

Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pemisahan Campuran

Wayan Gracias*, Noor Fadiawati, Lisa Tania

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

* e-mail: wayangracias@gmail.com, Telp: +6285758538994

Received: Jun, 9th 2017

Accepted: Jun, 12nd 2017

Online Published: Jun, 13th 2017

Abstract: *The Effectiveness of Scientific Approach to Enhance Critical Thinking Skills on Mixtures Separation Topic.* This study was aimed to describe the effectiveness of scientific approach to enhance students' critical thinking skills and scientific attitudes on mixtures separation topic. The method used was quasi experimental by using the matching only pretest-posttest control group design. The population of this research was all of seventh grader students of SMPN 22 Bandar Lampung and it was obtained class VIIB as experiment class and VIID as control class. The samples were obtained by purposive sampling technique. The effectiveness of scientific approach was determined by the enhancement of *n-gain* value of students' critical thinking skills which were tested statistically by *t*-test and also determined by students' scientific attitudes. The results showed that implementation of scientific approach was effective to enhance students' critical thinking skills and scientific attitudes in the learning of mixtures separation topic.

Keywords: *critical thinking skills, mixtures separation, scientific approach, scientific attitudes*

Abstrak: Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pemisahan Campuran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *the matching only pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung dan diperoleh kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIID sebagai kelas kontrol. Sampel penelitian tersebut diperoleh melalui teknik *purposive sampling*. Efektivitas pendekatan saintifik ditentukan dari peningkatan *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa yang diuji secara statistik dengan uji *t* dan peningkatan sikap ilmiah siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran.

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, pemisahan campuran, pendekatan saintifik, sikap ilmiah

PENDAHULUAN

Ilmu kimia sebagai salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki tiga karakteristik, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah (Subiantoro, 2009; Arnas, 2012; Listyawati, 2012;

Marjan *et al.*, 2014; Tim Penyusun, 2014). Kimia sebagai produk mencakup fakta, konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori (Sulistina *et al.*, 2012; Ningtyas *et al.*, 2014; Tim Penyusun, 2014). Kimia sebagai proses ilmiah meliputi cara berpikir,

sikap, dan langkah-langkah kegiatan ilmiah yang dilakukan dalam rangka memperoleh produk-produk kimia, seperti melakukan observasi, eksperimen dan analisis yang bersifat rasional (Sulistina *et al.*, 2012; Tim Penyusun, 2014). Adapun kimia sebagai sikap ilmiah dapat berupa sikap objektif dan jujur dalam memperoleh data hasil pengamatan. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran kimia ketiga komponen tersebut tidak dapat dipisahkan karena produk yang berupa pengetahuan kimia diperoleh dengan melibatkan proses dan sikap ilmiah (Ningtyas *et al.*, 2014; Tim Penyusun, 2014).

Pengetahuan kimia yang diperoleh dengan melibatkan proses dan sikap ilmiah bukanlah tujuan utama dalam mempelajari ilmu kimia, melainkan sebagai wahana untuk mengembangkan sikap dan keterampilan tertentu (Fadiawati & Fauzi, 2016). Dengan demikian, keterampilan berpikir perlu dilatih dan dikembangkan selama pembelajaran, karena merupakan modal dasar dalam menghadapi tantangan dunia kerja dan lingkungan masyarakat (Marin *et al.*, 2011; Machin, 2014).

Salah satu keterampilan berpikir yang dapat dilatih adalah keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah berpikir reflektif, proses metakognisi yang kompleks dan melibatkan beberapa keterampilan (seperti menganalisis, mengevaluasi dan menginferensi) yang bertujuan untuk membuat keputusan secara logis mengenai apa yang hendak dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah (Ennis dalam Costa, 1985; Snyder & Snyder, 2008; Ennis, 2011; Facione, 2011; Halpern dalam Kim, 2012; Peter, 2012; Dwyer, 2014).

Faktanya, pembelajaran kimia di sekolah belum melibatkan proses dan

sikap ilmiah untuk memperoleh pengetahuan kimia. Sehingga keterampilan berpikir siswa kurang dilatih dan dikembangkan, khususnya keterampilan berpikir kritis, begitu pula dengan sikap ilmiah siswa.

Keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia yang masih rendah dibuktikan dengan hasil asesmen *Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS)* dan *Program for International Student Assessment (PISA)* yang masih berada pada peringkat jauh dari memuaskan. Pada tahun 2016, hasil studi TIMSS menunjukkan prestasi sains Indonesia berada pada peringkat 36 dari 49 negara dengan skor rata-rata sains 397 (TIMSS & PIRLS, 2016) dan hasil studi PISA berada pada peringkat 69 dari 76 negara dengan skor rata-rata 403 (OECD, 2016). Sementara pada tahun 2011 hasil studi TIMSS Indonesia berada pada peringkat 40 dari 42 negara dengan skor rata-rata sains 386 (TIMSS & PIRLS, 2012) dan hasil studi PISA menunjukkan Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara dengan skor rata-rata 382 (OECD, 2014). Dari hasil asesmen tersebut, terlihat bahwa peningkatan skor yang terjadi tidak terlalu signifikan, sehingga keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia tidak mengalami peningkatan.

