as to create an atmosphere of learning as desired. Model guided inquiry learning of mathematics is one of the learning model that involves the active participation of students in exploring and

discovering their own knowledge as well instruction in groups and proper guidance of a teacher. Model guided inquiry can help students improve their knowledge and skills so that competence can be used in life. phase of the inquiry model is the planning phase, the phase of exploration, processing phase, the phase of creating, sharing phase, the evaluation phase.

Keywords: *mathematical communication, guided inquiry.*

PENDAHULUAN

Penelitian pembelajaran matematika telah banyak dilakukan. Siswa pada umumnya hanya dapat melakukan perhitungan secara matematis tapi kurang mampu mengaitkan dan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari. Komunikasi merupakan dasar bagi siswa untuk mampu berfikir dan menalar matematika dalam mengekspresikan hasil pemikirannya secara lisan maupun tertulis. Namun dalam kenyataannya, beberapa siswa kurang dapat mengomunikasikan ide-ide mereka sehingga pemahaman siswa tentang materi matematika kurang maksimal. Komunikasi matematis memegang peran yang penting dalam membantu siswa membangun hubungan antara aspek-aspek informal dan intuitif dalam bahasa matematika yang terdiri dari gambar, simbol matematika tentang gagasan matematika. Pembelajaran matematika dalam hal ini siswa harus diberi kesempatan yang cukup untuk mengembangkan kemampuan komunikasi.

Keterampilan komunikasi matematika harus menjadi fokus perhatian dalam mengajar matematika. Siswa yang memiliki pemahaman tentang matematika harus dapat berkomunikasi, sehingga apa yang dia mengerti dapat dipahami oleh orang lain. Siswa dapat meningkatkan pemahaman matematika dengan mengomunikasikan ide-ide matematika kepada orang lain. mereka perlu belajar bagaimana memberikan argumen untuk setiap jawaban dan memberikan umpan balik pada jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya. Guru harus berusaha mendorong siswa untuk dapat berkomunikasi. Fakta menunjukkan bahwa hasil belajar di Indonesia dalam aspek komunikasi matematika matematika masih rendah. Rendahnya keterampilan komunikasi matematis komunikasi ditunjukkan dalam studi Rohaeti (dalam Fachrurazi, 2011) bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa rata-

rata masih rendah. Demikian juga Purniati (di Fachrurazi, 2011) menyatakan bahwa respon siswa terhadap masalah komunikasi matematika umumnya tidak memadai. Siswa mengalami kesulitan dalam menemukan sesuatu yang baru bagi dirinya. Guru harus mendorong secara optimal proses pembelajaran agar siswa belajar lebih aktif. Guru harus mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam diskusi, bertanya dan menjawab pertanyaan, berpikir kritis, menjelaskan setiap jawaban yang diberikan dan memberikan alasan untuk setiap jawaban yang diusulkan.

Terkait dengan permasalahan di atas, maka perlu mencoba perbaikan proses pembelajaran melalui upaya pemilihan model pembelajaran yang tepat dan inovatif. Salah satu model belajar yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa adalah model inkuiri terbimbing. Siswa diminta untuk berkomunikasi dan kreatif dalam mengekspresikan ide-idenya. Pembelajaran matematika mengharapkan siswa untuk menemukan dan mengomunikasikan ide-ide yang mereka miliki di pikiran mereka.

PEMBAHASAN

A. Komunikasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Balai Pustaka, 2007), komunikasi dapat diartikan mengirim atau menerima pesan/berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan tersebut dapat dipahami. Komunikasi dapat juga diartikan sebagai cara untuk berbagi ide/gagasan dan mengklarifikasi pemahaman seseorang kepada orang lain. Komunikasi dapat disimpulkan menjadi sebuah proses penyampaian informasi dari satu orang ke orang lain sehingga mereka memiliki pemahaman yang sama tentang sebuah informasi.

B. Komunikasi Matematis

Komunikasi dalam matematika dapat diartikan sebagai komunikasi yang tertulis dan komunikasi verbal. Komunikasi tertulis dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan pemikiran siswa. Komunikasi verbal dapat

berupa deskripsi tentang ke-mampuan menemukan suatu konsep dalam matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam memahami dan mengamati suatu masalah. Proses komunikasi dapat membantu siswa membangun pemahaman tentang ide-ide matematika dan membuat siswa mudah mengerti tentang suatu konsep. Ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan berkomunikasi kepada orang lain baik lisan ataupun tertulis, secara tidak langsung mereka di-wajibkan untuk membuat ide-ide matematika yang lebih terstruktur dan meyakinkan, sehingga ide-ide mereka menjadi lebih mudah untuk dipahami, baik oleh orang lain ataupun dirinya sendiri. Proses komunikasi akan bermanfaat bagi pemahaman siswa tentang konsep-konsep matematika.

Contoh komunikasi matematis diantaranya sebagai berikut: Ana mempunyai data nilai matematika kelas X_1 sebanyak 32 orang, Budi memiliki data nilai matematika kelas X_2 sebanyak 33 orang dan Caca memiliki data nilai matematika kelas X_3 sebanyak 35 orang. Data itu masih berbentuk data tunggal dengan frekuensi yang banyak dan belum dapat diambil kesimpulannya ukuran penyebaran dan pemusatan datanya. Mereka bertiga lalu menyusun data tersebut menjadi sebuah data berkelompok yang disajikan dalam tabel, diagram dan grafik sehingga dengan mudah membaca data tersebut.

Guru memiliki peran penting dalam merancang sebuah pembelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang berarti bagi siswa, sehingga siswa memiliki kesempatan beragam untuk berkomunikasi secara matematis. Menulis adalah salah satu cara untuk membangun keterampilan komunikasi matematis. Dengan menulis, siswa dapat mengatur, meringkas, dan menuangkan ide pemikiran mereka. Menulis dapat meningkatkan memori terhadap konsep. Menulis juga termasuk pengungkapan apa yang sudah mereka ketahui/pahami dan apa yang belum siswa pahami. Cara lain yang tepat untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa adalah dengan diskusi. Diskusi memungkinkan siswa untuk mengekspresikan pemahaman, verbalisasi proses berpikir, memperjelas pemahaman atau kesalahpahaman mereka. Dalam proses diskusi kelompok, ketika siswa mendengarkan ide-ide dan penjelasan orang lain, siswa akan mampu membangun pemahaman mereka sendiri. Percakapan antara

siswa dan guru juga akan mendorong atau memperkuat pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, menjawab, berdiskusi, rumit, menulis, mem-baca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka memiliki berbagai kelebihan, yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematis (Ontario, 2010).

National Council of teachers of Mathematics (NCTM) menghasilkan tiga standar profesional pembelajaran matematika, yaitu: Kurikulum dan Standar Evaluasi untuk Pelajaran Matematika (1989), Standar Profesional untuk Pengajaran Matematika (1991), dan Standar Penilaian matematik. Berbagai dokumen dikembangkan untuk mendorong dan mendukung guru untuk membantu siswa mencapai pemahaman dan keterampilan melalui belajar matematika. Fokus perhatian dari organisasi di atas adalah pengembangan aspek komunikasi dalam pembelajaran matematika.

Terkait dengan komunikasi matematika, NCTM (2005) menetapkan standar kemampuan yang harus dicapai oleh siswa, yaitu:

1. Pengorganisasian dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika untuk berkomunikasi dengan siswa lain.
2. Mengekspresikan ide-ide matematika kepada siswa lain, guru, dan lain-lain.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika dengan mempertimbangkan siswa berpikir dengan strategi yang lain.
4. Menggunakan bahasa matematika dengan tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Berikut adalah bentuk komunikasi matematis yang lain (Mahmudi, 2006):

1. Mencerminkan dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika.
2. Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika yang menggunakan simbol-simbol.
3. Menggunakan keterampilan membaca, mendengar, menafsirkan, dan mengevaluasi ide-ide matematika.

4. Menggunakan ide-ide matematika untuk membuat tuduhan dan membuat argumen yang meyakinkan.

Komunikasi matematis merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 22 tahun 2006 menyatakan:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan hubungan antara konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma fleksibel, akurat, efisien, dan akurat, dalam menyelesaikan masalah.
2. Menggunakan pola dan sifat penalaran, manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Kemampuan untuk memahami persoalan, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan ide-ide dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain.
5. Memiliki kesadaran kegunaan matematika dalam kehidupan, memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, sikap ulet dan percaya diri dalam menghadapi masalah.

Komunikasi matematika melibatkan tiga aspek menurut NCTM (Mahmudi, 2006), yaitu:

1. Menggunakan bahasa matematika yang tepat dan akurat sehingga dapat digunakan untuk berkomunikasi dalam menemukan konsep penyelesaian sebuah masalah.
2. Menggunakan representasi matematis yang tepat dan akurat untuk berkomunikasi dalam menemukan konsep penyelesaian masalah.
3. Menyajikan penemuan konsep penyelesaian masalah secara terorganisir dan terstruktur dengan baik.

Matematika adalah bahasa. Matematika sebagai bahasa sangat diperlukan untuk berkomunikasi baik secara lisan dan tertulis sehingga informasi yang disampaikan dapat diketahui dan di-pahami oleh orang lain. Matematika timbul dari kenyataan bahwa matematika menyediakan sarana komunikasi yang kuat, Ringkas, dan tidak ambigu.

Menurut Baroody (CS Lim, 2007), ada dua alasan mengapa komunikasi matematis penting:

1. Matematika sebagai bahasa: Matematika sebagai alat untuk berpikir dalam menemukan konsep pola menyelesaikan masalah.
2. Matematika dipelajari sebagai kegiatan sosial: Matematika mampu menciptakan interaksi antara siswa dan guru dalam upaya untuk membimbing siswa untuk memahami konsep atau mencari solusi dari masalah.

Dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematika adalah kemampuan untuk menyatakan dan untuk menggambarkan ide-ide matematika ke dalam model matematika atau sebaliknya. Model matematika bisa menjadi persamaan, pertidaksamaan, notasi, gambar, atau grafik. Dalam pembelajaran, ada interaksi antara siswa dan guru. Interaksi terjadi dengan komunikasi lisan dan tertulis. Pembelajaran dan interaksi belajar yang baik dapat meningkatkan kualitas hubungan siswa dan guru sehingga tidak akan ada kesenjangan komunikasi antara mereka. Tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal karena kualitas pembelajaran juga meningkat secara signifikan. Interaksi dalam bentuk komunikasi dalam pembelajaran matematika bertujuan untuk menjembatani siswa ke pemahaman matematika.

Indikator kemampuan komunikasi matematika adalah sebagai berikut:

1. Siswa mampu berhubungan objek nyata, gambar, dan diagram untuk ide-ide matematika;
2. Siswa mampu menjelaskan ide-ide matematika, situasi, dan relasi, lisan atau tertulis dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar;
3. Siswa mampu menyatakan situasi kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa matematika atau simbol;
4. Siswa mampu mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika;
5. Siswa mampu membaca representasi matematis ditulis dengan pemahaman;
6. Siswa mampu membuat dugaan, merumuskan argumen, merumuskan definisi dan generalisasi;

7. Siswa mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang mereka pelajari (Romberg, seperti dikutip dalam Sumarmo, 2005).

C. Inkuiri

Model inkuiri dielaborasi oleh Jerome Bruner dalam sebuah pendekatan instruksi pada saat dia meluncurkan frase *discovery learning* pada tahun 1961. *Discovery learning*, *inqiury-based learning* dan *problem-based learning* semuanya menggambarkan pengalaman siswa saat bergulat dengan pertanyaan atau masalah, berpartisipasi dalam langkah-langkah menyelesaikan masalah dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan kepada orang lain (Dell'Olio & Tony Donk, 2007:320). Inkuiri adalah model pembelajaran yang siswa menemukan dan menggunakan berbagai macam sumber-sumber informasi dan ide-ide untuk menambah pemahaman mereka tentang suatu masalah, topik atau isu (Kuhlthau, Maniotes & Caspari, 2007:2). Kuhlthau menambahkan jika inkuiri dilaksanakan tanpa bimbingan maka akan terjadi kekacauan. Pembelajaran matematika dengan model inkuiri dapat dilaksanakan secara optimal dengan bimbingan dari instruktur atau guru yang diistilahkan dengan *guided inquiry* (inkuiri terbimbing). Hasil observasi (Jeff C. Marshall dan Robert M. Horton, 2011:5) menunjukkan bahwa baik pada kelas matematika maupun ipa saat guru memberi siswa kesempatan untuk mengeksplorasi konsep sebelum mendapatkan penjelasan dan memberikan kontribusi untuk penjelasan, semakin tinggi persentase waktu yang dihabiskan untuk mengeksplorasi konsep semakin tinggi tingkat kognitif yang digunakan siswa.

Alberta learning, suatu lembaga riset di bidang pembelajaran dan pengajaran di Canada men-definisikan pembelajaran berbasis inkuiri adalah suatu proses di mana siswa terlibat dalam pembelajaran mereka, membuat pertanyaan, penyelidikan yang mendalam, dan kemudian membangun pemahaman, definisi dan pengetahuan baru (Alberta, 2004: 1). Fase-fase dalam model inkuiri menurut *Alberta Learning* (2004:11-13) yaitu:

1. fase perencanaan,
2. fase eksplorasi,

3. fase memproses,
4. Fase menciptakan
5. fase *sharing*,
6. fase evaluasi.

Fase pertama yaitu *Planning Phase* (fase perencanaan) siswa harus memahami bahwa diadakannya pembelajaran inkuiri dengan tujuan untuk membangun kemampuan belajar mandiri, hal ini dimulai dengan ketertarikan atau keingintahuan siswa tentang topik pembelajaran. Siswa mulai berpikir tentang informasi yang dia miliki dan yang dia perlukan dengan mengeksplorasi dan berpikir, aktivitas ini dilakukan pada fase *retrieving*. Pada fase *Processing* (memproses), siswa sudah menemukan focus dari topic dan memulai investigasi dengan membandingkan, membedakan dan mensintesis data yang ada. *Creating Phase* (fase menciptakan) menuntun siswa untuk mengorganisasi informasi dan menempatkan informasi yang didapat dari hasil investigasi ke dalam satu kata atau istilah baru. Pada fase ini juga siswa membuat sebuah format presentasi yang akan digunakan pada fase selanjutnya. Siswa merasa lebih percaya diri dan ingin mengikutsertakan hasil penemuan mereka dalam pembelajaran. Fase berikutnya adalah *Sharing Phase*, siswa membagi hasil penemuan mereka kepada siswa yang lain. Terakhir adalah fase evaluasi, inilah yang menandakan bahwa proyek penelitian sudah lengkap. Pada fase ini siswa mendapatkan kemampuan baru dan pemahaman, dan mereka dapat untuk merefleksikan dengan mengevaluasi produk dan proses inkuiri mereka.

D. Kaitan model inkuiri terbimbing dengan komunikasi matematis siswa

Model inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang ruhnya adalah konstruktivis dengan menitik beratkan pada proses penemuan oleh siswa tentang pengetahuan baru atau konsep baru. Fase-fase dalam pembelajaran inkuiri terbimbing membuat siswa berpartisipasi aktif agar dapat menemukan dan mengkomunikasikan ide, pengetahuan atau konsep baru yang dia temukan. Melalui model inkuiri terbimbing diharapkan komunikasi matematis siswa dapat ditumbuh kembangkan. Mengingat pentingnya komunikasi matematis yang tidak

hanya pada pembelajaran matematika tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah.

KESIMPULAN

Proses pembelajaran matematika menuntut guru untuk dapat menghantarkan siswa agar dapat meraih kompetensi-kompetensi pembelajaran. Siswa dapat meraih kemampuan tersebut dengan memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Model inkuiri terbimbing adalah salah satu model yang dapat diterapkan guru untuk mengembangkan kemampuan komunikasi siswa.

Pembelajaran dengan inkuiri terbimbing adalah pembelajaran kooperatif di mana siswa dapat menemukan dan memahami konsep yang sulit yang mereka bahas dengan teman-temannya. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapat mereka. Peran komunikasi dalam matematika sangat penting karena ketika siswa mengkomunikasikan ide/konsep matematika, mereka belajar untuk memperjelas, memperbaiki, dan menyatukan pikiran. Komunikasi merupakan alat dalam bentuk bahasa sangat penting dalam proses pembelajaran. Guru dapat melihat kemampuan siswa pada materi dilihat pada bagaimana siswa merespon dan mengkomunikasikan ide-ide matematika untuk teman-teman dan guru.

Pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mengembangkan kemampuan komunikasi antara siswa. Mempresentasikan hasil diskusi juga diperlukan komunikasi dengan teman-teman dan guru. Pembelajaran dengan inkuiri terbimbing dapat mengeksplorasi ide-ide matematika, dan menikmati belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberta Learning. 2004. *Focus on Inquiry*. Canada: Alberta Learning.
- CS LIM. 2007. *Mathematical Communication in Malaysia Bilingual Classroom*. [online] tersedia di www.criced.tsukuba.ac.jp/math/.../11.LimChapSa... . [diakses 5 Maret 2015].
- Dell'Olio, J.M. & Donk, T. 2007. *Models of Teaching Connecting Student Learning With Standards*. USA: SAGE Publications Ltd.