Fakta tersebut didukung dengan hasil observasi dan wawancara terhadap guru bidang studi IPA di SMP Negeri 22 Bandar Lampung bahwa pembelajaran di kelas masih menggunakan metode ceramah, sesekali latihan soal, diskusi dan demonstrasi. Dengan pembelajaran yang seperti itu jelas bahwa pengetahuan yang diperoleh tidak didukung dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa, khususnya pada pelajaran IPA pada tingkat SMP.

Sains yang dipelajari pada tingkat SMP disajikan secara terpadu tanpa memisahkan antara fisika, kimia, dan biologi yang kemudian dikenal sebagai IPA terpadu (Poedjiadi, 2011). Sehingga siswa pertama kali mengenal pelajaran kimia pada tingkat SMP pada pelajaran IPA terpadu. Salah satu kompetensi dasar (KD) kimia yang terdapat dalam pelajaran IPA di SMP adalah KD 3.5 yaitu memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. KD keterampilannya (KD 4.6) ialah melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia (Tim Penyusun, 2014). Dilihat dari KD nya, keterampilan berpikir kritis seharusnya dapat dilatih jika pembelajaran di kelas berorientasi pada siswa yang menggunakan pendekatan saintifik seperti yang diamanahkan pada kurikulum 2013.

Pendekatan saintifik memiliki lima langkah dalam pembelajaran, yaitu mengamati, menanya, mencoba (mengumpulkan data), menalar (mengasosiasi) dan mengomunikasikan (Tim Penyusun, 2014). Pendekatan saintifik diyakini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Leksono, 2014). Hal ini dapat dilihat pada semua tahap pendekatan saintifik. Pada kegiatan mengamati, keterampilan berpikir kritis yang dibutuhkan pada tahap ini adalah memahami masalah (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan menanya, siswa dilatih untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang bersifat klarifikasi (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan mencoba, siswa dilatih untuk mempertimbangkan kredibilitas dari berbagai sumber informasi (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan menalar, siswa mempertimbangkan kesimpulan yang telah dibuat (Norris & Ennis,

1989). Pada kegiatan mengomunikasikan, siswa dilatih untuk mengomunikasikan kesimpulan (Norris & Ennis, 1989).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada siswa dan dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa (Acat, 2009; Gelisli, 2009; Fun, 2010; Asoodeh, 2012; Kashef, 2014; Pratiwi et al., 2014; Sari et al., 2014; Rismalinda et al., 2014; Saputra et al., 2014; Saputri et al., 2015; Tiffany et al., 2015). Berdasarkan uraian tersebut, maka penulisan artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran.

METODE

Populasi, Sampel, Metode dan Desain Penelitian

Penelitian berupa quasi eksperimen dilakukan di SMP Negeri 22 Bandarlampung dengan menggunakan desain *the matching only pretest-posttest control group* yang disajikan pada Tabel 1. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Dari seluruh siswa kelas VII semester ganjil Tahun Pelajaran 2016/2017 yang tersebar dalam 11 kelas diperoleh dua kelas penelitian, yaitu kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIID sebagai kelas kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian (Fraenkel et al., 2012)

Kelas	Perlakuan			
Eksperimen	M	O ₁	X	O ₂
Kontrol	M	O ₁	C	O ₂

Keterangan: M adalah *matching*, O₁ adalah pretes, X adalah pembelajaran dengan pendekatan saintifik, C adalah pembelajaran konvensional dan O₂ adalah postes.

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan *matching* nilai pretes secara statistik terhadap dua kelas penelitian dengan uji *t*. Berdasarkan hasil uji *t* nilai pretes diperoleh bahwa rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol pada materi pemisahan campuran.

Instrumen, Data Penelitian dan Teknik Analisis Data

Instrumen penelitian yang digunakan berupa perangkat pembelajaran yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), silabus, tiga buah lembar kerja peserta didik (LKPD) kimia yang menggunakan pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran, soal pretes dan soal postes yang berupa soal uraian yang mewakili keterampilan berpikir kritis, lembar penilaian sikap ilmiah serta lembar penilaian aktivitas siswa.

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data utama berupa skor pretes dan skor postes keterampilan berpikir kritis siswa dan skor sikap ilmiah siswa. Data pendukung berupa skor aktivitas siswa. Data utama yang diperoleh dikonversi menjadi nilai dengan rumus:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Dari nilai pretes dan postes, dihitung peningkatannya untuk setiap siswa dengan rumus *normalized gain* (Hake, 1998) yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$n\text{-gain} = \frac{\% \text{ postes} - \% \text{ pretes}}{100 - \% \text{ pretes}}$$

Nilai *n-gain* yang diperoleh tersebut dihitung rata-ratanya pada setiap

kelas penelitian. Data sikap ilmiah siswa dan data aktivitas siswa dihitung persentasenya untuk setiap *task* dengan rumus:

$$\% \text{ task} = \sum \frac{\text{skor seluruh siswa}}{\text{siswa}} \times 100$$

Sikap ilmiah siswa yang diteliti meliputi sikap jujur, teliti, cermat, hati-hati, rasa ingin tahu dan disiplin yang diwakili dengan 7 *task* sikap ilmiah. *Task* 1 dan 2 mewakili sikap jujur dengan deskripsi menuliskan data sesuai dengan hasil percobaan dan tidak mencontek pekerjaan teman. *Task* 3, 4, dan 5 mewakili sikap teliti, cermat dan hati-hati dengan deskripsi *task* berturut-turut memperhatikan secara seksama proses pemisahan campuran; menggunakan alat percobaan sesuai dengan fungsi dan kegunaan; dan berhati-hati dalam menggunakan alat dan bahan percobaan. *Task* 6 mewakili sikap rasa ingin tahu dengan deskripsi bertanya kepada guru apabila ada hal yang belum dipahami dan *task* 7 mewakili sikap disiplin dengan deskripsi mengumpulkan tugas tepat waktu. Hal ini dimaksudkan agar penilaian sikap ilmiah menjadi lebih jelas dan tercermin dari tindakan yang dilakukan siswa. Penilaian sikap ilmiah dilakukan pada setiap topik pemisahan campuran, dengan topik 1 adalah filtrasi, topik 2 adalah distilasi dan topik 3 adalah kromatografi. Adapun aktivitas siswa yang diamati meliputi kegiatan memperhatikan, menjawab pertanyaan, mengerjakan tugas, bekerjasama, berdiskusi dan mempresentasikan.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis yang digunakan adalah uji *t*, yaitu uji perbedaan dua rata-rata terhadap nilai *n-gain* dengan uji prasyarat meliputi uji

normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat (Sudjana, 2005):

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_o}$$

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ pada taraf nyata 5% dan $dk = k-1$, maka terima H_0 yang berarti kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jika tidak, maka sebaliknya.

Uji homogenitas dua varians dihitung dengan menggunakan uji F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf nyata 5% dan derajat kebebasan $v_1 = n_1-1$ dan $v_2 = n_2-1$ maka terima H_0 yang berarti kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen. Jika tidak, maka sebaliknya.

Uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t dengan rumus (Sudjana, 2005):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

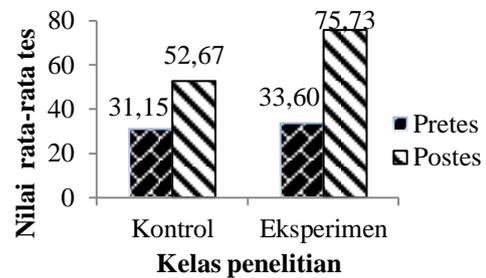
Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf nyata 5% dan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$, maka terima H_0 yang berarti rata-rata n -gain keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran yang diterapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih rendah atau sama dengan rata-rata n -gain keterampilan berpikir kritis siswa dengan pembelajaran konvensional. Jika tidak, maka sebaliknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pretes dan Postes

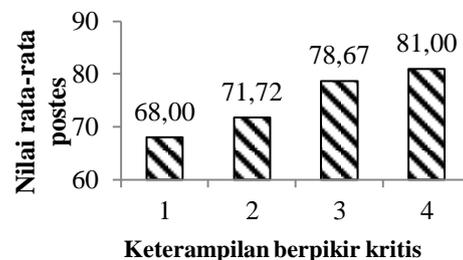
Data rata-rata pretes dan postes keterampilan berpikir kritis siswa

pada kedua kelas penelitian disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 terlihat bahwa terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas penelitian setelah adanya perlakuan pembelajaran pendekatan saintifik pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Peningkatan yang lebih besar terdapat pada kelas eksperimen dengan selisih antara pretes dan postes sebesar 42,13 sedangkan selisih antara pretes dan postes pada kelas kontrol sebesar 21,52.



Gambar 1. Nilai rata-rata pretes dan postes keterampilan berpikir kritis siswa.

Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen lebih baik daripada peningkatan keterampilan berpikir kritis di kelas kontrol. Distribusi nilai rata-rata postes siswa kelas eksperimen pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis disajikan pada Gambar 2.



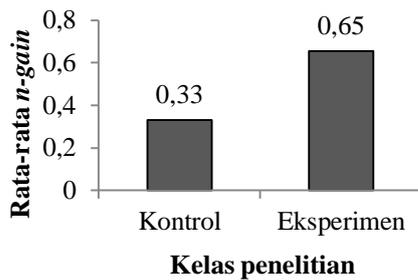
Keterangan: 1) Merumuskan masalah; 2) Membuat hipotesis; 3) Menginferensi; 4) Mengomunikasikan

Gambar 2. Distribusi nilai rata-rata postes setiap indikator.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa nilai rata-rata postes dari urutan tertinggi hingga terendah ialah pada keterampilan mengomunikasikan, menginferensi, membuat hipotesis dan merumuskan masalah.

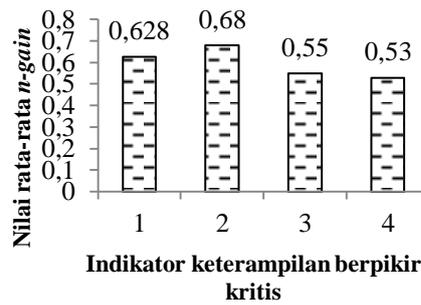
Hasil Perhitungan *n-gain* dan Pengujian Hipotesis

Hasil perhitungan *n-gain* diperoleh bahwa rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang disajikan pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa kelas eksperimen memiliki *n-gain* keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata *n-gain* kelas kontrol pada materi pemisahan campuran.