- Jeff C. Marshall dan Robert M. Horton. 2011. The Relationship of Teacher-Facilitated, Inquiry-Based Instruction to Student Higher-Order Thinking. [online] tersedia di http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=7d31dbdd-4c33-4122-9cae276a417d90cd%40_session_mgr113&hid=103. [diakses 5 september 2014].
- Kuhlthau, C.C., Maniotes, L.K., & Caspari, A.K. 2007. *Guided Inquiry*. USA: British Library Cataloguing.
- Mahmudi, Ali. 2006. *Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Matematika*. [online] tersedia di <http://eprints.uny.ac.id/7247/1/PM-10%20-%20Ali%20Mahmudi.pdf>. [diakses 10 Maret 2015].
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematic*. [online] tersedia di <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>. [diakses 12 Maret 2015].
- Ontario. 2010. Communication in the Mathematics Classroom. [online] tersedian di www.edu.gov.on.ca/CBS_Communication_Math.20_Maret_2015.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2006 . *Standar Isi untuk Pendidikan Dasar dan Menengah* . [online] tersedian di <https://asefts63.files.wordpress.com/2011/01/permendiknas-no-22-tahun-2006-standar-isi.pdf>.
- Tim Redaksi KBBI. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

PQ4R DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Suryatul Aini Asyhara

FKIP Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Lampung
suryatul.aini@yahoo.com

ABSTRACT

During this learning of mathematics tend to use methods lectures and exercises. Teachers do not engage students in reading the material being studied. As a result, ineffective reading activities and students' understanding of the material still low. In fact, by reading the students will get the information and understanding. One of the methods that can help make the activity of students in reading becomes effective is PQ4R. PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) is a learning method to help students remember what they read and help the learning process in the classroom is done with reading activities. This article will discuss PQ4R in mathematics.

Keywords: *PQ4R, Learning Mathematics*

PENDAHULUAN

Matematika dari tahun ketahun semakin berkembang sesuai dengan tuntutan zaman. Karena tuntutan zaman itulah mendorong guru atau pendidik untuk lebih pintar dalam memilih atau menggunakan metode pembelajaran yang tepat. Dalam pembelajaran matematika dibutuhkan metode yang dapat membantu siswa dalam pengembangan matematika lebih lanjut ataupun dalam mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam proses pembelajaran matematika siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berfikir. Selama ini pembelajaran matematika cenderung menggunakan metode ceramah dan latihan soal. Guru tidak mengikutsertakan siswa dalam membaca materi yang sedang dipelajari. Akibatnya aktivitas membaca tidak efektif dan pemahaman siswa terhadap materi masih rendah. Padahal dengan membaca siswa akan mendapatkan informasi dan memperoleh pemahaman. Pemahaman materi dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang sedang dihadapinya. Salah satu metode pembelajaran yang dapat membantu agar aktivitas siswa dalam membaca menjadi efektif adalah PQ4R.

PQ4R merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. PQ4R (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*) merupakan metode pembelajaran untuk membantu siswa mengingat apa yang mereka baca dan membantu proses belajar mengajar di kelas yang dilakukan dengan kegiatan membaca. P singkatan dari preview (membaca selintas dengan cepat), Q adalah question (bertanya), dan 4R singkatan dari read (membaca), reflect (refleksi), recite (Tanya jawab sendiri), review (mengulang secara menyeluruh). Melakukan preview dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebelum membaca mengaktifkan pengetahuan awal dan mengawali proses pembuatan hubungan antara informasi baru dengan apa yang telah diketahui.

PEMBAHASAN

A. PQ4R

Sebagai salah satu komponen pengajaran, metode menempati peranan yang tidak kalah pentingnya dari komponen lainnya dalam kegiatan belajar mengajar, dapat dipahami bahwa penggunaan metode yang tepat akan dapat dijadikan sebagai alat motivasi dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah yaitu metode PQ4R karena metode ini dapat membantu siswa agar aktif membaca bacaan yang diberikan sehingga siswa dapat memahami lebih dalam materi yang akan diberikan.

Menurut Nur (dalam sudarman, 2009: 69) “Metode PQ4R dikembangkan oleh Thomas & Robinson yang merupakan penyempurnaan dari metode SQ3R yang dicetuskan oleh Robinson”. Metode PQ4R merupakan metode untuk membantu siswa mengingat apa yang mereka baca, dan membantu proses belajar mengajar di kelas yang dilakukan dengan kegiatan membaca buku atau bahan ajar. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mempelajari sampai tuntas suatu materi pelajaran.

Menurut Sukmadinata (2007:188), metode belajar PQ4R ini merupakan sebuah pembelajaran bermakna yang dilakukan siswa di dalam kelasnya masing-masing. Sedangkan menurut Anderson (Syah, 2011:128-129) menyatakan bahwa: Metode PQ4R merupakan penimbul pertanyaan yang dapat mendorong pembaca teks melakukan pengolahan materi secara lebih mendalam dan luas.

Metode PQ4R digunakan untuk membantu siswa untuk mengingat apa yang mereka baca. Metode ini membantu siswa dalam menata informasi secara bermakna, mengajukan pertanyaan, merefleksi, dan mengulasnya. Adapun langkah-langkah metode pembelajaran PQ4R menurut Suprijono (2013:103) sebagai berikut:

Pertama, *Preview*. Langkah pertama ini dimaksudkan agar siswa untuk menyurvei materi secara ringkas guna mendapatkan pemahaman keseluruhan organisasi ide-idenya. Selain itu siswa diminta agar selalu membaca judul untuk melihat topik utama dan subtopik yang akan dibahas. Kedua, *Question*. Langkah yang kedua ini dimaksudkan agar siswa merumuskan pertanyaan-pertanyaan untuk dirinya sendiri. Pertanyaan dapat dikembangkan dari yang sederhana menuju pertanyaan yang kompleks. Pertanyaan itu meliputi apa, siapa, dimana, kapan, mengapa dan bagaimana. Ketiga, *Read*. Pada langkah ketiga siswa diarahkan untuk membaca aktif. Pada tahap ini siswa diarahkan mencari jawaban terhadap semua pertanyaan yang telah dirumuskannya. Keempat, *Reflect*. *Reflect* bukanlah suatu langkah terpisah dengan langkah ketiga (*read*), tetapi merupakan suatu komponen esensial dari langkah ketiga tersebut. Selama membaca siswa tidak hanya cukup mengingat atau menghafal, namun yang terpenting adalah berdialog dengan apa yang dibacanya. siswa mencoba memahami apa yang dibacanya. Dengan cara: (1) menghubungkan apa yang telah dibacanya dengan hal-hal yang telah diketahui sebelumnya. (2) mengaitkan sub-sub topik di dalam teks dengan konsep-konsep. (3) mengaitkan hal yang dibacanya dengan kenyataan yang dihadapinya. Kelima, *Recite*. Dengan *recite* dapat memberi jawaban atas pertanyaan yang timbul sewaktu membaca. Pemahaman akan diperoleh apabila timbul pertanyaan dan berusaha sendiri untuk mencari jawabannya. Keenam, *Review*. Pada langkah ini siswa diminta untuk mengulang materi dan mengevaluasi apa yang telah mereka ketahui dan tidak diketahui. Pada tahap ini peserta didik mampu merumuskan kesimpulan sebagai jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukannya.

Metode PQ4R memiliki keunggulan dan kelemahan. Menurut Puspitasari (2013), menyatakan metode PQ4R memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan antara lain:

a. Keunggulan

- 1) Sangat tepat digunakan untuk pengajaran pengetahuan yang bersifat deklaratif berupa konsep-konsep, definisi, kaidah-kaidah, dan pengetahuan penerapan dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Dapat membantu siswa yang daya ingatannya lemah untuk menghafal konsep-konsep pelajaran.
- 3) Mudah diterapkan pada semua jenjang pendidikan.
- 4) Mampu membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan proses bertanya dan mengomunikasikan pengetahuannya.
- 5) Dapat menjangkau materi pelajaran dalam cakupan yang luas.

b. Kelemahan

- 1) Tidak tepat diterapkan pada pengajaran pengetahuan yang bersifat prosedural seperti pengetahuan keterampilan.
- 2) Sangat sulit dilaksanakan jika sarana seperti buku siswa (buku paket) tidak tersedia di sekolah.
- 3) Tidak efektif dilaksanakan pada kelas dengan jumlah siswa yang terlalu besar karena bimbingan guru tidak maksimal terutama dalam merumuskan pertanyaan.

B. Pembelajaran Matematika

Menurut Gatoto (2007:26) menyatakan bahwa pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga peserta didik memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari. Siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan informasi misalnya melalui persamaan-persamaan, atau tabel-tabel dalam model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya.

NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) merekomendasikan 4 (empat) prinsip pembelajaran matematika, yaitu:

1. Matematika sebagai pemecahan masalah.
2. Matematika sebagai penalaran.

3. Matematika sebagai komunikasi, dan
4. Matematika sebagai hubungan (Subanji, 2011: 2).

Matematika perlu diberikan kepada siswa untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerjasama. Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan (Depdiknas, 2006:346) menyebutkan pemberian mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara konsep dan mengaplikasi konsep atau logaritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan/masalah.
5. Memiliki sifat menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu: memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam pelajaran matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Tujuan Pembelajaran matematika Menurut Prihandoko (2006:21) adalah melatih dan menumbuhkan cara berfikir sistematis, logis, kritis, kreatif, dan konsisten, serta mengembangkan sikap gigih dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan fungsi mata pelajaran matematika menurut Erman (2003:56) sebagai: alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan. Pembelajaran matematika di sekolah menjadikan guru sadar akan perannya sebagai motivator dan pembimbing siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah.

C. PQ4R dalam Pembelajaran Matematika

Selama ini kita tahu bahwa metode PQ4R sering dipakai dalam pembelajaran bahasa. Dalam pembelajaran bahasa metode PQ4R memiliki peran yang sangat penting, yaitu dapat membantu siswa agar aktif membaca bacaan yang diberikan, sehingga siswa dapat memahami lebih dalam materi yang diberikan. Selain itu metode PQ4R juga membantu siswa dalam menata informasi secara bermakna, mengajukan pertanyaan, merefleksi, dan mengulasnya.

Dalam pembelajaran matematika, PQ4R memiliki peran yang sangat penting, karena dalam pembelajaran matematika diperlukan aktifitas membaca, dengan membaca siswa akan mendapatkan informasi dan memperoleh pemahaman. Hal ini senada dengan Farida Rahim (2008:11) yang menyatakan bahwa tujuan membaca secara umum antara lain (1) mendapatkan informasi, (2) memperoleh pemahaman, dan (3) memperoleh kesenangan. Dengan demikian membaca dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematika dengan baik dan benar. Pemahaman konsep matematika yang baik dan benar dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika yang sedang dihadapinya.

Di bawah ini beberapa contoh PQ4R dalam pembelajaran matematika: Menurut Anggraini (2013), dalam penelitiannya yang menggunakan strategi pembelajaran PQ4R memberikan kesimpulan bahwa siswa yang memahami konsep-konsep matematika dengan metode menerapkan PQ4R lebih baik dari siswa yang memahami konsep-konsep matematika dengan pembelajaran konvensional dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan menurut Putri (2013), dalam penelitiannya yang menggunakan Metode PQ4R memberikan kesimpulan bahwa pendekatan matematika *realistik* dengan metode PQ4R dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika pada pokok bahasan bilangan bulat dan pecahan.

PENUTUP

Pembelajaran ialah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi yang dilakukan antara guru ke siswa atau sebaliknya, dan siswa ke siswa.

Metode PQ4R digunakan untuk membantu siswa mengingat apa yang mereka baca. Dengan membaca siswa akan memperoleh informasi dan pemahaman. Dengan demikian PQ4R merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika dengan baik. sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika yang sedang dihadapinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Meta. 2013. *Pengaruh Penerapan Strategi Elaborasi Dengan Metode Preview, Question, Read, Reflect, Recite, And Review (Pq4r) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Viii Smpn 2 Payakumbuh*. Sumbar: STKIP PGRI.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Erman Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Gatoto, Muksetyo dkk. 2007. *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Uneversitas terbuka.
- Puspitasari, R.P. 2013. *Strategi-strategi Belajar. Materi Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi Guru Mata Pelajaran Biologi. Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama. DitjenDiknasmen*. Jakarta: Depdiknas
- Putri, Agnetta Eka. 2013. *Implementasi Pendekatan Matematika Realistik Dengan Metode PQ4R Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prihandoko. 2006. *Pemahaman dan Penyajian Konsep Matematika secara benar dan menarik*. Jakarta: Depdiknas.
- Subanji. 2011. *Matematika Sekolah dan Pembelajarannya*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Sudarman. 2009. *Jurnal Pendidikan Inovatif: Peningkatan Pemahaman Dan Daya Ingat Siswa Melalui Strategi Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Dan Review (PQ4R)*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2007. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suprihatiningsih, Siti. 2011. *Efektivitas Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review)*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Suprijono, Agus. 2013. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT BERBASIS ICT

Swaditya Rizki

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: swaditya.rizki@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research is to develop ICT-based teaching materials are valid for the material of quadratic equations and functions. The model used in the research is the potential and problems, data collection, product design, design validation, the revised design. Validation is performed by 3 experts for each teaching materials and media. The technique of collecting data using questionnaires and interviews. Analysis of the data used to measure the validity on a scale of 1-5. The results from the development of ICT-based teaching materials is obtained an average value of 4.37 or by 87.3%. It can be concluded that the ICT-based teaching materials of quadratic equations and functions is very valid to use for learning.

Keywords: *Research and development (R&D), teaching materials, quadratic equations and functions, ICT*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika dianggap sebagian peserta didik merupakan pelajaran yang sulit. Hal ini disebabkan masih rendahnya tingkat belajar peserta didik untuk mempelajari matematika, bisa dikarenakan materinya yang dianggap sulit atau bahkan dari bahan ajarnya yang membuat sulit peserta didik. Berbagai cara sudah banyak dikembangkan oleh para peneliti untuk mengatasi masalah tersebut, mulai dari mengubah metode pembelajaran tradisional menjadi pembelajaran kooperatif maupun mengembangkan perangkat pembelajarannya. Dari hasil pengamatan pada proses pembelajaran aljabar yaitu pada materi persamaan dan fungsi kuadrat, kebanyakan mahasiswa sulit untuk memahami konsep dasar dari materi tersebut. Dari contoh yang diberikan, mahasiswa masih bingung antara teori dasar atau rumus yang ada dengan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Permasalahan yang sering terjadi juga yaitu ketika dosen menyampaikan materi, banyak mahasiswa yang hanya ingat sesaat saja kemudian mudah lupa. Banyak

mahasiswa yang harus berulang kali belajar untuk dapat memahami materi, namun kendalanya tidak semua mahasiswa mau berulang kali belajar. Perangkat pembelajaran merupakan salah satu faktor yang menjadikan suatu proses pembelajaran menjadi baik. Oleh karena itu perangkat pembelajaran harus dirancang dengan baik sehingga akan membuat kualitas peserta didik semakin baik juga. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini yaitu mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari bahan ajar dan media berbasis ICT untuk materi persamaan dan fungsi kuadrat. Karena menurut beberapa peneliti menyatakan bahwa pembelajaran berbasis ICT sangat efektif dan memiliki dampak positif terhadap prestasi belajar.

Ada beberapa pendapat tentang definisi bahan ajar, diantaranya yaitu menurut Mudlofir (2011:128) “Bahan ajar yaitu segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu dalam proses pembelajaran. Bahan tersebut disusun dengan runtut dan sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis. Sejalan menurut pendapat Amri dan Ahmadi (2010:159) “bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas.

Menurut Mudlofir (2011:140) jenis bahan ajar dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu:

1. Bahan ajar cetak: buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, dan pamphlet.
2. Audio visual: video/film dan VCD
3. Audio: radio, kaset, dan CD
4. Visual: foto, gambar, dan market
5. Multimedia: internet, CD interaktif dan *computer based*.

Masih menurut Mudlofir (2011:130) ada beberapa prinsip dalam bahan ajar yang dikemukakan yaitu menimbulkan minat baca, ditulis dan dirancang untuk siswa, menjelaskan tujuan instruksional, disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel, struktur berdasarkan kebutuhan siswa dan kompetensi akhir yang akan dicapai, memberikan kesempatan pada siswa untuk berlatih, mengakomodasi kesulitan

siswa, memberi rangkuman, gaya penulisan komunikatif dan semi formal, kepadatan berdasarkan kebutuhan siswa.

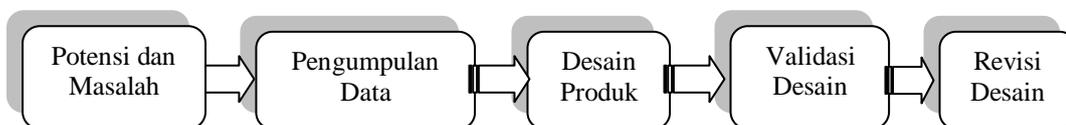
Pembelajaran akan menjadi lebih baik jika pembelajaran tersebut memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi atau *information and communications technology* (ICT). Seperti pendapat Korucu dan Gunduz (2011) yang mengatakan bahwa “dalam pencapaian akademik yang menerima pembelajaran berbantuan komputer akan lebih tinggi dibandingkan dengan metode tradisional”. Sependapat dengan Birgin, *et.al* (2009) yang menyarankan bagi para guru khususnya guru matematika untuk menggunakan komputer dalam proses pembelajarannya dikarenakan sangat efektif dan memberikan pengaruh yang positif terhadap siswa dan guru. Hal ini tentu menarik para peneliti untuk terus mengembangkan pembelajaran yang berbasis ICT.

Senada dengan pendapat Aqda, Hamidi, dan Rahimi (2011) yang menyatakan bahwa “faktanya komputer dapat mempengaruhi perkembangan kreatifitas dan menciptakan lingkungan belajar yang interaktif”. Selain itu menurut Dost and Saglam (2012) yang menyatakan bahwa untuk menciptakan pembelajaran yang aktif maka proses pembelajaran harus disertai dengan teknologi, khususnya dengan komputer. Lebih lanjut dalam penelitiannya diungkapkan bahwa penggunaan komputer dalam pembelajaran CAI (*computer Assisted Instruction*) dapat meningkatkan kesiapan pendidik dalam mengajar. Mereka pun menyarankan bagi semua pendidik dalam mempersiapkan pembelajaran harus menggunakan teknologi karena dapat meningkatkan sikap yang positif.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran akan sangat efektif dan memberi pengaruh yang positif jika dalam pembelajaran tersebut menggunakan perangkat pembelajaran berbasis ICT. Dari permasalahan dan penjelasan di atas maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan bahan ajar berbasis ICT yang valid pada materi persamaan dan fungsi kuadrat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro pada semester Genap Tahun Akademik 2014/2015. Jenis penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D). Pada penelitian pengembangan ini mengadaptasi model penelitian yang dikembangkan oleh Sugiyono (2011:298) yang terdiri dari (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain. Adapun bagan alir model penelitian dan pengembangan Sugiyono adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Model Penelitian dan Pengembangan.