Gambar 3. Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa.

Distribusi nilai rata-rata *n-gain* kelas eksperimen pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis disajikan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa mulai dari yang tertinggi ke terendah berturut-turut adalah indikator membuat hipotesis, merumuskan masalah, menginferensi dan mengomunikasikan. Dengan demikian jelas bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran terjadi pada semua indikator keterampilan berpikir kritis.



Keterangan: 1) Merumuskan masalah; 2) Membuat hipotesis; 3) Menginferensi; 4) Mengomunikasikan

Gambar 4. Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap indikator.

Hasil perhitungan uji normalitas nilai *n-gain* diperoleh bahwa nilai χ^2_{hitung} pada kedua kelas penelitian lebih kecil dari χ^2_{tabel} yang berarti terima H_0 atau dengan kata lain kedua sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Nilai χ^2_{hitung} dan χ^2_{tabel} dari kedua kelas penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai χ^2_{hitung} , χ^2_{tabel} dan pengambilan keputusan uji normalitas nilai *n-gain*.

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
Kontrol	7,10	11,06	Normal
Eksperimen	6,37	11,06	Normal

Hasil uji homogenitas nilai *n-gain* keterampilan berpikir kritis diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, yaitu $1,78 < 1,85$. Sehingga keputusan uji-nya adalah terima H_0 , yang berarti kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen.

Hasil uji perbedaan dua rata-rata diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $7,02 > 1,67$. Sehingga keputusan uji-nya adalah tolak H_0 dan terima H_1 , yang berarti rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen

yang diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol yang diterapkan pembelajaran konvensional pada materi pemisahan campuran.

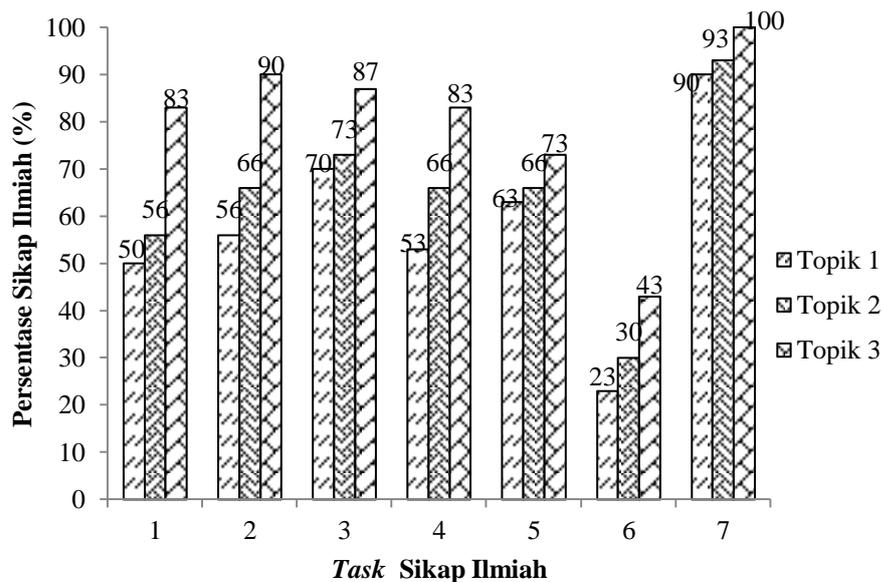
Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan data hasil penelitian dan pengujian hipotesis, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran. Hal tersebut juga didukung dengan data sikap ilmiah dan aktivitas siswa yang memiliki kecenderungan semakin meningkat pada setiap pengamatan. Data sikap ilmiah disajikan pada Gambar 5 dan data aktivitas siswa disajikan pada Gambar 6. Untuk mengetahui bagaimana hal tersebut dapat terjadi, maka dilakukan pengkajian sesuai dengan fakta yang terjadi pada setiap peningkatan indikator keterampilan berpikir kritis. Berikut ini merupakan uraian

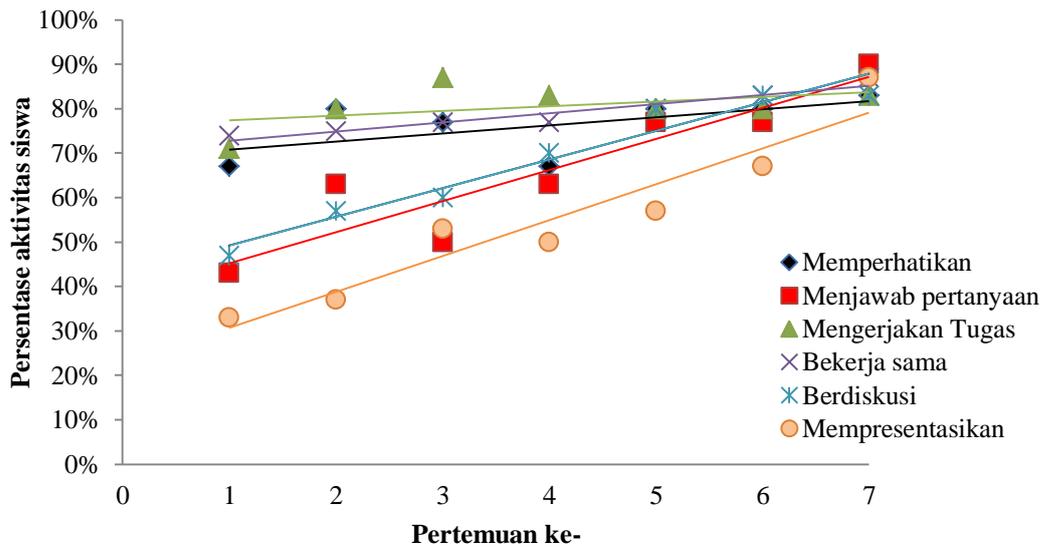
peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap indikator.

Keterampilan Membuat Hipotesis

Keterampilan membuat hipotesis dapat dilatih melalui kegiatan mencoba pada pendekatan saintifik. Salah satu rangkaian dalam kegiatan mencoba pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah melalui percobaan atau eksperimen. Dalam bereksperimen, tentu sebelumnya siswa harus membuat hipotesis terlebih dahulu sebagai kesimpulan sementara dari hasil percobaan yang akan ia peroleh setelah percobaannya selesai. Hipotesis yang dibuat tentunya harus berdasar pada rumusan masalah yang dibuat. Proses merumuskan hipotesis dilakukan dengan mengoptimalkan pengetahuan awal siswa, sehingga perumusan hipotesis sangat bergantung kepada penalaran siswa terhadap wacana yang kemudian dibuat rumusan masalahnya pada kegiatan mengamati. Sehingga, pada akhir dari kegiatan mencoba siswa dapat membuktikan hipotesis yang telah dibuatnya adalah benar atau



Gambar 5. Persentase nilai sikap ilmiah siswa



Gambar 6. Persentase aktivitas siswa pada setiap pertemuan

salah. Pada pertemuan pertama dengan topik pemisahan filtrasi, siswa masih banyak kesulitan dalam membuat hipotesis karena kegiatan membuat hipotesis berkaitan dengan kegiatan sebelumnya, yaitu menentukan variabel dan merumuskan masalah.

Siswa masih kesulitan dalam menentukan variabel dan merumuskan masalah sehingga dalam membuat hipotesis juga siswa masih kesulitan. Melalui bimbingan guru, pada pertemuan selanjutnya siswa sudah semakin tahu bagaimana cara yang benar untuk membuat sebuah hipotesis. Peningkatan keterampilan membuat hipotesis juga didukung dengan aktivitas siswa dalam pembelajaran, yaitu aktivitas dalam berdiskusi, bekerjasama dan mengerjakan tugas. Ketika siswa ditugaskan untuk mengerjakan LKPD bersama kelompok belajarnya, maka siswa berlatih untuk dapat bekerjasama antar anggota kelompok untuk mendiskusikan tugas yang terdapat pada LKPD. Melalui kegiatan diskusi, siswa bertukar pendapat, menilai pendapat teman, menolak atau menerima pendapat teman terkait merumuskan hipotesis yang

tepat (Lambertus, 2009). Sehingga membuat hipotesis memerlukan waktu untuk berpikir sebelum dapat menentukan hipotesis yang logis, situasi seperti inilah yang diharapkan dapat mengembangkan potensi berpikir kritis siswa. Dengan demikian, aktivitas siswa dalam mengerjakan tugas, bekerjasama dan berdiskusi mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui metode diskusi (Fisher, 2007; Helterbran, 2007; Cheong & Cheung, 2008; Goodin & Stein, 2008; Sadia, 2008). Dari kegiatan ini juga dapat muncul sikap ilmiah teliti dan cermat dalam mempertimbangkan rumusan hipotesis dan dapat membuat siswa semakin ingin tahu apakah hipotesis yang telah ia buat tersebut sesuai atau tidak dengan hasil percobaan yang akan dilakukannya.

Keterampilan Merumuskan Masalah

Keterampilan merumuskan masalah dapat dilatih melalui kegiatan mengamati dan menanya pada

pendekatan saintifik. Melalui kegiatan mengamati, siswa dilatih untuk dapat mengidentifikasi, mengenali, serta menemukan masalah. Selama proses pembelajaran pada tahap mengamati, siswa diberikan wacana yang berkaitan dengan fenomena pemisahan campuran dan wacana tentang penentuan variabel yang mengarahkan siswa untuk menentukan variabel percobaan. Melalui kegiatan membaca, keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilatih. Sesuai dengan hasil penelitian Pujianto (2012) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dilatih melalui membaca kritis. Setelah membaca, memahami serta mengidentifikasi masalah yang terdapat pada wacana di LKPD, siswa diarahkan agar dapat merumuskan masalah dengan cara mengaitkan variabel bebas dan variabel terikat dalam percobaan pada kegiatan menyanya.

Pada pertemuan pertama, kemampuan siswa dalam mengamati dan mengidentifikasi masalah sudah baik meskipun cenderung kurang aktif dalam pembelajaran, dalam hal mengidentifikasi variabel masih kurang. Rumusan masalah yang dibuat oleh sebagian besar siswa sebenarnya sudah mengaitkan variabel bebas dan variabel terikat, tetapi siswa masih banyak yang belum paham makna sesungguhnya dari variabel-variabel tersebut, sehingga siswa membuat rumusan masalah hanya berdasarkan penalaran mereka terhadap masalah yang ada pada wacana dalam LKPD. Akan tetapi, ada juga siswa yang keliru dalam menuliskan rumusan masalah dikarenakan siswa belum mampu mengidentifikasi variabel dengan baik dan tidak terlalu memahami masalah yang ada pada wacana pada kegiatan mengamati. Oleh karena itu, supaya tidak terjadi kesalahpahaman

tentang penentuan variabel percobaan, guru perlu membimbing siswa dengan cara memberikan contoh yang lebih konkret.