Rancangan Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengadaptasi dari model penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh Sugiyono (2011). Adapun langkah-langkah detailnya dalam penelitian pengembangan ini yaitu sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang berkaitan dengan pokok bahasan persamaan dan fungsi kuadrat untuk menggali potensi dan masalah-masalah yang terjadi pada proses pembelajaran.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan cara penyebaran angket dan lembar wawancara untuk mengumpulkan sejumlah informasi yang kemudian akan dikembangkan untuk mendesain produk bahan ajar berbasis ICT yang tepat untuk perbaikan proses pembelajaran.

3. Desain Produk

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan untuk menghasilkan draf perangkat pembelajaran yang baik dan sesuai kebutuhan. Selanjutnya

perangkat pembelajaran tersebut dikembangkan menjadi produk yang berbasis ICT.

4. Validasi Desain

Pada tahap ini validasi dilakukan oleh 6 orang ahli yang diantaranya 3 orang ahli materi dan 3 orang ahli media.

5. Revisi Desain

Pada tahap ini dilakukan perbaikan terhadap desain produk dari kekurangan-kekurangan yang dikomentari oleh ahli pada tahap validasi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi dari mahasiswa tentang potensi dan masalah-masalah dalam mempelajari materi persamaan dan fungsi kuadrat, serta untuk validasi bahan ajar dan media ICT.
2. Wawancara digunakan untuk menggali permasalahan pada bahan ajar berbasis ICT dari dosen tentang materi persamaan dan fungsi kuadrat.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Validasi Produk

Analisis yang dilakukan untuk bahan ajar dan media yaitu analisis deskriptif kualitatif. Kriteria kevalidan untuk bahan ajar dan media yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Validasi Produk

Skor	Kriteria
$4 < \text{Rata-rata} \leq 5$	Sangat Valid
$3 < \text{Rata-rata} \leq 4$	Valid
$2 < \text{Rata-rata} \leq 3$	Cukup Valid
$1 \leq \text{Rata-rata} \leq 2$	Kurang Valid

Pada tahap validasi produk sendiri menggunakan angket yang dilakukan masing-masing ke 3 orang ahli untuk bahan ajar dan media. Produk sendiri harus memiliki kriteria minimal valid dengan cara merevisi dari penilaian dan saran yang ada dari pakar/ahli. Untuk perhitungan rata-ratanya disajikan pada perhitungan dibawah ini:

$$R_i = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

dimana:

R_i = rata-rata masing-masing lembar penilaian produk

A_i = nilai per item pada lembar penilaian

n = jumlah item

dari rata-rata penilaian masing-masing lembar penilaian oleh beberapa pakar/validator maka dicari skor penilaian untuk mengetahui kriteria kevalidan produk, yaitu sebagai tersebut:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m}$$

dimana:

R_i = rata-rata penilaian masing-masing lembar penilaian produk

m = jumlah validator/ahli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini yaitu seperti pada model yang sudah diadaptasi dari Sugiyono (2011:298) yaitu (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain. Berikut hasil yang diperoleh dari masing-masing tahapan tersebut:

1. Potensi dan Masalah

Dari hasil analisis lapangan diketahui bahwa mahasiswa mempunyai potensi yang baik dalam memanfaatkan ICT dalam proses pembelajarannya, selain itu mahasiswa akan semakin mudah memahami materi apabila materi ajarnya dipadukan dengan ICT. Namun disamping

potensi tersebut, masih banyak masalah yang berkaitan dengan proses pembelajaran diantaranya yaitu bahan ajar yang tersedia masih sebatas buku teks, sehingga masih banyak mahasiswa yang memerlukan pendampingan pembelajaran berbasis ICT untuk memudahkannya.

2. Pengumpulan Data

Dari hasil observasi menggunakan angket yang disebarakan kepada mahasiswa diperoleh data bahwa sebagian besar mahasiswa mempunyai potensi untuk mengoperasikan komputer sebagai alat untuk memanfaatkan ICT untuk proses pembelajaran. Sedangkan masalah-masalah yang ada dalam mempelajari materi persamaan dan fungsi kuadrat yaitu beberapa mahasiswa masih kesulitan dalam mencari akar-akar persamaan kuadrat, mengaplikasikan persamaan kuadrat, serta menggambar grafik fungsi kuadrat. Sebagian mahasiswa masih bingung dalam menentukan titik potong maupun titik puncak dari suatu fungsi kuadrat. Oleh karena itu berdasarkan hasil observasi tersebut sebagian besar mahasiswa setuju bahwa perlu dilakukan proses pembelajaran berbasis ICT. Ada beberapa mahasiswa yang mengusulkan software tertentu untuk membantu dalam menyelesaikan materi persamaan dan fungsi kuadrat.

3. Desain Produk

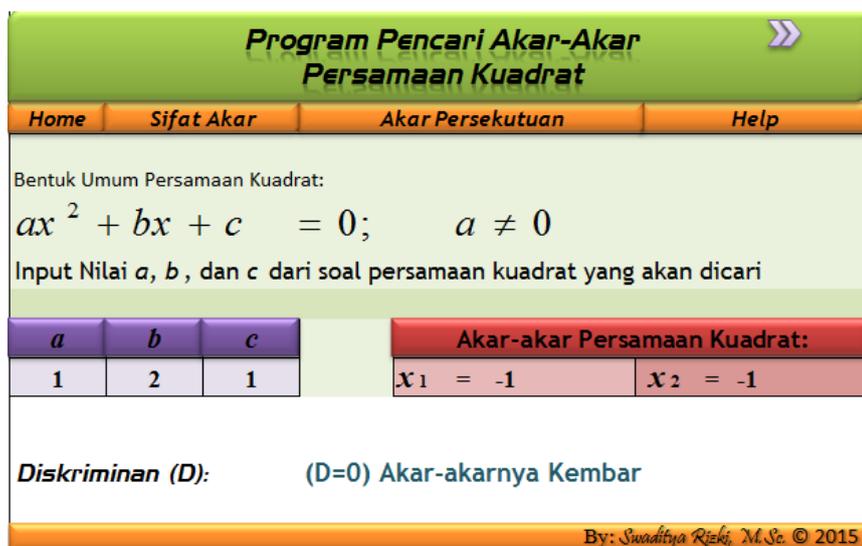
Pada tahap desain, produk yang dihasilkan yaitu materi ajar persamaan dan fungsi kuadrat yang berbentuk buku teks yang dipadukan dengan ICT berupa *powerpoint* dan *Excel*. *Powerpoint* sendiri digunakan untuk menyajikan semua materi persamaan dan fungsi kuadrat yang ada, sedangkan *Excel* digunakan untuk menghitung ataupun mencari akar-akar persamaan kuadrat serta menggambar grafik fungsi kuadrat. Berikut ini hasil desain produk bahan ajar berbasis ICT tersebut:



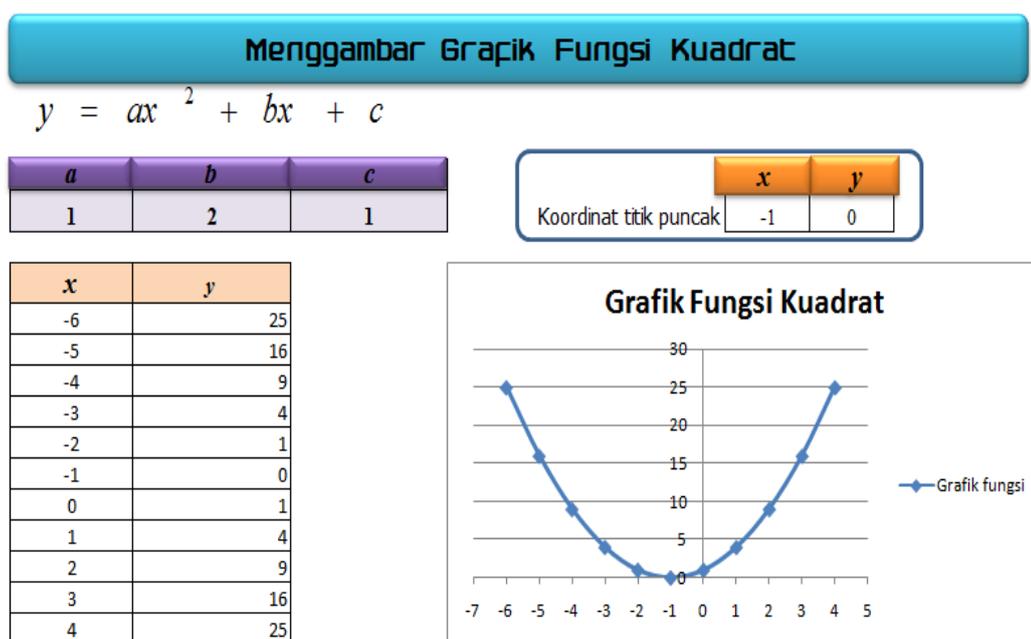
Gambar 2. Tampilan halaman depan media *Powerpoint*.



Gambar 3. Tampilan Halaman Depan Media *Excel*.



Gambar 4. Tampilan Program Akar-Akar Persamaan Kuadrat.



Gambar 5. Tampilan Program Untuk Mencari Grafik Fungsi Kuadrat.

Pada Gambar 2 merupakan tampilan halaman utama dari media yang menggunakan *Powerpoint*, dari halaman utama tersebut terdapat beberapa menu untuk menampilkan indikator, tujuan, materi, latihan, dan evaluasi. Sedangkan pada Gambar 3 merupakan tampilan halaman utama pada

Excel yang berfungsi untuk menyelesaikan perhitungan persamaan dan fungsi kuadrat seperti mencari akar-akar persamaan kuadrat dan juga menggambar grafik fungsi kuadrat. Program untuk mencari akar-akar persamaan kuadrat disajikan pada Gambar 4, sedangkan program untuk menggambar grafik fungsi kuadrat disajikan pada Gambar 5. Program untuk mencari akar-akar persamaan kuadrat tersebut yang sebelumnya telah dikaji dan dipresentasikan oleh Rizki (2012) pada seminar nasional pendidikan.

4. Validasi Desain

Validasi dilakukan oleh 6 orang ahli yang diantaranya 3 orang ahli materi dan 3 orang ahli media. Dari hasil validasi materi tersebut diperoleh nilai 4.24, sedangkan validasi media diperoleh nilai rata-rata 4.5, sehingga rata-rata nilai keseluruhan sebesar 4.37 atau sebesar 87.3%. Sehingga hasil validasinya tergolong kriteria sangat valid untuk digunakan pada proses pembelajaran materi persamaan dan fungsi kuadrat. Hasil validasi secara umum menyatakan bahwa bahan ajar dan media yang digunakan sudah cukup baik. Namun ada beberapa catatan dari validator seperti menambahkan contoh-contoh soal yang mengaitkan kehidupan sehari-hari, tampilan dari sampul depan (*cover*) yang kurang menarik, dan desain media.

5. Revisi Desain

Pada tahap revisi desain yaitu memperbaiki produk dari hasil catatan validator, seperti mengubah sampul depan (*cover*) bahan ajar, memperbaiki desain media, termasuk memperbaiki dan menambah materi dalam bahan ajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pengembangan bahan ajar persamaan dan fungsi kuadrat berbasis ICT sangat valid untuk digunakan. Adapun saran dari penelitian ini yaitu materi yang ada dalam bahan ajar bisa dikembangkan lebih

mendalam sehingga bahan ajar yang ada bisa lebih baik lagi. Selain itu media yang digunakan perlu dikembangkan lagi menggunakan *software-software* yang lain, seperti berbasis animasi atau berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, S. dan Ahmadi, I. K. 2010. *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Aqda, M. F., Hamidi, F., dan Rahimi, M. 2011. The comparative effect of computer-aided instruction and traditional teaching on student's creativity in math classes. *The Journal of Procedia Computer Science* 3:Elsevier, p.266-270.
- Birgin, O., Cathoglu, H., Costu, S., dan Aydin, S. 2009. The investigation of the views of student mathematics teachers towards computer-assisted mathematics instruction. *The Journal of Procedia Social and Behavioral Sciences* 46: Elsevier, p.676-680.
- Dost, S. dan Saglam, Y. 2012. Effect of preservice teachers' learning styles and field of study on computer-assisted instruction. *The Journal of Procedia Social and Behavioral Sciences* 46: Elsevier, p.3812-3816.
- Korucu, A.T. dan Gunduz, S. 2011. The effects of computer assisted instruction practices in computer office program course on academic achievements and attitudes toward computer. *The Journal of Procedia Social and Behavioral Sciences* 15: Elsevier, p.1931-1935.
- Mudlofir, A. 2011. *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Rizki, Swaditya. 2012. Pemanfaatan Teknologi Komputer untuk Pembelajaran Matematika Khususnya Persamaan Kuadrat. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Universitas Muhammadiyah Metro. Hal.171-176.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

MENUMBUHKAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Ujang Tatang

Progran Studi Megister Pendidikan Matematika Universitas Lampung

Email: ujangtatang1607@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan disposisi matematis merupakan kemampuan yang esensial untuk dikembangkan pada siswa sekolah menengah. Pentingnya memiliki kemampuan disposisi matematis termuat dalam tujuan kurikulum KTSP 2006. Untuk sekolah menengah atas antara lain siswa memiliki sikap positif terhadap kegunaan matematika dalam kehidupan misalnya rasa ingin tahu, perhatian dan minat mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Disposisi matematis adalah kemampuan penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika, namun kenyataannya kemampuan ini sering terabaikan. Oleh sebab itu, guru harus mulai menumbuhkan disposisi matematis siswa dalam proses pembelajaran di kelas, dengan cara pemberian masalah secara komplek untuk dipecahkan oleh siswa, fokusnya adalah bagaimana siswa mengidentifikasi isu pembelajaran sendiri untuk memecahkan masalah, materi dan konsep yang relevan ditemukan oleh siswa sendiri sehingga kemampuan disposisi matematis siswa akan berkembang yang akan mendorong siswa lebih ulet dan percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal matematika, sehingga dapat membantu siswa untuk meng-konstruksikan pengetahuannya sendiri sehingga siswa lebih memahami konsep yang sulit dalam pembelajaran matematika.

Kata kunci: Disposisi matematis, Pembelajaran matematik, pembelajaran berbasis masalah

PENDAHULUAN

Kemampuan disposisi matematis merupakan kemampuan yang esensial untuk dikembangkan pada siswa sekolah menengah. Pentingnya memiliki kemampuan disposisi matematis di atas termuat dalam tujuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, 2006) untuk Sekolah Menengah atas antara lain: siswa memiliki sikap positif (disposisi) terhadap kegunaan matematika dalam kehidupan, misalnya rasa ingin tahu, perhatian, dan minat mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

KTSP 2006 menganjurkan agar pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*), kemudian

secara bertahap siswa dibimbing memahami konsep matematika secara komprehensif. Pada dasarnya pencapaian pemahaman tersebut tidak sekedar untuk memahami tujuan pembelajaran matematika saja namun diharapkan muncul efek iringan dari pembelajaran tersebut. Efek iringan yang dimaksud antarlain adalah siswa lebih: (1) memahami keterkaitan antar topic matematika; (2) menyadari akan penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain; (3) memahami penerapan matematika dalam kehidupan manusia; (4) mampu berfikir logis, kritis dan sistematis; (5) kreatif dan inovatif dalam mencapai solusi; dan (6) peduli pada lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan karakteristiknya matematika merupakan ilmu yang bernilai guna, yang tercermin dalam peran matematika sebagai bahasa simbolik serta alat komunikasi yang tangguh, singkat, padat, cermat, tepat, dan tidak memiliki makna ganda (wahyudin, 2003). Pernyataan tersebut menggambarkan disposisi matematis memegang peranan penting sebagai representasi pemahaman siswa terhadap konsep matematika sendiri dan sebagai ilmu terapan bagi ilmu lainnya. Melalui disposisi matematis siswa saling bertukar ide dan mengklarifikasi pemahamannya. Proses disposisi tersebut membantu siswa membangun makna dan memperoleh sesuatu generalisasi dalam upaya mengeksplor dan mengembangkan kemampuan disposisi matematis siswa, guru perlu menghadapkan siswa pada berbagai masalah kontekstual serta memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan gagasannya dan mengkonsolidasi pemikirannya untuk memecahkan permasalahan yang ada.

Selain dari temuan yang belum memuaskan di atas, terdapat beberapa studi yang mengimplementasikan pembelajaran Problem based learning memberikan temuan yang positif. Beberapa studi tersebut diantaranya adalah kemampuan disposisi matematis siswa yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dalam kelompok kecil lebih baik dari kemampuan siswa kelas konvensional.

Berhubungan dengan pembelajaran matematika berbasis masalah, mengajukan suatu pendekatan pembelajaran dimana peserta didik mengerjakan masalah yang

otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan lebih tinggi.

Uraian, temuan-temuan sejumlah studi dan analisis memberikan dugaan bahwa pendekatan PBL seperti pendekatan inovatif lainnya yang menekankan pada siswa belajar aktif akan memberikan hasil belajar siswa yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Rasional tersebut mendorong penulis untuk melakukan suatu kajian teori yang mengimplementasikan pendekatan Problem Based Learning untuk mengembangkan kemampuan disposisi matematis siswa SMK. Memperhatikan sifat matematika yang sistematis sehingga untuk mempelajari suatu konsep matematika memerlukan penguasaan materi dan proses matematika sebelumnya, maka diperkirakan kemampuan awal matematika siswa dan kluster sekolah yang juga menggambarkan kemampuan matematika siswa sebelum pembelajaran akan memberikan peranan terhadap pencapaian kemampuan Disposisi matematis siswa SMK.

Perkembangan sains dan teknologi merupakan salah satu alasan tentang perlu dikuasainya matematika oleh siswa. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Dengan belajar matematika siswa dapat berlatih menggunakan pikirannya secara logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta memiliki kemampuan bekerjasama dalam menghadapi berbagai masalah serta mampu memanfaatkan informasi yang diterimanya. Menurut NCTM (2000), dalam belajar matematika siswa dituntut untuk memiliki kemampuan: pemahaman, pemecahan masalah, komunikasi, dan koneksi matematis.

Sejalan dengan pernyataan di atas Sumarmo (2000) mengatakan bahwa pembelajaran matematika hendaknya mengutamakan pada pengembangan daya matematik (mathematical power) siswa yang meliputi: kemampuan menggali, menyusun konjektur dan menalar secara logik, menyelesaikan masalah yang tidak rutin, menyelesaikan masalah (problem solving), berkomunikasi

secara matematika dan mengaitkan ide matematika dengan kegiatan intelektual lainnya (koneksi matematik).

Pada dasarnya pencapaian pemahaman tersebut tidak sekadar untuk memenuhi tujuan pembelajaran matematika saja namun diharapkan muncul efek iringan dari pembelajaran tersebut. Efek iringan yang dimaksud antara lain adalah siswa lebih: (1) memahami keterkaitan antar topik matematika; (2) menyadari akan penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain; (3) memahami peranan matematika dalam kehidupan manusia; (4) mampu berfikir logis, kritis dan sistematis; (5) kreatif dan inovatif dalam mencari solusi; dan (6) peduli pada lingkungan sekitarnya

PEMBAHASAN

Definisi Disposisi Matematis

Menurut Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001:131), disposisi matematis adalah kecenderungan memandang matematika sebagai suatu yang dapat dipahami, merasakan matematika sebagai sesuatu yang berguna, meyakini usaha yang tekun dan ulet dalam mempelajari matematika akan membuahkan hasil, dan melakukan perbuatan sebagai pelajar yang efektif. Sedangkan menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (1989:4), disposisi matematika memuat tujuh komponen yaitu: (1) percaya diri dalam menggunakan matematika, (2) fleksibel dalam melakukan kerja matematika (bermatematika), (3) gigih dan ulet dalam mengerjakan tugas-tugas matematika, (4) memiliki rasa ingin tahu dalam bermatematika, (5) melakukan refleksi atas cara berpikir, (6) menghargai aplikasi matematika, dan (7) mengapresiasi peranan matematika.

Menurut kurikulum (2006), komponen-komponen disposisi matematika di atas termuat dalam tujuan pendidikan matematika di sekolah sebagai berikut:

Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Departemen Pendidikan Nasional, 2006, h. 346).

Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001:131) menyatakan bahwa disposisi matematika siswa berkembang ketika mereka mempelajari aspek kompetensi lainnya. Sebagai contoh, ketika siswa membangun *strategic competence* dalam menyelesaikan persoalan non-rutin, sikap dan keyakinan mereka sebagai seorang pebelajar menjadi lebih positif. Makin banyak konsep dipahami oleh seorang siswa, siswa tersebut makin yakin bahwa matematika itu dapat dikuasai.

Sebaliknya, bila siswa jarang diberikan tantangan berupa persoalan matematika untuk diselesaikan, maka mereka cenderung menghafal penyelesaian soal yang pernah dipelajari daripada mengikuti cara-cara belajar matematika yang semestinya. Hal tersebut menyebabkan siswa memulai kehilangan rasa percaya diri sebagai pebelajar manakala mereka gagal menyelesaikan soal baru yang diberikan guru. Ketika siswa merasa dirinya cakap atau pandai dalam belajar matematika dan menggunakannya dalam memecahkan masalah, mereka dapat mengembangkan kemampuan/ketrampilan menggunakan prosedur dan penalaran adaptifnya. Dengan demikian disposisi matematika siswa merupakan faktor utama dalam menentukan kesuksesan pendidikan mereka.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa disposisi matematis merupakan aspek yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Disposisi matematika memuat tujuh komponen yaitu: (1) percaya diri dalam menggunakan matematika, (2) fleksibel dalam melakukan kerja matematika (bermatematika), (3) gigih dan ulet dalam mengerjakan tugas-tugas matematika, (4) memiliki rasa ingin tahu dalam bermatematika, (5) melakukan refleksi terhadap cara berpikir dan kinerja pada diri sendiri dalam belajar matematika, (6) menghargai aplikasi matematika, dan (7) mengapresiasi peranan matematika/ pendapat tentang matematika.

NCTM (1989) menyatakan disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif. Disposisi siswa terhadap matematika terwujud melalui sikap dan tindakan dalam memilih pendekatan menyelesaikan tugas. Apakah dilakukan dengan percaya diri, keingin tahuan mencari alternatif, tekun, dan

tertantang serta kecendrungan siswa merefleksi cara berpikir yang dilakukannya. Refleksi adalah cara berpikir tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir kebelakang tentang apa yang sudah dilakukan di masa lalu. Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima (Irianto, 2007:113). Refleksi siswa akan terlihat pada saat siswa berdiskusi, pernyataan langsung tentang materi pelajaran yang diperolehnya pada hari ini, catatan, dan hasil kerjanya.

Sejalan dengan hal diatas, Wardani (2008:15) mendefinisikan disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu kecenderungan untuk berfikir dan bertindak dengan positif, termasuk kepercayaan diri, keingin tahaan, ketekunan, antusias dalam belajar gigih menghadapi permasalahan, fleksibel, mau berbagi dengan orang lain, reflektif dalam kegiatan matematik (doing math). Sedangkan menurut Mulyana (2009:19) disposisi terhadap matematika adalah perubahan kecenderungan siswa dalam memandang dan bersikap terhadap matematika, serta bertindak ketika belajar matematika misalnya, ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan non rutin, sikap dan keyakinannya sebagai seorang pelajar menjadi lebih positif. Makin banyak konsep matematika dipahami, makin yakinlah bahwa matematika itu dapat dikuasainya. Menurut Sumarno (2006:4), disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika.

Menurut Maxwell (2001), disposisi terdiri dari (1) *inclination* (kecenderungan), yaitu bagaimana sikap siswa terhadap tugas-tugas, (2) *sensitivity* (kepekaan), yaitu bagaimana kesiapan siswa dalam menghadapi tugas; dan (3) *ability* (kemampuan), yaitu bagaimana siswa focus untuk menyelesaikan tugas secara lengkap, dan (4) *enjoyment* (kesenangan), yaitu bagaimana tingkah laku siswa dalam menyelesaikan tugas.

Disposisi matematis siswa dikatakan baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan/menyelesaikan masalah. Selain itu siswa merasakan dirinya

mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan tersebut. Dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya. Polking (Syaban, 2008:32) menyatakan disposisi matematis meliputi: (1) kepercayaan dalam menggunakan matematika untuk memecahkan permasalahan, untuk mengkomunikasikan gagasan, dan untuk memberikan alasan; (2) fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematis dan berusaha mencari metoda alternative dalam memecahkan permasalahan; (3) tekun untuk mengerjakan tugas matematika; (4) mempunyai minat, keingintahuan (*curiosity*), dan daya temu dalam melakukan pekerjaan matematika; (5) kecenderungan untuk memonitor dan merefleksikan performance dan penalaran mereka sendiri; (6) menilai aplikasi matematika ke situasi lain yang timbul dalam matematika dan pengalaman sehari-hari; (7) penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam kultur dan nilai, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Indikator Disposisi Matematis

Untuk mengukur disposisi matematis siswa diperlukan beberapa indikator. Adapun beberapa indicator yang dinyatakan oleh NCTM (1989:233) adalah:

1. Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan member alasan.
2. Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternative untuk memecahkan masalah.
3. Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.
4. Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika.
5. Kecenderungan untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri.
6. Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Penghargaan (*appreciation*) peran matematika dalam budaya dan nilainya, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Sedangkan menurut Syaban (2008:33) menyatakan, untuk mengukur disposisi matematis siswa indicator yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Menunjukkan gairah/antusias dalam belajar matematika.
2. Menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar matematika.
3. Menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan.
4. Menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah.
5. Menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi.
6. Menunjukkan kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.

Sedangkan menurut Wardani (2008:232), aspek-aspek yang diukur pada disposisi matematis adalah (1) kepercayaan diri dengan indicator percaya diri terhadap kemampuan/keyakinan; (2) keingintahuan terdiri dari empat indicator yaitu: sering mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, antusias/semangat dalam belajar, banyak membaca/mencari sumber lain; (3) ketekunan dengan indicator gigih/tekun/perhatian/kesungguhan; (4) fleksibilitas, yang terdiri dari tiga indicator yaitu: kerjasama/berbagi pengetahuan, menghargai pendapat yang berbeda, berusaha mencari solusi/strategi lain; (5) reflektif, terdiri dari dua indicator yaitu bertindak dan berhubungan dengan matematika, menyukai/rasa senang terhadap matematika.

Berdasarkan indikator-indikator disposisi matematis yang dikemukakan di atas, indikator disposisi matematis dapat disimpulkan sebagai (1) kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan; (2) fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode untuk memecahkan masalah; (3) bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika; (4) ketertarikan dan keingintahuan untuk menemukan sesuatu yang baru dalam mengerjakan matematika; (5) kecenderungan untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja; (6) mengaplikasikan matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari; dan (7) penghargaan peran matematika dalam kultur dan nilai, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Untuk mengungkapkan disposisi matematis siswa, dapat dilakukan dengan membuat skala disposisi dan pengamatan. Skala disposisi memuat pernyataan-pernyataan masing-masing komponen disposisi. Misalnya “untuk pemahaman lebih mendalam, saya mencoba menyelesaikan soal matematika dengan cara lain”. Melalui pengamatan, disposisi siswa dapat diketahui ada tidaknya perubahan pada saat siswa memperoleh atau mengerjakan tugas-tugas. Misalnya pada saat proses pembelajaran sedang berlangsung dapat dilihat apakah siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang sulit siswa terus berusaha sehingga memperoleh jawaban yang benar.

Disposisi Matematika dalam pembelajaran

Terdapat hubungan yang kuat antara disposisi matematis dan pembelajaran. Pembelajaran matematika selain untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis atau aspek kognitif siswa, haruslah pula memperhatikan aspek afektif siswa, yaitu disposisi matematis. Pembelajaran matematika di kelas harus dirancang khusus sehingga selain dapat meningkatkan prestasi belajar siswa juga dapat meningkatkan disposisi matematis. Selanjutnya, NCTM (2000) menyatakan bahwa sikap siswa dalam menghadapi matematika dan keyakinannya dapat mempengaruhi prestasi mereka dalam matematika.

Disposisi matematis merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan keberhasilan belajar siswa. Siswa memerlukan disposisi yang akan menjadikan mereka gigih menghadapi masalah yang lebih menantang, untuk bertanggung jawab terhadap belajar mereka sendiri, dan untuk mengembangkan kebiasaan baik di matematika. Sayangnya, guru cenderung mengurangi beban belajar matematika dengan maksud untuk membantu siswa padahal itu merupakan sesuatu yang penting untuk siswa.

Pembelajaran matematika pada dasarnya menganut: prinsip belajar sepanjang ayat, prinsip siswa belajar aktif, dan prinsip “learning how to learn”. Prinsip siswa belajar aktif, merujuk pada pengertian belajar sebagai sesuatu yang dilakukan oleh siswa, dan bukan sesuatu yang dilakukan terhadap siswa. Pernyataan tersebut menganut pandangan konstruktivisme bahwa siswa sebagai individu yang

aktif membangun pengetahuan dan bukan sekadar penerima informasi yang sudah jadi. Dalam pandangan konstruktivisme belajar merupakan suatu proses, situasi, dan upaya yang dirancang guru sedemikian rupa sehingga membuat siswa belajar sesuai dengan prinsip *learning how to learn*. Dengan kata lain, dalam pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator, motivator, dan manajer belajar bagi siswanya. Tugas guru adalah memilih informasi/tugas/masalah baru yang berkaitan dengan pengetahuan awal siswa, dan menciptakan lingkungan belajar (peran sebagai fasilitator) agar terjadi interaksi antara informasi baru dengan pengetahuan awal (kondisi tak seimbang). Kemudian guru membantu siswa agar melalui akomodasi dan asosiasi terjadi keseimbangan baru (peran sebagai motivator) sehingga terbentuk pengetahuan baru pada siswa. Kegiatan guru memilih informasi (tugas) baru, menciptakan lingkungan, dan memotivasi mahasiswa secara keseluruhan menggambarkan peran guru sebagai manager belajar UNESCO merinci prinsip *learning how to learn* pada empat pilar pendidikan sebagai berikut.

1) Belajar memahami (*Learning to know*)

Belajar memahami pengetahuan matematika (konsep, prinsip, idea, teorema, dan hubungan di antara mereka).

2) Belajar berbuat atau melaksanakan (*Learning to do*)

Belajar melaksanakan proses matematika (sesuai dengan kemampuan dasar matematika jenjang sekolah yang bersangkutan)

3) Belajar menjadi diri sendiri (*Learning to be*)

Belajar menjadi dirinya sendiri, belajar memahami dan menghargai produk dan proses matematika dengan cara menunjukkan sikap kerja keras, ulet, disiplin, jujur, mempunyai motif berprestasi dan disposisi matematik

4) Belajar hidup dalam kebersamaan (*Learning to live together*).

Belajar memahami orang lain, bekerja sama, menghargai dan memahami pendapat yang berbeda, serta saling menyumbang pendapat.

Dari beberapa definisi sebtas disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika. Memiliki disposisi matematis

tidak cukup ditunjukkan hanya dengan menyenangi belajar matematika. Sebagai contoh, seorang siswa senang belajar matematika dan ia mempunyai keyakinan bahwa dalam menyelesaikan masalah matematika selalu hanya ada satu cara dan jawaban yang benar. Padahal dalam matematika tidak hanya ada satu cara penyelesaian dan satu jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa senang terhadap matematika saja tidak cukup.

Herman (2006:131-132), dalam laporan hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) terbuka dan PBM terstruktur memberikan dampak terhadap pembentukan disposisi positif siswa terhadap matematika. Skala disposisi matematis siswa yang mendapatkan kedua pendekatan pembelajaran berbasis masalah tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan. Dalam hal ini, siswa yang mendapatkan PBM terbuka memiliki disposisi matematis lebih baik daripada yang mendapatkan PBM terstruktur.

Syaban (2008:185) tentang disposisi matematis siswa kelas X SMA di kota Bandung, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan disposisi matematis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran investigasi dan pembelajaran konvensional. Disposisi matematis siswa secara keseluruhan yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran investigasi lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajarannya secara konvensional.

Hasil penelitian terhadap siswa SMA yang dilakukan Wardani (2009:186), menyimpulkan bahwa disposisi matematis siswa yang belajar dengan inkuiri model Silver secara grup (ISG) dan inkuiri model Silver secara klasikal (ISK) positif. Respon siswa dalam aspek kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, fleksibilitas, dan reflektif sangat positif. Respon siswa terbanyak diberikan pada aspek reflektif dan fleksibilitas atau keluwesan.

Studi Mulyana (2009) tentang pengaruh model pembelajaran matematika Knisley terhadap peningkatan pemahaman dan disposisi matematis siswa SMA program IPA. Hasil studi menunjukkan bahwa secara keseluruhan

terdapat perbedaan peningkatan pemahaman matematis dan disposisi matematis siswa kelas IX SMA IPA yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran matematika Knisley dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran matematika konvensional.

Definisi Pembelajaran Problem Based Learning

Salah satu model pembelajaran yang dianggap mampu mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi peserta didik adalah model problem based learning. Gunantara dkk (2014) menyatakan bahwa model problem based learning merupakan model pembelajaran yang bersifat kontekstual yang mengembangkan kemandirian belajar peserta didik dan menyenangkan. Peserta didik dituntut untuk mampu memetik suatu makna dari pembelajaran yang berbasis masalah, baik itu dalam pelajaran matematika ataupun pelajaran lainnya. Model ini diharapkan mampu menumbuhkan motivasi peserta didik, karena dalam prosesnya peserta didik menjadi objek utama.

Pembelajaran berbasis masalah dalam matematika sangat menarik bila diterapkan dengan baik. Peserta didik akan berusaha untuk menghubungkan pengalaman yang ada pada dirinya dengan masalah yang diberikan. Arends (dalam Hariyati dkk, 2013), *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran dimana peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan lebih tinggi. Dengan demikian PBL merupakan suatu model intruksional antara guru dengan peserta didik melalui pemecahan masalah berdasarkan pengalaman peserta didik itu sendiri.

Pembelajaran matematika yang berbasis masalah diharapkan mampu menumbuhkan kemandirian belajar dan rasa percaya diri peserta didik. Kemandirian belajar tersebut diperoleh dari cara peserta didik belajar secara individu melalui suatu masalah. Peserta didik akan berusaha mengaitkan pengalaman yang telah dimilikinya untuk menjadi sebuah pijakan dalam mempelajari masalah. Rasa percaya diri akan tertanam secara tidak langsung

karena adanya kemandirian belajar. Akan muncul suatu sinergi yang saling berhubungan dalam diri peserta didik.

Hariyati dkk (2013) menyatakan sebagai berikut: Peserta didik yang belajar melalui *Problem Based Learning* diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuan dalam berfikir. Sedangkan guru hanya berperan fasilitator, dalam hal ini memfasilitasi konstruksi dalam mengkolaborasi pengetahuan peserta didik. Diharapkan nantinya dengan model ini peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi berdasarkan pengalaman.

Berdasarkan pendapat Hariyati dkk di atas, proses pembangun suatu kompetensi dalam belajar difasilitasi oleh guru. Guru harus memiliki *Skill* yang baik dan mampu melihat potensi yang dimiliki oleh peserta didiknya. Guru tidak boleh “ikut campur “ terlalu dalam pada saat peserta didik belajar. Mereka harus diberi kesempatan yang cukup dan terus dibimbing agar proses belajarnya tidak mengarah ke kesimpulan yang salah.