Melalui pemberian contoh yang lebih nyata kepada siswa dan disertai dengan pertanyaan kepada siswa dalam menentukan variabel percobaan tertentu, ternyata siswa menjadi lebih mengerti dalam mengidentifikasi variabel-variabel percobaan. Sehingga dengan demikian keterampilan merumuskan masalahnya pun akan baik seiring waktu dari topik satu ke topik yang lain meskipun diperlukan waktu yang relatif lama untuk membuat siswa mengerti.

Hal tersebut dibuktikan pada rumusan masalah yang dibuat siswa pada topik pemisahan distilasi dan kromatografi. Kemampuan siswa merumuskan masalah semakin baik, hal ini menandakan bahwa siswa semakin peka terhadap masalah atau fenomena yang disajikan dalam bentuk wacana pada kegiatan mengamati. Hal ini disebabkan karena proses supaya siswa dapat merumuskan masalah siswa harus peka dan memahami ide pokok dari masalah yang diberikan.

Peningkatan keterampilan merumuskan masalah juga tidak terlepas dari faktor aktivitas siswa selama pembelajaran di kelas. Khususnya pada aktivitas mengerjakan tugas, bekerjasama dan berdiskusi. Dalam hal diskusi untuk menentukan rumusan masalah, tahap ini sangat penting siswa mendiskusikan fenomena yang ada pada kegiatan mengamati supaya pada tahap selanjutnya pada pendekatan saintifik siswa tidak salah kaprah dalam memahami tujuan yang sebenarnya dalam melakukan percobaan pemisahan campuran. Aktivitas lain yang mendukung ialah menjawab pertanyaan dari guru, karena untuk menjawab pertanyaan dari guru

siswa harus berpikir secara logis dan masih memungkinkan untuk berdiskusi untuk mendiskusikan jawaban yang tepat.

Keterampilan Menginferensi

Keterampilan menginferensi dapat dilatih pada tahap menalar pada pendekatan saintifik. Pada tahap menalar, siswa melakukan pemrosesan informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan. Dalam proses pembelajaran, siswa diarahkan dan dibimbing untuk menganalisis data hasil percobaan yang diperoleh pada kegiatan mencoba. Mulai dari melihat jenis campurannya, wujud zat dari penyusun campurannya, kecenderungan ketebalan material terhadap kejernihan air yang dihasilkan, kecenderungan titik didih dalam perolehan destilat dan kecenderungan dari ketebalan kertas saring dalam pemisahan zat warna sampai akhirnya data tersebut digeneralisasikan untuk memperoleh sebuah kesimpulan.

Pada tahap menalar, siswa harus teliti dan cermat dalam mengamati setiap wujud, proses dan hasil yang diperoleh selama percobaan supaya dapat menarik kesimpulan dengan tepat dan masuk akal. Melalui kegiatan ini, siswa akan terbiasa bekerjasama dalam kelompok sehingga akan menumbuhkan sikap disiplin dalam melakukan kegiatan pembelajaran maupun diskusi dalam kelompok. Selain itu, dapat menumbuhkan sikap jujur dan teliti dalam menuliskan dan mengolah data hasil percobaan. Sehingga, keterampilan menginferensi siswa tidak hanya disebabkan karena tahap-tahap yang ada pada pendekatan saintifik, tetapi juga karena

sikap ilmiah yang muncul dalam pembelajaran mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Aktivitas siswa dalam kegiatan menalar yang cukup berperan penting adalah aktivitas memperhatikan, berdiskusi dan bekerjasama. Sebelum siswa melakukan pemrosesan informasi dan menemukan keterkaitan antar informasi, siswa menjalani tahap mencoba pada pendekatan saintifik, yaitu tahap untuk mengumpulkan informasi. Informasi yang diperoleh siswa sebagian besar diperoleh melalui percobaan pemisahan campuran. Melalui percobaan, siswa harus memperhatikan segala proses yang terjadi ketika memisahkan campuran hingga campuran tersebut sudah terpisah. Selanjutnya, informasi tersebut didiskusikan bersama-sama oleh siswa untuk memperoleh kesimpulan, seperti halnya pada keterampilan merumuskan masalah dan membuat hipotesis, diskusi dalam menginferensi juga memungkinkan siswa bertukar pendapat, bekerjasama, dan menilai pendapat teman untuk memperoleh kesimpulan yang tepat sehingga berpikir kritisnya juga dilatih.

Keterampilan Mengomunikasikan

Keterampilan berpikir kritis dalam mengomunikasikan dilatih pada tahap mengomunikasikan pada pendekatan saintifik. Dalam proses pembelajaran, siswa diarahkan untuk mengomunikasikan hasil analisis data percobaan yang telah ia simpulkan pada kegiatan menalar. Dari hasil penelitian, terlihat bahwa keterampilan mengomunikasikan memiliki peningkatan yang paling rendah diantara semua keterampilan berpikir kritis yang dikaji. Hal ini dikarenakan keterampilan mengomunikasikan bukanlah hal yang baru, sehingga

peningkatannya tidak terlalu tinggi.