Herman (2007) menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa dengan masalah matematika. Dengan segenap pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya, siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah yang kaya dengan dengan konsep-konsep matematika.

Permana & Sumarno (2007) menyatakan bahwa memperhatikan karakteristiknya, pada dasarnya PBM adalah menganut pandangan konstruktivisme, dimana peserta didik belajar secara aktif dalam membangun pengetahuannya melalui proses asimilasi dan akomodasi dan interaksi dengan lingkungannya. Untuk mendukung berlangsungnya interaksi peserta didik. Dengan lingkungannya dan atau dengan dirinya sendiri, maka pengetahuan baru yang disajikan hendaknya berakitan dengan pengetahuan awal peserta didik sehingga terbangun pemahaman yang bermakna pada diri peserta didik. Pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik sebaiknya diidentifikasi oleh guru sejak dimulainya proses pembelajaran dikelas.

Cara mengetahui pengetahuan awal peserta didik yaitu dengan melakukan kegiatan *pretest*. *Pretest* dilaksanakan bukan ketika akan melakukan penelitian saja atau sekedar membandingkan dengan prestasi belajar ketika pembelajaran telah selesai dilakukan. Selain itu, cara lain yang bisa ditempuh guru adalah dengan melihat catatan prestasi belajar peserta didik sebelumnya.

Ratnaningsih (2003) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pembelajaran yang menuntut aktifitas mental peserta didik untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran. Mental peserta didik ditempa dan dibiasakan untuk berhadapan dengan masalah sehingga akan terbentuk pribadi peserta didik yang memiliki tanggung jawab dan menggunakan bukti autentik dalam pemecahan masalah.

Fitri (2011) menyebutkan bahwa sebuah permasalahan dapat diberikan kesempatan pada peserta didik untuk berani mencoba, mengaplikasikan pengetahuan, mengadopsi pemahaman baru, dan memberikan pengalaman sebagai seorang penemu. Hal ini berkaitan dengan model *Problem Based Learning* yang dianggap mampu meningkatkan kompetensi peserta didik.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah yaitu suatu model pembelajaran yang berpijak dari adanya suatu masalah, dimana guru sebagai fasilitator membimbing peserta didik. Model *Problem Based Learning* mampu mengembangkan rasa bertanggung jawab dan percaya diri, kemandirian belajar, dan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan peserta didik.

Tahapan dan Penilaian Model *Problem Based Learning* Tahapan pelaksanaan pembelajaran model *Problem Based Learning* terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Tahap pelaksanaan model *Problem Based Learning*

Tahapan	Tindakan
Tahap 1	Orientasi peserta didik pada masalah
Tahap 2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
Tahap 3	Membimbing penyelidikan

	individual maupun kelompok
Tahap 4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Tahap 5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

(Khayati, 2015:43)

Berdasarkan tabel 1 tersebut, pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas apa saja yang harus dilakukan guru dan peserta didik. Demikian juga dijelaskan bagaimana guru akan melakukan evaluasi. Dengan demikian, peserta didik dan guru akan saling terkoneksi sehingga tujuan pembelajaran dengan tercapai dengan baik. Peserta didik secara individu atau kelompok diberikan permasalahan yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan. Mereka diberi waktu untuk memahami permasalahan tersebut. Proses pengaitan pemahaman awal peserta didik terjadi ditahapan ini. Pengontruksi pengetahuan peserta didik dibimbing oleh guru agar tetap berfokus pada tujuan yang telah disusun guru.

Peserta didik berdiskusi dengan tiap kelompoknya masing-masing yang sebelumnya telah dibentuk. Jika pembelajaran berlangsung secara individu, maka perlu kerja ekstra dari guru untuk membimbing setiap peserta didiknya. Pembentukan kelompok berdasarkan pebedaan tingkat kemampuan atau prestasi sehingga diharapkan terjadi diskusi yang efektif dan saling berbagi serta bekerja sama dan membagi tugas untuk menyelesaikan masalah.

Hasil analisis dan penyelesaian masalah dituliskan ke artefak atau bisa dalam catatan diskusi. Semua kegiatan yang telah terjadi dituliskan dengan baik. Hal ini bisa menjadi catatan bagi guru untuk melakukan perbaikan. Kekurangan dan keunggulan selama proses pembelajaran akan terlihat disini. Guru dapat meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Pembelajaran diakhiri dengan merefleksi dan mengklarifikasi hasil analisis atau penyelesaian masalah oleh guru. Penjelesan materi yang merupakan bagian penting ditekankan pada tahapan ini, dengan tujuan agar peserta didik tidak mengalami kesalahan dalam pengambilan kesimpulan.

Sistem penilaian dilakukan dengan memadukan tiga aspek yaitu pengetahuan (*Knowledge*), kecakapan (*skill*), dan sikap (*attitude*). pertama, penilaian pengetahuan diperoleh dari hasil laporan. Guru menganalisis dan memprediksi pengetahuan yang dimiliki peserta didik. Hasil laporan secara berdiskusi lebih sulit dalam melakukan penilaian dari pada hasil laporan individu.

Kedua, penilaian kecakapan diukur dari penguasaan dan kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan jawaban pada suatu masalah. Jawaban peserta didik bertele-tele atau *to the point* menjadi bahan pertimbangan guru dalam melakukan penilaian.

Ketiga, penilaian sikap diperoleh dari keaktifan dan partisipasi dalam bekerja sama, membagi tugas dalam menyelesaikan masalah. Penilaian untuk peserta didik dalam modul yang dikembangkan peneliti berupa penilaian yang dilampirkan dalam modul setelah peserta didik melewati tahap latihan soal. Dalam modul telah dilampirkan kriteria pencapaian atau ketuntasan peserta didik, jika peserta didik telah mencapai batas ketuntasan minimal maka peserta didik tersebut bisa melanjutkan untuk mempelajari materi selanjutnya, namun jika skor peserta didik dalam latihan soal belum mencapai batas ketuntasan minimal, maka peserta didik tersebut harus mengulang mempelajari materi tersebut. Dalam hal ini, peserta didik bisa menilai dirinya sendiri.

Keunggulan Dan Kelemahan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran. Mengapa? Karena dengan memecahkan masalah berarti peserta didik sudah melibatkan diri secara aktif. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa model *Problem Based Learning* melibatkan pengetahuan awal peserta didik. Mereka mengkoneksikannya dengan masalah yang diberikan guru. Jika mereka tidak memiliki pengetahuan awal yang berkaitan, mereka dapat bertanya dan berdiskusi dengan peserta didik lain. Pengetahuan diharapkan lebih bermakna jika model *Problem Based Learning* dilaksanakan dengan benar.

Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menentukan pengetahuan baru bagi peserta didik. Selain itu, dapat membantu peserta didik untuk bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.

Melalui *Problem Based Learning* bisa diperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku. Belajar dapat dilakukan secara mandiri oleh peserta didik, tentunya dengan bimbingan dari guru atau orang tua. Peserta didik juga akan menyadari bahwa belajar itu hakikatnya adalah proses pengkontekstualisasi diri ke dalam dunia belajar.

PENUTUP

Berdasarkan uraian pada artikel ini, dapat disimpulkan bahwa disposisi matematis dalam pembelajaran matematika akan tumbuh dengan baik dengan penggunaan pendekatan *problem based learning*, dengan pemberian soal-soal berbasis masalah yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-harinya dapat mendorong tingkat percaya diri dan keuletan siswa dalam pemecahan masalah matematika. Dengan berkembangnya kemampuan disposisi matematis siswa diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika dan dapat mengintegrasikannya dengan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, dan menemukan solusi berdasarkan kemampuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri, Amalia. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter dengan Metode Problem Based Learning*. Jurnal PP volume 1.No.2.ISSN 20893639. [Online]. Tersedia: <http://www.journal.unnes.ac.id/nju/index.php>.
- Gunawan, dkk. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan masalah Matematika Kelas V*. Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD

(vol: 2 No. 1 Tahun 2014). [Online]. Tersedia: <http://ejournal.undiksha.ac.id/indek.php/JJPGSD/article/view/2058>.

Hariyati, dkk. 2013. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) dan Problem Based Learning (PBL) Pada Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Multiple Intelligences Siswa SMP Kabupaten Lampung Timur Tahun Pelajaran 2012/2013*. Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika Vol. 1 No. 7, hal 721-731, Desember 2013. [Online]. Tersedia: <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id>.

Syaban, M. 2008. Menumbuhkan daya dan disposisi siswa SMA melalui pembelajaran investigasi. [Online]. Tersedia: <http://www.uai.no/no/content/download/2math.html>.

Wardani, S. 2002. Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika melalui Model kooeratif Tipe Jigsaw. [Online]. Tersedia: <http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf>.

Williams, G. 2002. "Identifying Tasks that Promote Creative Thinking in Mathematics: A Tool". Mathematical Education Research Group of Australia Conference. Auckland New Zealand, July. 2002.

Utari Sumarmo, Januari 2010. Hal: 26 Wardani, S. (2009) Meningkatkan emampuan berfikir kreatif dan disposisi matematik siswa SMA melalui pembelajaran dengan pendekatan model Sylver. [Online]. Tersedia: <http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf>.

MEMBANGUN KEMAMPUAN ESTIMASI PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR MELALUI PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI)

Wawan

Institut Agama Islam Ma'arif NU Metro
Awan_xloe@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI sebagai solusi membangun kemampuan estimasi peserta didik SD sekaligus untuk mengetahui hasil penerapan pendekatan PMRI berkaitan dengan kemampuan estimasinya. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Adapun jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Prosedur penelitian dilakukan sebanyak dua siklus yang masing-masing siklus terdiri dari empat tahap yaitu tahap perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*) dan refleksi (*reflecting*). Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SD N I Sokomoyo dengan jumlah 28 peserta didik. Kegiatan inti pembelajaran meliputi: penyampaian masalah realistik yang berkaitan dengan masalah-masalah estimasi, diskusi kelompok, presentasi dan pengambilan kesimpulan. Hasil tes pada kondisi awal terkait pengukuran kemampuan estimasi hanya diperoleh rata-rata sebesar 39,64. Untuk tes akhir pada siklus pertama diperoleh rerata sebesar 62,14, kemudian pada siklus II diperoleh rerata sebesar 72,23. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa penerapan PMRI dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan estimasi peserta didik sekolah dasar.

Kata Kunci: *Pendekatan, PMRI, Estimasi, Realistik, SD*

PENDAHULUAN

Estimasi merupakan salah satu materi dari pembelajaran matematika yang penting namun jarang dikaji oleh guru padahal banyak masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan masalah estimasi. Misalnya, cukupkah uang Ibu sebesar Rp 22.000,00 untuk membeli satu lusin piring yang berharga Rp 2.250,00 per buah?. Seseorang yang mempunyai kemampuan estimasi yang baik akan cepat mengetahui bahwa uang itu tidak cukup untuk membeli satu lusin piring berdasarkan pemikiran logis bahwa jika harganya Rp 2000,00 saja maka uang yang harus dikeluarkan Rp 24.000,00, padahal harga per buah piring lebih dari Rp 2000,00. Melihat contoh tersebut, dapat dipahami bahwa mempunyai kemampuan estimasi sangat bermanfaat dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

Berkaitan dengan pentingnya estimasi dalam kehidupan sehari-hari, Post (1992) menginformasikan bahwa dari penelitian Carlton dan Fitzgerald diperoleh hasil bahwa lebih dari 80% keseluruhan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari menggunakan estimasi bukan perhitungan yang eksak. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pentingnya estimasi dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang yang mempunyai kemampuan estimasi yang baik akan lebih cepat dalam menyelesaikan masalah-masalah sehari-hari yang terkait dengan aplikasi matematika.

Chaplin dalam Kartono (2008) menyatakan bahwa estimasi adalah suatu nilai yang diperoleh dengan pertimbangan subjektif, biasanya sesudah dilakukan pemeriksaan hati-hati mengenai data yang mendasari perkiraan tersebut. Mempunyai kemampuan estimasi yang baik tidak hanya akan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari tetapi juga dalam pelajaran matematika. Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh O'Deffer dalam Rizal (2011:32) bahwa estimasi itu dapat membantu mengembangkan sikap positif peserta didik terhadap matematika. Dalam hal ini apabila peserta didik mengetahui manfaat estimasi dalam kehidupan sehari-hari mereka, maka peserta didik akan dapat menyenangi matematika dan tidak memandang bahwa matematika itu tidak ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Sikap senang terhadap matematika dapat menjadi modal dasar bagi peserta didik dalam mempelajari matematika, sehingga pada akhirnya peserta didik dapat memperoleh prestasi sesuai dengan yang diharapkan. Lebih lanjut mengenai pentingnya estimasi dalam pembelajaran matematika O'Daffer dalam Rizal (2011:32) menyebutkan bahwa dalam perhitungan seringkali terjadi kesalahan dan kekeliruan. Kekeliruan yang terjadi mungkin disebabkan ketidaktelitian. Kemampuan mengestimasi dapat mengontrol terjadinya kekeliruan dan ketidaktelitian orang dalam mengambil suatu kesimpulan. Kemampuan mengestimasi juga dapat meningkatkan ketelitian dalam mendapatkan suatu jawaban. Berdasarkan alasan tersebut, mempunyai kemampuan estimasi yang baik sangat diperlukan dalam mempelajari matematika. Oleh karena itu menjadi penting untuk mengajarkan estimasi kepada anak.

Berkaitan dengan estimasi, Post (1995) menyebutkan ada beberapa strategi estimasi yang sering digunakan yaitu:

- a. *Front-End strategy*, merupakan strategi estimasi yang menfokuskan pada bilangan paling kiri, misalnya pada penjumlahan $4,19 + 0,86 + 1,39 + 0,29 + 2,14 + 0,23$ bilangan paling kiri berturut-turut 4, 0, 1, 0, 2 dan 0 jumlahnya adalah 7 sedangkan bilangan setelah koma hasilnya sekitar 2 (0,86 dan 0,19 menghasilkan sekitar 1 dan total yang lainnya juga sekitar 1) sehingga total akhir sekitar 9.
- b. *Clustering Strategy*, sering ditemukan pada pengalaman sehari-hari dimana sekelompok bilangan mendekati suatu bilangan yang sama.
- c. *Rounding strategy*, memuat bilangan yang dibulatkan, kemudian dihitung dengan bilangan yang dibulatkan itu. Misalnya untuk hasil kali 23 dan 78, hasil dari beberapa pembulatan dapat diperoleh (1) 20×80 atau 1.600, (2) 25×80 atau 2.000, (3) lebih dari 20×70 atau lebih dari 1.400
- d. *Compatible number strategy*, pembulatan dilakukan sehingga hasil pembulatan itu dapat dihitung dengan mudah. Strategi ini khususnya efektif untuk estimasi masalah-masalah pembagian
- e. *Special strategy*, bilangan-bilangan khusus meliputi pangkat 10 dari suatu bilangan atau pecahan dan desimal yang umum, misalnya 9,84% dari 816 dapat diestimasi dengan menggunakan bantuan 10%, karena 9,84% mendekati 10% sehingga $10\% \text{ dari } 816 = 81,6\%$

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan di muka, dapat dipahami bahwa estimasi sangat banyak manfaatnya, baik dalam pembelajaran matematika pada jenjang sekolah khususnya Sekolah Dasar (SD) maupun dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun demikian, ternyata masih banyak peserta didik SD yang belum mempunyai kemampuan estimasi yang baik. Hasil survei pendahuluan yang dilakukan oleh penulis didapati masih banyak peserta didik SD yang belum bisa mengestimasi hasil perhitungan matematika. Hal ini sesuai dengan tes tertulis dan wawancara yang dilakukan penulis dengan beberapa peserta didik di salah satu SD di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yakni SD N I Sokomoyo. Meskipun materi terkait estimasi telah diajarkan oleh guru, namun dari 28 peserta didik yang di tes, belum ada yang mampu menyelesaikan soal-soal yang berkaitan

dengan masalah estimasi, semua peserta didik cenderung menggunakan kemampuan formal dalam melakukan perhitungan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk menerapkan pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam pembelajaran matematika sebagai usaha membangun kemampuan estimasi peserta didik SD. Melalui pendekatan PMRI yang diterapkan, akan diamati proses pembelajarannya, kendala-kendalanya serta hasilnya. Penerapan pendekatan PMRI ini dirasa penting sebagai salah satu solusi membangun kemampuan estimasi peserta didik SD. Hal ini didasarkan pada suatu pemikiran bahwa konsep matematika realistik sejalan dengan kebutuhan untuk memperbaiki masalah pendidikan matematika di Indonesia yakni bagaimana meningkatkan pemahaman peserta didik tentang matematika termasuk mengembangkan kemampuan estimasi dan daya nalar. Selain pemikiran tersebut, penerapan pendekatan PMRI sebagai salah satu solusi membangun kemampuan estimasi juga didasarkan pada beberapa penelitian yang telah menunjukkan adanya kemajuan peserta didik dalam belajar matematika. Hal ini seperti disampaikan Marpaung (2007:18-19) bahwa beberapa hasil penelitian dan pengalaman menggunakan PMRI di beberapa sekolah terlihat kemajuan dalam persepsi peserta didik tentang matematika, dari yang biasanya menakutkan dan tidak disenangi menjadi tidak lagi menakutkan, walaupun belum sampai tahap disenangi.

Selanjutnya, berkaitan dengan PMRI, Treffers dalam Wijaya (2012:21) mengemukakan lima karakteristik Pendidikan Matematika Realistik (PMR) yakni penggunaan konteks atau permasalahan realistik, penggunaan model untuk matematisasi progresif, pemanfaatan hasil konstruksi siswa, interaktivitas dan keterkaitan. Lebih lanjut, Slettenhaar dalam Misdalina *et al* (2009:67-69) menyatakan bahwa realistik dalam hal ini dimaksudkan tidak mengacu pada realitas tetapi pada sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan. Dalam penelitian ini, penggunaan permasalahan realistik disesuaikan dengan tujuan pembelajarannya yakni membangun kemampuan estimasi, sehingga masalah-masalah realistik yang diberikan kepada siswa berkaitan dengan masalah-masalah estimasi.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) untuk mendeskripsikan proses pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI sebagai solusi membangun kemampuan estimasi peserta didik SD dan 2) untuk mengetahui hasil penerapan pendekatan PMRI berkaitan dengan kemampuan estimasi peserta didik SD.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menelusuri dan mendapatkan gambaran secara jelas tentang fenomena yang tampak selama proses pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI. Adapun jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK), karena sesuai dengan karakteristik penelitian tindakan kelas. Penelitian tindakan kelas menurut Arikunto (2010:130) adalah suatu pencerminan terhadap kegiatan yang sengaja dimunculkan dan terjadi di dalam kelas yang selanjutnya diamati hasilnya. Adapun subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SD N I Sokomoyo, dengan pertimbangan bahwa peserta didik kelas IV di sekolah ini telah memahami konsep berhitung.

Selanjutnya, karena penelitian ini sesuai dengan karakteristik penelitian tindakan kelas, maka prosedur penelitian ini juga mengacu pada prosedur pada PTK. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus yakni siklus I dan siklus II. Pada masing-masing siklus terdiri dari empat tahap yaitu tahap perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*) dan refleksi (*reflecting*) Berikut kegiatan inti pembelajaran yang dilakukan pada pertemuan pertama sebagai bagian dari siklus I.

1. Guru memberikan masalah realistik sebagai berikut.

Budi ingin membeli 7 buah buku dan 11 buah pensil. Harga satu buah buku adalah Rp 2.150,00 dan harga satu buah pensil adalah Rp 1.850,00. Budi kemudian meminta uang pada ayahnya dan diberi uang Rp 37.500,00. Menurut perkiraan kalian, cukupkah uang tersebut untuk membeli semua keinginan Budi? Berikan Penjelasan kalian !

2. Siswa diberi kesempatan menyelesaikan masalah tersebut dalam kelompoknya masing-masing. Guru memberikan batasan waktu 20 menit untuk menyelesaikan masalah tersebut.
3. Guru memantau diskusi dalam kelompok.



Gambar 1. Suasana Diskusi kelompok



Gambar 2. Diskusi Kelompok A



Gambar 3. Diskusi kelompok B



Gambar 4. Diskusi Kelompok C



Gambar 5. Diskusi kelompok D



Gambar 6. Diskusi Kelompok E

4. Setelah selesai berdiskusi dalam kelompok, 2 siswa sebagai perwakilan dari masing-masing kelompok menjelaskan cara menyelesaikan masalah tersebut di depan kelas dengan terlebih dahulu menuliskan di papan tulis kemudian menjelaskan kepada teman-teman yang lain.



Gambar 7. Presentasi Kelompok A



Gambar 8. Presentasi Kelompok B



Gambar 9. Presentasi Kelompok C



Gambar 10. Presentasi Kelompok D



Gambar 11. Presentasi Kelompok E



Gambar 12. siswa bertanya

Berikut adalah hasil pekerjaan siswa:

- a) Kelompok A, B, C mengerjakan permasalahan tersebut dengan cara yang hampir sama yakni sebagai berikut.

2150 di taksir 2000

1850 di taksir 2000

Selanjutnya menghitung $(2000 \times 7) + (2000 \times 11) = 14000 + 22000 = 36000$, kemudian menyimpulkan bahwa uang Budi cukup untuk membeli semua keinginan bahkan masih sisa kira-kira Rp 1500,00

- b) Kelompok D membuat permodelan dengan menggunakan gambar-gambar seperti di bawah ini

$$2150 \text{ di taksir } 2100 = \boxed{2000} + \textcircled{100}$$

$$1850 \text{ di taksir } 1800 = \boxed{1000} + \textcircled{500} + \textcircled{200} + \textcircled{100}$$

Selanjutnya menghitung $(2000 \times 7) + (100 \times 7) + (1000 \times 11) + (500 \times 11) + (200 \times 11) + (100 \times 11) = 14000 + 700 + 11000 + 5500 + 2200 + 1100 = 34.500$, kemudian menyimpulkan bahwa uang Budi cukup untuk membeli semua keinginan dan masih sisa kira-kira Rp 2500,00

- c) Hampir mirip dengan kelompok D, kelompok E membuat permodelan sebagai berikut

$$2150 \text{ di taksir } 2100 = 1000 + 1000 + 200$$

$$1850 \text{ di taksir } 1800 = 1000 + 900$$

Selanjutnya menghitung $(1000 \times 7) + (1000 \times 7) + (200 \times 7) + (1000 \times 11) + (900 \times 11) = 7000 + 7000 + 1400 + 11000 + 9900 = 36.300$, kemudian menyimpulkan bahwa uang Budi cukup untuk membeli semua keinginan.

5. Guru meminta siswa merenungkan materi yang baru saja dipelajari dan memperjelas jawaban dari masing-masing kelompok.
6. Dari ke-5 jawaban siswa, Guru menanyakan kepada siswa cara yang paling mudah untuk dikerjakan.
7. Banyak siswa yang mengatakan jawaban dari kelompok A, B, dan C yang lebih mudah untuk dikerjakan.
8. Guru membawa jawaban siswa ke aturan matematika formal yakni cara menaksir hasil perhitungan dengan menggunakan aturan pembulatan.

Pada pertemuan ketiga sebagai bagian dari siklus II, peneliti menerapkan kembali PMRI seperti pada pertemuan pertama untuk masalah estimasi yang lain yakni masalah realistik sebagai berikut.

Jumlah pengunjung Goa Kiskendo dari Bulan Januari sampai bulan Juni berturut-turut adalah 378, 405, 354, 453, 404, 393. Cobalah kalian kira-kira berapa jumlah pengunjung Goa Kiskendo dalam 6 bulan tersebut ? Berikan penjelasan kalian !

Setelah proses pembelajaran terkait masalah estimasi selesai, kemudian dilakukan tes kemampuan estimasi untuk melihat perkembangan siswa dalam melakukan estimasi berhitung. Tes ini dilakukan setelah proses pembelajaran pada masing-masing siklus selesai.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penerapan PMRI untuk menumbuhkan serta meningkatkan kemampuan estimasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

1. Kegiatan awal meliputi penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian pokok materi yaitu menaksir hasil pengerjaan hitung, pemberian motivasi dalam pembelajaran, penyampaian prosedur pembelajaran dan pembagian kelompok.
2. Kegiatan inti meliputi penyampaian masalah realistik yang berkaitan dengan masalah-masalah estimasi, diskusi kelompok, presentasi dan pengambilan kesimpulan.
3. Kegiatan akhir meliputi membuat rangkuman oleh peserta didik, refleksi dan pemberian tugas.

Berdasarkan hasil pengamatan, hampir semua peserta didik dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik meskipun di awal pembagian kelompok cenderung gaduh. Untuk hasil pekerjaan peserta didik pada saat menyelesaikan masalah realistik pada pertemuan pertama dapat dijelaskan sebagai berikut. Kelompok A, B, dan C mengerjakan soal tersebut dengan cara yang hampir serupa yakni menaksir Rp 2150,00 menjadi Rp 2000,00 kemudian di kalikan 7 dan diperoleh hasil 14000. Selanjutnya menaksir Rp 1850,00 menjadi Rp 2000,00 dan hasil taksiran tersebut dikalikan 11 sehingga diperoleh hasil 22.000. Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan 14.000 dengan 22.000 sehingga diperoleh hasil 36.000. Mengacu pada hasil ini, ketiga kelompok tersebut menyatakan bahwa uang yang diberikan ayah Budi cukup untuk membeli semua keinginan.

Berbeda dengan kelompok C dan D dari cara pengerjaannya. Kelompok D menaksir 2150 menjadi 2200 kemudian menjabarkannya dalam bentuk $2000 + 200$ dan menaksir 1850 menjadi 1800 kemudian menjabarkannya dalam bentuk $1000 + 500 + 200 + 100$. Langkah selanjutnya menghitung $(2000 \times 7) + (100 \times 7) + (1000 \times 11) + (500 \times 11) + (200 \times 11) + (100 \times 11) = 14000 + 700 + 11000 + 5500 + 2200 + 1100 = 34.500$, kemudian menyimpulkan bahwa uang Budi cukup untuk membeli semua keinginan dan masih sisa kira-kira Rp 2500,00.

Adapun kelompok E mengerjakan masalah tersebut dengan menaksir 2150 menjadi 2200 kemudian menjabarkannya dalam bentuk $1000 + 1000 + 200$ dan

menaksir 1850 menjadi 1900 kemudian menjabarkannya dalam bentuk $1000 + 900$. Selanjutnya menghitung $(1000 \times 7) + (1000 \times 7) + (200 \times 7) + (1000 \times 11) + (900 \times 11) = 7000 + 7000 + 1400 + 11000 + 9900 = 36.300$, kemudian menyimpulkan bahwa uang Budi cukup untuk membeli semua keinginan.

Untuk masalah realistik yang kedua, Kelompok B, C, D dan E cenderung menggunakan cara yang sama untuk menyelesaikan masalah tersebut, yakni melakukan pembulatan angka-angka kemudian hasilnya di jumlah, yakni 378 ditaksir 400, 405 ditaksir 400, 353 ditaksir 400, 453 ditaksir 500, 404 ditaksir 400 dan 393 ditaksir 400, kemudian hasil taksiran tersebut dijumlahkan. Sedangkan kelompok A menggunakan cara lain yakni dengan menaksir rata-ratanya sebesar 400. Kemudian mengalikan 400 dengan 6 dan diperoleh jumlah pengunjung goa Kiskendo kira-kira 2400 orang.

Mengacu pada hasil pekerjaan peserta didik pada siklus pertama, dapat di pahami bahwa peserta didik sudah bisa melakukan estimasi berhitung yakni dengan cara membulatkan bilangan dengan memperhatikan keterkaitan bilangan-bilangan tersebut agar mudah dihitung dan hasilnya juga mudah diperoleh. Meskipun pembulatan yang dilakukan peserta didik berbeda-beda namun secara umum mereka telah tahu cara mengestimasi hasil kali bilangan dengan cara pembulatan. Adapun secara spesifik dapat dikatakan para peserta didik telah mampu menggunakan *Rounding Strategy* dalam mengestimasi hasil perhitungan.

Untuk masalah estimasi pada siklus II, selain peserta didik menggunakan *Rounding Strategy* untuk menaksir hasil akhirnya, ternyata ada peserta didik yang menggunakan *Clustering Strategy* dalam menyelesaikan masalah estimasi tersebut. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan peserta didik dalam mengestimasi meskipun belum semua peserta didik mampu melakukan estimasi dengan strategi tersebut.

Melihat lebih jauh tentang hasil penerapan Pendekatan PMRI terkait kemampuan estimasinya, dari tes akhir pada siklus pertama diperoleh rerata sebesar 62,14 kemudian diperoleh rerata sebesar 72,23 pada siklus II. Hal ini menunjukkan

bahwa pendekatan PMRI dapat menumbuhkan sekaligus meningkatkan kemampuan estimasi peserta didik SD.

Berdasarkan pada beberapa temuan tersebut dapat di ambil kesimpulan bahwa melalui penerapan pendekatan PMRI, kemampuan estimasi peserta didik sekolah dasar dapat di bangun sekaligus ditingkatkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bagian akhir dari penelitian ini disampaikan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Kegiatan inti pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI untuk membangun kemampuan estimasi meliputi: penyampaian masalah realistik yang berkaitan dengan masalah-masalah estimasi, diskusi kelompok, presentasi dan pengambilan kesimpulan.
2. Penerapan PMRI dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan estimasi peserta didik sekolah dasar.

Terkait dengan hasil penelitian ini, disarankan guru matematika khususnya guru SD untuk menggunakan pendekatan PMRI dalam membangun serta meningkatkan kemampuan estimasi peserta didik. Masalah estimasi yang banyak kaitannya dengan masalah sehari-hari sangat cocok diajarkan dengan pendekatan PMRI, karena pada pendekatan ini, digunakan dunia nyata sebagai awal bagi peserta didik dalam mengkonstruksi suatu pengetahuan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi guru dalam mengajarkan masalah estimasi bagi peserta didik, karena selain guru dalam melihat hasilnya, guru juga dapat merujuk terkait prosedur pembelajarannya seperti yang telah diuraikan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kartono, K. 2008. *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Marpaung, Y. 2007. Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI: Matematisasi Horizontal dan Matematisasi Vertikal. *Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 1 No. 1, hal.1-20*. Palembang: Program Studi Pendidikan Matematika PPS-Unsri.

- Misdalina, Zulkardi & Purwoko. 2009. Pengembangan Materi Integral untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*: 3 (1): 61-74.
- Post, T.R. 1995. *Teaching Mathematics in grade K-8 Massachusetts*, Research Based Methods: Allyn and Bacon.
- Rizal, M. 2011. *Proses Berpikir Peserta didik SD Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Melakukan Estimasi Masalah Berhitung*. Hal 32. **Dalam** Kismiantini, et al (edt). Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Shadiq, F & Mustajab. 2010. *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Realistik di SMP*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika. Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sumanto, Y. D., Kusumawati, H., Aksin, N. 2008. *Gemar Matematika 5*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

MEMBANGUN DISPOSISI BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA DENGAN PERMAINAN STAR MAGIC

Wiwin Eni Maryanti¹, Tina Yunarti²

Magister Of Mathematic Education University of Lampung
wiwin_enimaryanti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Matematika adalah salah satu ilmu dasar untuk berbagai ilmu lainnya. Pada kenyataannya matematika dianggap sebagai pelajaran yang sukar dan ditakuti siswa. Belajar matematika dapat dimaksimalkan apabila para guru memfokuskan pada proses berfikir dan pemahaman matematika. Permainan Star Magic akan membuat siswa tertarik dan tertantang untuk menyelesaikannya. Dalam permainan star magic siswa di bangun untuk memiliki kecenderungan sikap yang positif terhadap matematika dalam hal ini yaitu disposisi perpikir kritis siswa. Disposisi berpikir kritis matematis merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan keberhasilan dalam belajar matematika. Seorang siswa yang memiliki disposisi tinggi akan lebih gigih dan ulet dalam menghadapi masalah matematika yang lebih menantang dan akan lebih bertanggung jawab terhadap belajar mereka sendiri serta selalu mengembangkan kebiasaan baik di matematika.

Kata kunci: pembelajaran matematika, disposisi berpikir kritis, permainan star magic

PENDAHULUAN

Perkembangan sains dan teknologi merupakan salah satu alasan tentang perlu dikuasainya matematika oleh siswa. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya fikir manusia. Dengan belajar matematika siswa dapat berlatih menggunakan fikirannya secara logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta memiliki kemampuan bekerjasama dalam menghadapi berbagai masalah serta mampu memanfaatkan informasi yang diterimanya. Menurut NCTM (2000), dalam belajar matematika siswa dituntut untuk memiliki kemampuan: pemahaman, pemecahan masalah, komunikasi, dan koneksi matematis.

Agar pembelajaran dapat memaksimalkan proses dan hasil belajar matematika, guru perlu mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan, berpikir secara kritis, menjelaskan setiap jawaban yang diberikan dan memberikan alasan untuk setiap jawaban yang diajukan. Jenis kemampuan yang mampu mengembangkan daya pikir anak dalam menyelesaikan masalah matematika tersebut di atas diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berpikir secara kritis tidak akan sempurna jika sikap-sikap yang menyertainya tidak kritis. Sikap yang menyertai proses berpikir kritis sering disebut dengan disposisi berpikir kritis. Siswa yang memiliki disposisi berpikir kritis akan lebih peka terhadap stimulus sehingga dapat mengaktualisasikan pola pikir yang dimiliki ke dalam sebuah tindakan. Disposisi berpikir kritis dapat diartikan sebagai kecenderungan untuk berpikir dan bersikap dengan cara yang kritis. Penting bagi siswa untuk membiasakan berpikir secara kritis, agar siswa tersebut menjadi pemikir kritis yang baik. Siswa yang cenderung memiliki disposisi berpikir kritis yang baik akan menumbuhkan sikap positif terhadap cara berpikir kritisnya.

PEMBAHASAN

a. Pembelajaran Matematika

Supandi (2012) Dalam proses pembelajaran, guru lebih memfokuskan siswa untuk mengingat “cara-cara” yang mereka ajarkan dalam menyelesaikan soal daripada menstimulasi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan sendiri. Siswa hampir tidak pernah diberi kesempatan oleh guru untuk memahami rasional dibalik rumus-rumus yang diberikan kepada mereka.

Hendrik (2012) Dalam Pembelajaran matematika, sebagian guru masih menerapkan metode konvensional. Siswa hanya menerima dengan pasif transfer ilmu pengetahuan dan informasi dari guru, sedangkan salah satu faktor yang langsung mempengaruhi kemajuan pendidikan adalah kualitas

pembelajaran. kualitas pembelajaran yang baik dapat diamati dari proses pembelajaran yang demokratis, dialogis, dan menyenangkan, serta mendorong siswa untuk meningkatkan minat belajarnya.

Matematika adalah salah satu ilmu dasar untuk berbagai ilmu lainnya. Pada kenyataannya matematika dianggap sebagai pelajaran yang sukar dan ditakuti siswa. Belajar matematika dapat dimaksimalkan apabila para guru memfokuskan pada proses berfikir dan pemahaman matematika.

b. Disposisi Berpikir Kritis

Dalam melaksanakan proses berpikir kritis matematis, terlibat pula disposisi berpikir kritis. Dalam hal ini, disposisi berpikir kritis matematis dapat diartikan sebagai kecenderungan untuk berpikir dan bersikap dengan cara yang kritis terhadap matematika. Standar 10 (NCTM, 2000) mengemukakan bahwa disposisi matematik menunjukkan: rasa percaya diri, ekspektasi dan metakognisi, gairah dan perhatian serius dalam belajar matematika, kegigihan dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah, rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan berbagi pendapat dengan orang lain. Disposisi matematik disebut juga sikap produktif, yakni tumbuhnya sikap positif serta kebiasaan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang logis, berguna dan berfaedah.