Peningkatan keterampilan mengomunikasikan tidak terlepas dari pengaruh aktivitas siswa dalam mempresentasikan hasil diskusi. Aktivitas mempresentasikan juga mengalami peningkatan. Contohnya pada pertemuan pertama dalam tahap mengomunikasikan, guru menawarkan kepada perwakilan kelompok untuk mengomunikasikan hasil diskusi mereka bersama anggota kelompoknya terkait pemisahan campuran secara filtrasi. Pada awalnya, siswa masih banyak yang malu-malu atau mungkin kurang percaya diri terhadap hasil diskusinya, tetapi sudah ada juga yang berani tampil di depan kelas untuk mengomunikasikan hasil diskusinya, yaitu kelompok 5 dan kelompok 6. Pada pertemuan selanjutnya, semakin banyak kelompok yang aktif dan berrebut untuk maju ke depan kelas untuk mengomunikasikan hasil diskusinya. Bahkan ada siswa yang berani mengajukan pendapat yang berbeda dengan kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi. Sehingga dengan demikian jelas bahwa keterampilan berpikir kritis dalam mengomunikasikan dilatih pada tahap ini dan aktivitas mempresentasikan mendukung peningkatan keterampilan mengomunikasikan.

Sikap Ilmiah Siswa

Untuk mendeskripsikan sikap ilmiah siswa selama pembelajaran, digunakan data sikap ilmiah siswa. Pada Gambar 5 terlihat bahwa sikap ilmiah siswa mengalami peningkatan pada setiap topik pemisahan campuran dan pada setiap *task* sikap ilmiah. Sikap ilmiah dengan persentase tertinggi terdapat pada sikap disiplin dengan *task* nomor 7 dengan deskripsi mengumpulkan tugas tepat waktu, sedangkan sikap ilmiah dengan

persentase terendah terdapat pada sikap rasa ingin tahu dengan *task* nomor 6 dengan deskripsi bertanya kepada guru jika terdapat hal yang belum dimengerti.

Secara keseluruhan sikap ilmiah siswa yang diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik mengalami peningkatan pada setiap topik pemisahan campuran. Sikap ilmiah tertinggi terdapat pada indikator disiplin dan sikap ilmiah terendah terdapat pada indikator rasa ingin tahu. Sikap disiplin pada siswa memiliki persentase tertinggi yang mencerminkan siswa tepat waktu dalam mengumpulkan tugas. Sementara sikap rasa ingin tahu memiliki persentase terendah yang mencerminkan bahwa siswa jarang bertanya kepada guru. Hal ini dikarenakan masih banyak siswa yang malu-malu atau kurang berani menanyakan pertanyaan kepada guru, meskipun rendah, tetapi kecenderungannya semakin meningkat pada setiap topik.

Sikap ilmiah siswa dapat dilatih pada semua tahap pendekatan saintifik, misalnya pada tahap mengamati, menanya dan mencoba. Pada tahap ini dibutuhkan sikap cermat, teliti dalam mengamati, mengidentifikasi dan memahami masalah, sehingga siswa dapat menentukan variabel percobaan dan membuat rumusan masalah serta hipotesis yang masuk akal sesuai dengan masalah yang terdapat dalam wacana pemisahan campuran.

Pada tahap mencoba siswa harus bersikap hati-hati dalam menggunakan alat dan bahan percobaan dan juga cermat dalam mengamati seluruh proses pemisahan campuran. Hal ini dikarenakan hasil pengamatan yang diperoleh pada tahap mencoba akan digunakan untuk menyimpulkan hasil pada tahap menalar. Selain itu, sikap

jujur juga dilatih pada tahap mencoba karena siswa harus jujur dalam menuliskan data hasil percobaannya.

Pada tahap menalar dan mengomunikasikan, sikap ilmiah yang menonjol juga pada sikap cermat dan teliti. Pada tahap menalar, siswa harus cermat dan teliti dalam mengolah data hasil percobaan sehingga dapat menggeneralisasikan suatu kesimpulan dengan tepat. Pada tahap mengomunikasikan, siswa harus cermat dan teliti dalam menyimak hasil dari teman yang mempresentasikan, sehingga siswa dapat memberikan kritik atau saran jika terdapat beberapa hal yang dirasa kurang benar dari kelompok yang mempresentasikan. Dengan demikian, sikap ilmiah ini juga mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini dikarenakan ketika siswa memiliki sikap ilmiah, siswa terbiasa melakukan pengamatan, analisis dan evaluasi yang dapat mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis siswa (Costa, 1985; Ariyati, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran. Keefektifan pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa tidak hanya dapat dilihat dari rata-rata *n-gain* yang lebih tinggi daripada kelas eksperimen, tetapi juga didukung dengan data sikap ilmiah dan aktivitas siswa yang menunjukkan kecenderungan peningkatan persentase sikap ilmiah dan aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik.