Berdasarkan analisis dan sintesa terhadap indikator kemampuan berpikir logis dan disposisi matematik menurut Sumarmo (2012) dapat dirangkumkan beberapa karakteristik diposisi berpikir logis antara lain: a) rasa percaya diri, b) kebiasaan memberikan respons yang beralasan dan masuk akal; c) memandang matematika sebagai sesuatu yang logis, berguna dan berfaedah, d) kebiasaan melakukan induksi (menyusun: analogi, generaliasi, konjektur), melakukan deduksi (menyimpulkan berdasarkan aturan inferensi, membuktikan), kebiasaan melakukan analisis, dan sintesis, e) kebiasaan mempertimbangkan sesuatu secara proporsional, dan probabilistik, f) kebiasaan menganalisis hubungan sebab

akibat atau korelasional antar variabel, g) mempertimbangkan situasi secara keseluruhan.

Aizikovitsh dan Amit (2010) yang mengungkap indikator disposisi berpikir kritis di antaranya sebagai berikut:

1. pencarian kebenaran, dengan menunjukkan fleksibilitas dalam mempertimbangkan beragam alternatif dan pendapat;
2. keterbukaan pikiran, yang menunjukkan pemahaman dan rasa menghargai pendapat orang lain;
3. analitisitas, dengan menunjukkan kegigihan/ketabahan saat menghadapi kesulitan;
4. sistematisitas, dengan menunjukkan sikap rajin/tekun dalam melakukan pencarian informasi yang relevan,
5. kepercayaan diri, yang mengacu pada rasa percaya diri siswa atas kemampuannya sendiri untuk memberikan alasan/penalaran;
6. rasa ingin tahu, dengan menunjukkan bagaimana siswa yang bersangkutan memiliki perhatian untuk terus peka terhadap informasi (*well-informed*);
7. kedewasaan, dengan menunjukkan kehati-hatian dalam membuat atau mengubah keputusan.

Maulana (2013) Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengukur disposisi kritis dan kreatif, adalah dengan menyusun seperangkat skala penilaian disposisi. Bisa saja berupa skala Likert, diferensial semantik, dan sebagainya.

c. Permainan star magic

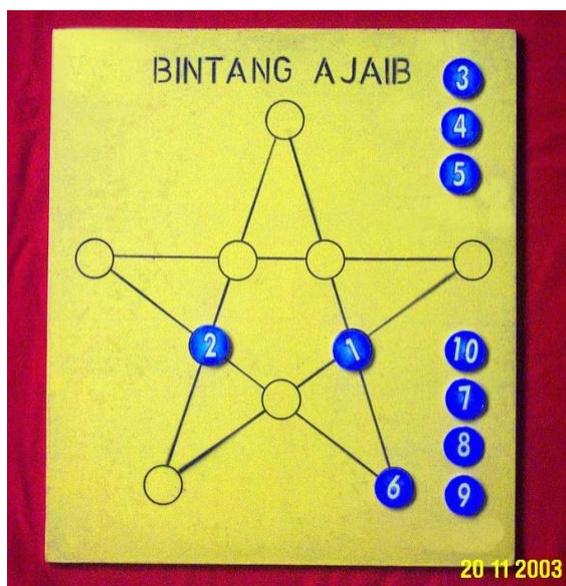
Salah satu cara agar para guru memfokuskan pada proses berfikir dan pemahaman matematika dalam hal ini adalah disposisi berpikir kritis yaitu dengan permainan. Bermain merupakan kegiatan yang disukai anak, tidak terkecuali pada kegiatan pembelajaran. Namun demikian, permainan yang digunakan hendaknya tidak selalu atau terus-menerus dilakukan, yang

justru membuat siswa terlena dan melupakan tujuan pembelajaran yang seharusnya meningkatkan kemampuan berpikir matematik.

Oleh sebab itu guru jangan merasa ragu untuk melaksanakan pembelajaran dengan metode permainan, karena dapat dipastikan anak akan gembira. Namun demikian guru harus dapat merencanakan permainan sebaik mungkin dengan tujuan pembelajaran yang jelas dan dikelola dengan teratur. Jangan sampai permainan dalam pembelajaran ini tidak tertib dan tidak teratur, hanya sekedarnya, bahkan menjadi ribut. Secara umum petunjuk untuk permainan bintang ajaib ini adalah:

- Permainan bintang ajaib ini dapat dilaksanakan dalam bentuk lomba antar kelompok (masing-masing kelompok beranggotakan sekitar 4 orang) atau antar individu.
- Secara umum kegiatan permainan yang berbentuk lomba ini akan menyenangkan hati anak, sehingga anak akan termotivasi untuk selalu berusaha mencoba-coba mengatur bilangan pada segilima tersebut sehingga menghasilkan suatu jawaban. Dengan demikian anak akan berulang kali melakukan penjumlahan bilangan-bilangan yang telah disusun untuk mendapatkan hasil yang benar.
- Tugas masing-masing pemain adalah mengatur bilangan-bilangan pada tempat yang disediakan yaitu lingkaran-lingkaran pada bidang permainan tipe-1 atau tipe-2, sehingga pada setiap sisi dari segilima akan memuat hasil penjumlahan yang sama.
- Bilangan tidak disediakan sehingga pemain bisa bereksporasi dalam menentukan bilangan-bilangan untuk mengisi lingkaran-lingkaran yang telah disediakan.
- Kelompok yang berhasil menyelesaikan bintang ajaib pertama kali adalah pemenangnya.

Di bawah ini adalah contoh gambar bintang ajaib.



Permainan *star magic* ini dapat dimodifikasi dan digunakan untuk pembelajaran matematika salah satunya adalah materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linier.

PENUTUP

Dalam permainan *star magic* siswa di bangun untuk memiliki kecenderungan sikap yang positif terhadap. Disposisi berpikir kritis matematis merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan keberhasilan dalam belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Aizikovitsh, E. dan Amit, M. 2010. Evaluating an Infusion Approach to the Teaching of Critical Thinking Skills Through Mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Volume 2, Year 2010, pp. 3818 – 3822. Tersedia:
http://www.sciencedirect.com/science?ob=Article URL&_udi = B98535016P5KSK&_user=10&_coverDate=12%2F31%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1513608195&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=bfdbc41018a6a5c5717fa55cf2b47df1&searchtype=a [27 Agustus 2015].

<https://amalia07.files.wordpress.com/2008/07/petek-bintang5.pdf>.

- NCTM [National Council of Teachers of Mathematics]. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Maulana. 2013. Mengukur dan Mengembangkan Disposisi Kritis dan Kreatif Guru dan Calon Guru Sekolah Dasar. Tersedia <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/228/143> [27 Agustus 2015].
- Sumarmo, Utari. 2012. *Pendidikan Karakter serta pengembangan berpikir dan disposisi Matematika dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan pada seminar pendidikan Matematika di NTT [.www.jurnal.unsyiah.ac.id/pejuang/article/download/1061/99](http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/pejuang/article/download/1061/99). [20 Agustus 2015].
- Budi. Santoso Hendrik. 2011. *Peningkatan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Teknik Mind Mapping (Peta Pikiran) Pada Materi Fungsi Alat Tubuh Manusia Siswa Kelas IV Semester Ganjil SDN Penataan Winongan Pasuruan Tahun Ajaran 2011/2012*. repository.unej.ac.id/bitstream/.../Hendrik%20Budi%20Susanto.pdf?...1. [20 Agustus 2015].
- Supandi, Iyan. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran STAD dalam Pembelajaran TIK*. [a-research.upi.edu/operator/upload/s_kom_0608730_chapter3.pdf](http://research.upi.edu/operator/upload/s_kom_0608730_chapter3.pdf). [20 Agustus 2015].

DISPOSISI REPRESENTASI MATEMATIS APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA DIKEMBANGKANNYA PADA PESERTA DIDIK

Yulinda⁽¹⁾, Tina Yunarti⁽²⁾

Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung

yulinda.7877@gmail.com

ABSTRACT

Most of people did not think to notice disposition of mathematical representation all thus time. Actually, it is very important and neccesary in measuring the student's ability of mathematical representation. The student's tendency and attitude can be seen toward certain treatment. These tendency froms student's attitude and mindset naturally in expressing problem completion. In the process, there is posibillity of representation that difficult to asses indeed it never considered into assesment. However, growing student's interest and valuable assignment that providing motivation, disposition of mathematical representation can be appeared. The aim of this article is to discuss the importance of developing student's ability in disposition of mathematical representation.

Keyword : *disposition thinking, mathematical representation*

ABSTRAK

Selama ini tidak banyak orang yang berpikir untuk memperhatikan disposisi representasi matematis. Padahal sangat penting dan diperlukan ketika kita mengukur kemampuan representasi matematis peserta didik, kitapun dapat melihat kecenderungan atau kebiasaan sikap peserta didik terhadap suatu perlakuan tertentu. Kecenderungan-kecenderungan tersebut secara alami membentuk sikap dan pola pikir peserta didik dalam mengungkapkan kembali penyelesaian dari suatu masalah. Dalam prosesnya, ada kemungkinan disposisi representasi tidak mudah untuk dinilai bahkan tidak pernah masuk kedalam penilaian. Akan tetapi dengan menumbuhkan minat peserta didik dan dengan memberikan tugas yang kaya motivasi serta berharga, disposisi representasi matematis dapat dimunculkan. Artikel ini bertujuan membahas pentingnya mengembangkan kemampuan disposisi representasi matematis pada pesertadidik.

Kata kunci: disposisi berpikir, representasi matematis

PENDAHULUAN

Tujuan keahlian dalam pelajaran matematika SMP/MTs sesuai dengan Kurikulum 2006 (KTSP) perlu diberikan kepada semua perserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama. Kompetensi tersebut

diperlukan agar peserta dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengolah, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Sedangkan standar kompetensi dan kompetensi dasar matematika disusun sebagai landasan untuk pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan tersebut di atas. Selain itu mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, dan media lain.

Terdapat lima standar yang mendeskripsikan keterkaitan pemahaman matematika dan kompetensi matematika yang hendaknya siswa ketahui dan dapat siswa lakukan, salah satunya adalah representasi. Fadillah (Aryanti: 2011) mengungkapkan bahwa “representasi adalah ungkapan-ungkapan dari ide matematis yang ditampilkan siswa sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya.” Gagasan mengenai representasi matematis di Indonesia telah dicantumkan dalam tujuan pembelajaran matematika di sekolah dalam Permen No. 23 Tahun 2006 (Depdiknas, 2007).

Hasil belajar menurut Bloom (Purnomo: 2013) mencakup prestasi belajar, kecepatan belajar, dan hasil afektif. Andersen (Purnomo: 2013) sependapat dengan Bloom bahwa karakteristik manusia meliputi cara yang tipikal dari berpikir, berbuat, dan perasaan. Tipikal berpikir berkaitan dengan ranah kognitif, tipikal berbuat berkaitan dengan ranah psikomotor, dan tipikal perasaan berkaitan dengan ranah afektif. Ranah afektif mencakup watak perilaku seperti perasaan, minat, sikap, emosi, atau nilai. Ketiga ranah tersebut merupakan karakteristik manusia sebagai hasil belajar dalam bidang pendidikan.

Hudiono (Aryanti: 2011) menyatakan bahwa “kemampuan representasi dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari dan keterkaitannya; untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika siswa; untuk lebih mengenal keterkaitan (koneksi) diantara konsep-konsep matematika; ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematik realistik melalui pemodelan. Hudiono (Aryanti: 2011) juga menyatakan bahwa dalam pandangan

Bruner, *enactive*, *iconic* dan *symbolic* berhubungan dengan perkembangan mental seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya.

Kemampuan representasi salah satu kemampuan berpikir pada ranah kognitif. Dalam prosesnya ketika pengukuran kemampuan representasi dilakukan, dapat pula dilihat sikap (disposisi) yang muncul pada saat proses berlangsung. Sikap dalam hal ini merupakan salah satu tipe karakteristik ranah afektif yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Sikap merupakan suatu kecenderungan untuk bertindak secara suka atau tidak suka terhadap suatu objek. Sikap dapat dibentuk melalui cara mengamati dan menirukan sesuatu yang positif, kemudian melalui penguatan serta menerima informasi verbal. Perubahan sikap dapat diamati dalam proses pembelajaran, tujuan yang ingin dicapai, keteguhan, dan konsistensi terhadap sesuatu. Penilaian sikap adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui sikap peserta didik terhadap mata pelajaran, kondisi pembelajaran, pendidik, dan sebagainya.

Menurut Fishbein dan Ajzen (Purnomo: 2013) sikap adalah suatu predisposisi yang dipelajari untuk merespon secara positif atau negatif terhadap suatu objek, situasi, konsep, atau orang. Sikap peserta didik terhadap objek misalnya sikap terhadap sekolah atau terhadap mata pelajaran.

Menurut Popham (Purnomo: 2013), ranah afektif menentukan keberhasilan belajar seseorang. Orang yang tidak memiliki minat pada pelajaran tertentu sulit untuk mencapai keberhasilan belajar secara optimal. Seseorang yang berminat dalam suatu mata pelajaran diharapkan akan mencapai hasil pembelajaran yang optimal. Oleh karena itu semua pendidik harus mampu membangkitkan minat semua peserta didik untuk mencapai kompetensi yang telah ditentukan. Untuk itu semua dalam merancang program pembelajaran, satuan pendidikan harus memperhatikan ranah afektif.

Akan tetapi selama ini tidak banyak orang yang berpikir untuk memperhatikan disposisi representasi matematis. Padahal sangat penting dan diperlukan ketika

kita mengukur kemampuan representasi matematis peserta didik, kitapun dapat melihat kecenderungan atau kebiasaan sikap peserta didik terhadap suatu perlakuan tertentu. Kecenderungan-kecenderungan tersebut secara alami membentuk sikap dan pola pikir peserta didik dalam mengungkapkan kembali penyelesaian dari suatu masalah.

Artikel ini bertujuan membahas pentingnya mengembangkan kemampuan disposisi representasi matematis pada pesertadidik.

PEMBAHASAN

A. Disposisi Berpikir

Apa artinya menjadi seorang pemikir yang baik? Secara tradisional, jawaban atas pertanyaan ini telah dirumuskan dalam hal kemampuan kognitif atau keterampilan. Menjadi seorang pemikir yang baik berarti memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Pemikir yang baik tentu memiliki kemampuan berpikir. Tetapi mereka juga memiliki: Motivasi, sikap, nilai-nilai dan kebiasaan pikiran semua memainkan peran penting dalam pemikiran yang baik, dan sebagian besar itu adalah unsur-unsur yang menentukan apakah orang menggunakan kemampuan berpikir mereka ketika itu dianggap penting. (*Tishman: 2014*)

Ennis (Tishman: 2014) mendefinisikan disposisi berpikir sebagai kecenderungan untuk melakukan sesuatu yang diberikan kondisi tertentu. *Ennis* berpendapat, agar memenuhi syarat sebagai disposisi berpikir, disposisi harus dilakukan secara merenung. Dengan kata lain, disposisi muncul tidak secara otomatis tetapi pada kondisi yang sesuai.

Norris (Tishman: 2014) juga mendefinisikan disposisi berpikir sebagai kecenderungan untuk berpikir dengan cara tertentu dalam keadaan tertentu. Dalam pandangan *Norris* disposisi berpikir bukan hanya keinginan atau kecenderungan untuk berpikir kritis. Dia mengatakan, "... individu harus membentuk kebiasaan yang baik untuk menggunakan kemampuan tertentu, atau berpikir dan memilih untuk menggunakan kemampuan yang mereka miliki.

Seperti halnya *Norris, Salomon (Tishman: 2014)* menyatakan: disposisi lebih dari menggambarkan perilaku; mereka menganggap fungsi kausal dan memiliki status jelas. Sebuah disposisi adalah sekelompok preferensi, sikap, dan niat, ditambah satu unit kemampuan yang memungkinkan preferensi untuk diwujudkan dalam cara tertentu.

Dengan nada yang sama, *Peter dan Noreen Facione (Tishman: 2014)* menentukan disposisi berpikir sebagai konstelasi sikap, kebajikan intelektual, dan kebiasaan pikiran (*Facione, Sanchez, Facione 1994*).

Perkins, Jay & Tishman (Tishman: 2014). telah mengusulkan apa yang mereka sebut "konsepsi *triadic* disposisi berpikir," yang meliputi konsep kemampuan. Dalam upaya untuk menjelaskan psikologi dasar disposisi berpikir, mereka mengusulkan ada tiga komponen psikologis yang logis harus muncul untuk memicu perilaku disposisional. Ketiga unsur tersebut adalah: (1) sensitivitas atau persepsi kesesuaian perilaku tertentu; (2) kecenderungan atau dorongan menuju perilaku; dan (3) kemampuan-kemampuan dasar untuk menindaklanjuti dengan perilaku.

Menurut *Paul (Tishman: 2014)*. disposisi meliputi beberapa sifat pikiran, seperti kerendahan hati intelektual, keberanian intelektual, ketekunan intelektual, integritas intelektual, dan alasan dari suatu kepercayaan.

Masalah penilaian disposisi berpikir menimbulkan salah satu tantangan terbesar bagi konsep disposisi berpikir. *Robert Ennis* telah mencatat, "masalah mendasar dalam menilai disposisi berpikir " ... bahwa disposisi adalah sesuatu yang dimana siswa dapat membuktikan sendiri tanpa didorong atau diminta untuk membuktikan". Penilaian disposisi berpikir melalui laporan diri dari sikap, pendapat, keyakinan dan nilai-nilai (*Ennis, 1994*).

B. Representasi Matematis

Representasi merupakan salah satu komponen proses standar dalam *Principles and Standart for School Mathematics* selain kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi. Hal ini mengandung beberapa alasan.

Menurut Jones (2000), terdapat tiga alasan mengapa representasi merupakan salah satu dari proses standar yaitu:

1. Kelancaran dalam melakukan translasi diantara berbagai jenis representasi yang berbeda merupakan kemampuan dasar yang perlu dimiliki peserta didik untuk membangun suatu konsep dan berpikir matematika;
2. Ide-ide matematika yang disajikan guru melalui berbagai representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peserta didik dalam mempelajari matematika dan
3. Peserta didik membutuhkan latihan dalam membangun representasinya sendiri, sehingga peserta didik memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang baik dan fleksibel yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.