DAFTAR RUJUKAN

- Acat, B. & Donmez, I. 2009. To Compare Student-Centered Education and Teacher-Centered Education in Primary Science and Technology Lesson in Terms of Learning Environments. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1805-1809.
- Ariyati, E. 2012. Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2).
- Arnas, E. A. J. 2012. *Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Real Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Asoodeh, M. H., Asoodeh, M. B., & Zarepour, M. 2012. The Impact of Student-Centered Learning on Academic Achievement and Social Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 560-564.
- Cheong, M. C. & Cheung, W. S. 2008. Online Discussion & Critical Thinking Skills: A Case Study in a Singapore Secondary School. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(5), 556-573.
- Costa, A. L. 1985. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. 2014. An Integrated Critical Thinking Framework for the 21st Century. *Journal of Thinking Skills and Creativity*, 12, 43-52.

- Ennis, R. H. 2011. Critical Thinking: Reflection & Perspective Part I. *Journal of Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4-18.
- Facione, P. A. 2011. Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight Assessment*, 2007(1), 1-23.
- Fadiawati, N. & Fauzi S, M. M. 2016. *Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Fisher, R. 2007. Dialogic Teaching: Developing Thinking and Metacognition Through Philosophical Discussion. *Early Child Development and Care*, 177(6&7), 615-631.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N.E., & Hyun, H. H. 2012. *How To Design and Evaluate Research In Education Eighth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Fun, C. S. & Maskat, N. 2010. Teacher Centered Mind Mapping Versus Student Centered Mind Mapping in the Teaching of Accounting at Pre-U-Level—An Action Research. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 240-246.
- Gelisli, Y. 2009. The Effect of Student Centered Instructional Approaches on Student Success. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 469-473.
- Goodin, H. J., & Stein, D. 2008. The Use of Deliberative Discussion to Enhance the Critical Thinking Abilities of Nursing Students. *Journal of Public Deliberation*. 5, 1-19.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Helterbran, V. R. 2007. Promoting Critical Thinking Through Discussion. *Journal of College Teaching and Learning*, 4(6), 1-6.
- Kashef, S. H., Khorasani, R., & Zahabi, A. 2014. Investigating The Effect of a Learning-Centered Instruction on Non-English Major Students' Attitudes Toward English Course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 98, 859-863.
- Kim, K., Sharma, P., Land, S. M., & Furlong, K.P. 2012. Effects of Active Learning on Enhancing Students' Critical Thinking in an Undergraduate General Science Course. *Journal of Innovative Higher Education*, 38, 223-235.
- Lambertus. 2009. Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Forum Kependidikan*, 28(2), 136-142.
- Leksono, J. W. 2014. Pendekatan Saintifik Pada Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Listyawati, M. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1), 61-69.
- Machin, A. 2014. Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi pada Pembelajaran Materi

- Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- Marin, L. M., & Halpern, D. F. (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Thinking Skills and Creativity*, 6(1), 1-13.
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., Si, M., Setiawan, I. G. A. N., & Si, M. (2014). Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan IPA*, 4(1).
- Ningtyas, F. K., & Agustini, R. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Siswa untuk Mengases Keterampilan Proses dalam Praktikum Senyawa Polar dan Nonpolar Kelas X SMA. *UNESA Journal of Chemical Education: Surabaya*.
- Norris, S. P. & Ennis, R.H. 1989. *Evaluating Critical Thinking*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Results in Focus*. Diakses di oecd.org
- OECD. 2016. *PISA Results in Focus*. Diakses di oecd.org
- Peter, E. E. 2012. Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and Mathematics Problem Solving Skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, 5(3), 39-43.
- Pratiwi, F. A., & Rasmawan, R. 2014. Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(7).
- Pujiono, S. 2012. Berpikir Kritis dalam Literasi Membaca dan Menulis Untuk Memperkuat Jati Diri Bangsa. *Prosiding Bahasa dan Sastra Indonesia*, 778-783.
- Rismalinda, A., Fadiawati, N., & Rudibyani, R. B. 2014. Pembelajaran Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Lancar pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 3(1), 1-15.
- Sadia, I. W. 2008. Model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis (suatu persepsi guru). *Jurnal pendidikan dan pengajaran Undiksha*, 2(2), 19-237.
- Saputra, H. A., Fadiawati, N., & Rudibyani, R. B. 2014. Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Mengevaluasi Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 3(1), 1-15.
- Saputri, D., Rosilawati, I. & Sunyono. 2015. Efektivitas Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Dalam Meningkatkan Keterampilan Menganalisis Argumen. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia* 4(2).
- Sari, A. N., Kadaritna, N., & Tania, L. 2014. Pembelajaran Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Orisinil Siswa Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 3(2), 1-15.

- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. 2008. Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.
- Subiantoro, A. W. 2009. Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA. *Makalah disajikan dalam Kegiatan PPM Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan Bagi Guru-Guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta, Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY, Yogyakarta.*
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sulistina, O., Dasna, I. W., & Iskandar, S. M. 2012. Penggunaan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Laboratorium Malang Kelas X. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 17(1), 82-88.
- Tiffany, D. M., Kadaritna, N., & Sofya, E. 2015. Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Kemampuan Membedakan Pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(2), 112-123.
- Tim Penyusun. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tentang Kurikulum SMP*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- TIMSS & PIRLS. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Science*. Diakses di <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-science.html> pada 17 April 2017.
- TIMSS & PIRLS. 2016. *International Results Report*. Diakses di timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/ pada 14 Desember 2016.