Pencantuman representasi sebagai komponen standar proses cukup beralasan karena untuk berpikir matematika dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, seseorang perlu merepresentasikannya dalam berbagai cara. Selain itu tidak dapat dipungkiri bahwa obyek dalam matematika itu semuanya abstrak dan untuk mempelajari dan memahami ide-ide abstrak itu memerlukan representasi.

Representasi adalah suatu konfigurasi dan sejenisnya yang berkorespondensi dengan sesuatu, mewakili, melambangkan atau menyajikan sesuatu *Palmer (Kaput & Goldin, 2004:2)*. Dalam psikologi umum, representasi berarti proses membuat model konkret dalam dunia nyata ke dalam konsep abstrak atau simbol. Dalam psikologi matematika, representasi bermakna deskripsi hubungan antara objek dengan simbol (*Hwang, Chen, Dung, & Yang, 2007*).

Peranan representasi tersebut dijelaskan pula oleh *NCTM (2000:280)* :

“Representation is central to the study of mathematics. Student can develop and deepen their understanding of mathematical concepts and

relationships as they create, compare, and use various representations. Representations also help students communicate their thinking”.

Kemampuan representasi matematis peserta didik dapat diukur melalui beberapa indikator kemampuan representasi matematis. Indikator representasi matematis peserta didik menurut Amelia (2013:20) adalah sebagai berikut:

- a. Representasi visual.
- b. persamaan atau ekspresi matematis.
- c. kata-kata atau teks tertulis.

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No	Representasi	Bentuk Operasional
1	Visual, berupa : Diagram, grafik, atau tabel Gambar	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke presentasi diagram, grafik atau tabel. ❖ Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah ❖ Membuat gambar pola geometri ❖ Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya
2	Persamaan atau ekspresi matematika	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membuat persamaan, model matematika atau representasi dari representasi lain yang diberikan ❖ Membuat konjektur dari suatu pola hubungan ❖ Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematika
3	Kata-kata atau teks tertulis	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan ❖ Menuliskan interpretasi dari suatu representasi ❖ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata ❖ Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan ❖ Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Dari penjelasan-penjelasan yang telah dikemukakan dapat disimpulkan bahwa Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan untuk mengungkapkan suatu ide matematika yang ditampilkan sebagai bentuk yang

mewakili situasi masalah guna menemukan solusi dari masalah tersebut dan dapat diukur melalui indikator kemampuan representasi matematis yakni: 1) Peserta didik dapat membuat gambar pola-pola geometri untuk memperjelas masalah; 2) Peserta didik dapat membuat persamaan atau ekspresi matematis; dan 3) Peserta didik dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata.

C. Bagaimana Disposisi Representasi Matematis pada peserta didik

Ada sedikit penelitian tentang hubungan yang kuat antara sikap dan prestasi pada umumnya. Penelitian tentang pandangan peserta didik dan hasil belajar (Weiner, 1985) sendiri menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki persepsi memiliki kemampuan diri yang rendah atau membuat pernyataan "Saya tidak bisa" biasanya melemahkan keberhasilan mereka sendiri. Sebuah studi awal oleh Collins (1982) dari anak-anak dengan keyakinan tinggi atau rendah yang berhubungan dengan kemampuan matematika, dia menemukan bahwa anak-anak yang memiliki keyakinan kuat dalam keberhasilan mereka, dapat memecahkan lebih banyak masalah, memilih masalah awalnya tidak berhasil diselesaikan, dan akhirnya masalah berhasil diselesaikan.

Penelitian lain mengkonfirmasi kekuatan keyakinan pada kemampuan seseorang. Bouffard-Bouchard (1990) menemukan bahwa terlepas dari tingkat kemampuan, peserta didik dengan keyakinan yang tinggi menunjukkan fleksibilitas strategis yang lebih besar dalam mencari solusi, mencapai kinerja yang lebih tinggi, dan lebih akurat dalam evaluasi diri. Lebih lanjut Schunk (1989) mempelajari anak-anak dengan *defisit* parah dalam matematika pada program pembelajaran mandiri. Belajar anak dipengaruhi oleh pemodelan kognitif, strategi, umpan balik, dan tujuan pembelajaran. Sekali lagi, anak-anak dengan kemampuan yang sama tetapi berbeda dalam kemampuan bekerja, mereka akan lebih berhasil.

Tujuan penting guru memberikan pembelajaran matematika adalah untuk menumbuhkan disposisi peserta didik terhadap pembelajaran matematika. Disposisi representasi peserta didik yang diinginkan diantaranya:

- melihat dunia secara matematis
- kemauan untuk mengambil risiko dan menjelajahi beberapa solusi masalah
- ketekunan dengan masalah yang menantang
- mengambil tanggung jawab untuk merefleksikan pekerjaan secara mandiri
- penghargaan dalam mengkomunikasikan bahasa matematika
- kesediaan untuk mempertanyakan dan menyelidiki serta mengungkapkan kembali tentang ide-ide dalam matematika
- kemauan untuk mencoba alat yang berbeda untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika
- memiliki keyakinan pada kemampuan diri sendiri
- memahami masalah sebagai tantangan. (*NCTM, 2000; Martinez & Martinez, 1996*)

Sebagian besar guru mengetahui bahwa sikap peserta didik terhadap matematika hanya berkisar dari antusiasme, minat, dan kepercayaan diri yang kurang, pemikiran yang kaku, menghindar, cemas, dan bahkan fobia. Selain sukses dengan memberikan tugas yang sulit dan umpan balik kinerja positif, ada bukti tentang keyakinan guru bahwa efek pembelajaran mereka memprediksi tingkat prestasi akademik, terlepas dari tingkat kemampuan peserta didik (*Ashton & Webb, 1986*).

Guru yang memiliki keyakinan tinggi dalam keberhasilan pembelajaran cenderung melihat bahwa semua peserta didik harus mendapatkan pengajaran, mereka percaya dapat mengatasi dan menghilangkan pengaruh masyarakat melalui pengajaran yang efektif, mencurahkan waktu lebih banyak untuk pendidikan, mempertahankan kondisi kelas yang tertib, memotivasi peserta didik untuk bekerja keras, dan memiliki harapan yang tinggi (*Bandura, 1997*).

Disposisi representasi matematis dapat diukur tinggi rendahnya dengan menggunakan indikator evaluasi. Indikator disposisi yang dinyatakan oleh *NCTM* (1989. c) adalah sebagai berikut.

- Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide serta mampu memberi alasan yang logis.

- Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk pemecahan masalah.
- Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.
- Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam pembelajaran.
- Kecenderungan untuk melakukan refleksi terhadap hasil kinerjanya.
- Mengapresiasikan aturan matematika sebagai budaya dan menilainya sebagai suatu alat dan bahasa.

Dari indikator tersebut dapat dilihat disposisi representasi matematis pesertadidik. *Polking* (1998), mengemukakan beberapa indikator disposisi di antaranya adalah: sifat rasa percaya diri dan tekun dalam mengerjakan tugas matematik, memecahkan masalah, berkomunikasi matematis, dan dalam memberi alasan matematis; sifat fleksibel dalam menyelidiki, dan berusaha mencari alternatif dalam memecahkan masalah; menunjukkan minat, dan rasa ingin tahu, sifat ingin memonitor dan merefleksikan cara mereka berfikir; berusaha mengaplikasikan matematika ke dalam situasi lain, menghargai peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat dan bahasa.

Penilaian disposisi representasi peserta didik membutuhkan informasi tentang pemikiran dan tindakan mereka dalam berbagai macam situasi dan harus mempertimbangkan semua aspek disposisi representasi dan sejauh mana mereka menunjukkan. Disposisi representasi memiliki banyak komponen, yang masing-masing peserta didik tertentu menunjukkan ke tingkat yang lebih besar atau lebih kecil. Sebagai contoh, seorang peserta didik mungkin sangat bersedia untuk mencoba metode alternatif pemecahan masalah tetapi cenderung kurang untuk mengemukakan solusi. Peserta didik lain mungkin cukup tertarik dalam latihan rutin dan belum bekerja dengan tekun untuk memecahkan masalah tidak rutin. Penilaian yang memadai dari disposisi representasi peserta didik tersebut memerlukan informasi tentang kesediaan mereka untuk terlibat dalam semua aspek pemecahan masalah, termasuk belajar melalui pemecahan masalah.

Di dalam kelas disposisi representasi peserta didik terus tercermin dalam cara mereka bertanya dan menjawab pertanyaan, bekerja pada masalah, dan pendekatan pembelajaran matematika baru. Akibatnya, guru berada dalam posisi yang sangat baik untuk mengumpulkan informasi yang berguna untuk menilai disposisi representasi. Selain itu, guru mendapatkan keuntungan dari penilaian ini karena memberikan informasi untuk perencanaan instruksional. Jika penilaian menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik di kelas jarang mengungkapkan masalah secara mandiri dan sering meminta untuk ditampilkan metode solusi, guru dapat memilih untuk menguji kembali instruksi kelas untuk mengevaluasi apakah peserta didik didorong untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi alternatif. Singkatnya, penilaian disposisi representasi peserta didik memberikan informasi tentang perubahan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran dan lingkungan kelas untuk mempromosikan pengembangan disposisi representasi matematika pesertadidik.

Disposisi representasi peserta didik terhadap matematika dapat diamati dalam diskusi kelas. Bagaimana peserta didik bersedia untuk menjelaskan sudut pandang mereka dan mempertahankan penjelasan mereka? Bagaimana prosedur toleransi mereka? Apakah mereka ingin tahu? Apakah mereka mau bertanya, "Bagaimana kalau...?" Apa jenis pertanyaan yang mereka tanyakan?. Meskipun observasi adalah cara yang paling jelas untuk memperoleh informasi tentang disposisi matematis peserta didik, karya tulis peserta didik, seperti proyek diperpanjang, pekerjaan rumah, dan jurnal, serta presentasi lisan mereka, menawarkan informasi berharga tentang disposisi representasi mereka.

Penilaian disposisi representasi matematika peserta didik di kelas-kelas harus fokus pada jumlah dan kualitas pengalaman peserta didik. Inventarisasi seperti yang ada di gambar dapat digunakan sebagai catatan pengalaman mereka. Catatan ini dapat digunakan untuk menentukan apakah berbagai pengalaman telah ditawarkan dan untuk melaporkan kepada orang tua, wali, dan guru-guru lain pengalaman peserta didik.

Inventory of Mathematical Disposition Experiences		
What students have experienced:	Date and Activity	
1. Confidence in using mathematics	10/29 Correctly solved all problems assigned.	1/19 Actively worked as part of small group that solved a problem.
2. Flexibility in doing mathematics	4/2 Generated several ways of solving an addition problem.	4/8 Students challenged each other on solution methods.
3. Persevering at mathematical tasks	9/29 Worked all day on collecting and displaying data - favorite ice cream.	2/5 Kept working on different ways of making change for 50¢ - all ways found.
4. Curiosity in doing mathematics	11/10 Solved a "what if" question, expressing answer in own words.	4/7 In small group generated own units for measuring room.
5. Reflecting on their own thinking	Every day students explain working on a problem.	Their thinking after
6. Valuing applications of mathematics	2/23 All students brought in pictures for math applications bulletin board.	5/24 Field trip to science museum to see how mathematics is used.
7. Appreciating role of mathematics	10/15 Brought in newspaper articles that used mathematical terms.	1/29 Appreciated place-value system by finding sums using Roman numerals.

Gambar. 1. Contoh Laporan Aktivitas Peserta didik (Nctm;2000)

Di kelas menengah, disposisi representasi matematika peserta didik menjadi lebih jelas dalam pekerjaan mereka sehari-hari. Sebuah daftar tindakan yang menunjukkan disposisi representasi matematika dapat digunakan untuk membantu kemajuan rekor peserta didik. Checklist tersebut dapat diselesaikan oleh guru sambil memfokuskan pada lima peserta didik selama periode kelas. Selama enam minggu, disposisi representasi matematika masing-masing peserta didik dapat dievaluasi setidaknya sekali. Contoh checklist diberikan pada Gambar 2.

Mathematical Disposition Checklist					
	Student 1	Student 2	Student 3	Student 4	Student 5
Date: _____ Name: _____					
Action observed: Confidence: Initiates questions.	✓		✓	✓	
Is sure answers will be found.		✓	✓	✓	
Helps others with problems.	✓			✓	
Other/note:					Challenged the solution of another student.
Flexibility: Solves problems in more than one way.	✓	✓			
Changes opinion when given a convincing argument.			✓	✓	
Other/note:		Created new problem by changing cond.			

Gambar 2. Contoh Checklist Aktivitas Peserta didik (NCTM;2000)

Penilaian terhadap disposisi representasi matematis peserta didik dapat dilakukan dengan pemberian angket atau koesioner dengan memuat indikator-indikator yang ingin kita ketahui.

Contoh butir soal tes disposisi representasi matematis yang diperoleh dari penggabungan disposisi berpikir dan representasi matematis.

Pilihlah jawaban paling sesuai dengan pendapatmu

SS : sangat setuju S: Setuju TS: Tidak setuju STS: sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
1	Belajar matematika menjadikan saya percaya diri dalam memberikan tanggapan yang lengkap, serta uraian yang jelas dan tidak meragukan.				
2	Saya suka belajar matematika dari berbagai sumber				
3	Saya percaya saya akan dapat menggunakan istilah dan notasi matematis yang sesuai dalam menyelesaikan semua tugas				
4	Belajar matematika mendorong saya berfikir bebas dan dapat membuat gambar atau diagram yang cocok dan lengkap sesuai dengan permasalahan yang ada				
5	Belajar matematika itu membosankan				
6	Saya percaya mampu menyelesaikan soal yang kompleks				
7	Soal yang kompleks bagus menantang saya untuk menunjukkan kemampuan saya				
8	Belajar matematika membuat saya cemas dalam menyampaikan gagasannya dengan jelas				

Temuan-temuan diatas menunjukkan pembelajaran yang memperhatikan tugas yang relevan, memberi peluang peserta didik untuk lebih banyak diskusi dan berkomunikasi dengan sesama temannya, memberikan hasil belajar dalam aspek kognitif terutama pada kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi dan aspek afektif yang lebih baik dari hasil belajar dengan pembelajaran ekspositori biasa. Pendekatan pembelajaran dan jenis tugas yang diberikan diharapkan mampu memberi peluang tumbuhnya daya dan disposisi representasi matematika pada

peserta didik, mendukung upaya peningkatan kualitas hasil belajar dan proses pembelajaran mate-matika untuk mengembangkan disposisi representasi matematis pesertadidik yang selanjutnya memberikan efek pada pengembangan kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi pada peserta didik.

KESIMPULAN

Dalam model pembelajaran dan pengajaran (*Nathan & McMurchy-Pilkington, 1997*) menunjukkan bahwa peserta didik, tugas dan guru yang diselenggarakan bersama oleh "ketegangan konstruktif" di mana perubahan dalam satu komponen menggeser keseimbangan yang menyebabkan komponen lain berubah, dan mungkin dapat merugikan peserta didik. Untuk menjaga ketegangan ini guru yang konstruktif harus tetap menyadari bahwa kegiatan belajar harus terus menerus mengatasi kebutuhan peserta didik dan membangkitkan minat dan rasa ingin tahu mereka. Namun guru dibatasi oleh realitas profesi, tuntutan kebijakan-kebijakan di mana mereka harus menyesuaikan program matematika sementara keyakinan dan sikap yang telah terbentuk selama bertahun-tahun dalam formatif dan pribadi mereka sendiri. Makalah ini mengakui pentingnya disposisi representasi memainkan peran dalam matematika.

Dalam prosesnya, ada kemungkinan disposisi representasi tidak mudah untuk dinilai bahkan tidak pernah masuk kedalam penilaian. Akan tetapi dengan menumbuhkan minat peserta didik dan dengan memberikan tugas yang kaya motivasi serta berharga, disposisi representasi matematis dapat dimunculkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alausa. Y. A. 2000. “ *BETD First Year students’ Disposition to Mathematics*”. Reform Forum September.
- A. An Song, A. Daniel, Tillman, Boren Rachel, Wan Junjun. 2013.” *Fostering Elementary Students’ Mathematics Disposition Through Music-Mathematics Integrated Lessons*”. International Journal For Mathematics Teaching and Learning. [Online]. Tersedia: www.cimt.plymouth.ac.uk/journal .

- Aryanti Devi. 2011. *Kemampuan Representasi Matematis Menurut Tingkat Kemampuan Siswa Pada Materi Lanjut di SMP*. [Online]. Tersedia : <http://jurnal.untan.ac.id>. [27 Agustus 2015].
- Johnson Catherinr Erin. 2006. "*Mathematics Disposition of High School Algebra Student*". Submitted to the Department of Curriculum and Instruction and the Faculty of the Graduate School of Wichita State University. Tesis.
- Marhum, Hajidi, Ikhsan M. 2015. "*Jurnal Didactic Matematika*". Husnidar dkk.
- NCTM. 2000. "*Standar 10-Mathematical Disposition*". Curriculum & Evaluation. [Online]. Tersedia : www.nctm.org
- Purnomo, Edy. 2013. "*Pengembangan Perangkat Penilaian Afektif*". Lampung: Unila
- Syaban Mumun. 2009. "*Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Peserta didik Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investi-gasi*". Educationist Vol.III.No.2
- Sumarno Utari. 2010. "*Berfikir dan Disposisi Matematika*". [Online]. Tersedia: www.academia.edu
- Tishman, Shari & Andrade, Albert. "*Thinking Dispositions: A re-view of current theories, practices, and issues*". 2014. [Online]. Tersedia: [www.-thinkingschoolsinternational.com/.../Thinking-Dispositions-tishman-and-andrade.doc](http://www.thinkingschoolsinternational.com/.../Thinking-Dispositions-tishman-and-andrade.doc). 3 Sep 2015.