

LAPORAN PENELITIAN
PASCA SARJANA
UNIVERSITAS LAMPUNG



Pengembangan Model pembelajaran e- *Multiple representastion-STEM* pada bidang etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi mahasiswa calon guru IPA-Biologi

Tim Pengusul:

Ketua : Dr. Dewi Lengkana, M.Sc/ 0027106102/6014545

Anggota: Dr. Trijalmo, M.Si/ 0010096103/6116372

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN PASCA SARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG

Judul Penelitian : Pengembangan Model *e-learning Multiple Representation-STEM* pada Materi Etnosains untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem dan kemampuan metakognisi mahasiswa calon guru IPA-Biologi

Ketua Peneliti

a. Nama : Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.
b. NIDN : 0027106102
c. SINTA ID : 6014545
d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
e. Program Studi : Magister Pendidikan IPA
f. Nomor HP : 0811724710
g. Alamat surel : dewilengkana76@gmail.com
dewi.lengkana@fkip.unila.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama : Dr. Trijalmo, M.Si
b. NIDN : 0010096103
c. SINTA ID : 6116372
d. Program Studi : Magister Pendidikan IPA

Jumlah mahasiswa terlibat : 1 orang
Jumlah alumni terlibat : 0
Lokasi kegiatan : FKIP Unila
Lama Kegiatan : 6 bulan
Biaya Penelitian : Rp. 40.000.000,-
Sumber Dana : BLU Universitas T.A 2021

Bandar Lampung, 21 September 2021

Ketua Peneliti

Mengetahui
Rektor, FKIP bidang akademik



Prof. Dr. Sunyono, M.Si
NIP. 1965123001991111001

Dr. Dewi Lengkana, M.Sc
NIP. 196110271986032001

Menyetujui
Ketua LPPM Unila



Dr. Ir. Lusmelia Afriani, D.E.A
NIP. 1965051019930032008

Pengembangan Model pembelajaran e- *Multiple representation* (MR)-STEM pada bidang etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem dan kemampuan metakognisi mahasiswa calon guru IPA-Biologi

Ringkasan

Program pembelajaran secara daring memerlukan perangkat pembelajaran berbasis internet. Model dan pendekatan pembelajaran yang digunakan pada kelas daring berbeda dengan di kelas luring dalam hal pelaksanaannya. Model pembelajaran Multi representasi Pada penelitian ini akan dikembangkan model pembelajaran e-Multi Representasi (MR)-STEM yaitu modifikasi dari pembelajaran MR yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM pada materi etnosains yang diajarkan berbasis internet. Pengembangan model pembelajaran tersebut juga diarahkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi mahassiswa calon guru biologi. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru Biologi Unila yang mengambil matakuliah etnosains dan zoovertebrata semester genap tahun ajar 2020-2021. Desain penelitian pengembangan ini mengikuti desain 4 D (*Define, Design, Develop dan Dissemination*). Indikator keberhasilan penelitian dilihat dari (1) tersusunnya model pembelajaran e- MR-STEM keterlaksanaan model pembelajaran e-learning MR-STEM yang memiliki karakteristik khusus, (2) tersusunnya e-LKPD, dan (3) tersusunnya e-Asesmen pada matakuliah etnosains dan Zoology Vertebrata yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir system dan kemampuan metakognisi mahasiswa. Sampel diambil secara *purpossive sampling* dan data diperoleh melalui rancangan *one shoot case study design*. Belum ada studi tentang model pembelajaran MR_STEM ini. Secara khusus luaran dari penelitian ini adalah tersusunnya suatu model pembelajaran yang berpotensi untuk dipatenkan, dan secara umum adalah memperoleh pembuktian secara empiris tentang pembelajaran berbasis multi representasi dimana pengetahuan ini akan melengkapi khazanah ilmu pengetahuan tentang pembelajaran multi representasi yang sudah ada.

Kata kunci: e-learning MR-STEM, etno sains, e-LKPD, e-assessment, desain 4D

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan merebaknya pandemic COVID 19 yang sudah berjalan 1 tahun, sistem pendidikan di Indonesia berubah total karena system pendidikan harus berbasis internet. Dengan adanya panademik ini maka penggunaan platform e-learning menjadi sangat populer. Banyak platform pembelajaran yang tersedia seperti moodle, Edmodo, dan lain,lain, namun tidak semua sekolah di Lampung menggunakan platform ini dikarenakan adanya keterbatasan dari sarana dan parsarana di sekolah, keterbatasan keterampilan IT dari pendidikny serta keterbatasan dari siswanya yang tidak semua memiliki computer atau HP yang kompatibel dengan platform pembelajaran tersebut oleh karena itu guru harus dibekali dengan keterampilan mengajar berbasis online/daring. Di Perguruan tinggi seperti Unila pembelajaran daring difasilitasi dengan Learning Moodle System (LMS) melalui Vclass dan Siakadu.

Proses pembelajaran pada matakuliah Etnosains belum pernah diajarkan secara daring. Konsep pengetahuan pada mata kuliah etnosains membahas pengetahuan tentang hewan, tumbuhan , budaya, adat istiadat, dan makanan khas yang terdapat di suatu daerah. Pengetahuan tersebut diajarkan menggunakan berbagai pendekatan dan model pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai sesuai dengan capaian yang di harapkan. Kemampuan umum yang harus dicapai mahasiswa adalah mampu menganalisis. Berdasarkan Marzano dan Kendall (2018) , kemampuan menganalisis merupakan kemampuan tingkat tinggi. Selain kemampuan menganalisis, kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya adalah kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi. Menurut Piaget kemampuan

berpikir bisa dilatihkan. Pada penelitian ini akan dilatihkan kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi mahasiswa melalui penggunaan model pembelajaran MR-STEM. Model pembelajaran MR-STEM adalah model pembelajaran multi representasi yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM.

Model pembelajaran berbasis multi representasi yang dikembangkan oleh Lengkana (2018). mengandung langkah-langkah atau sintaks sebagai berikut : Fenomena , Identifikasi, Eksplorasi, Konstruksi, Internalisasi, Review dan Evaluasi. Model ini bisa digunakan untuk pembelajaran Biologi di semua materi. Penggunaan multi representasi dalam pembelajaran mampu meningkatkan keterampilan generic sains dan penguasaan materi konsep mahasiswa pada materi Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia (Lengkana, D, 2018). Menurut Abdurrahman (2010) Multi representasi quantum mampu meningkatkan keterampilan generic sains dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru Fisika.

Selain model pembelajaran pilihan atribut pembelajaran yang bisa dipilih oleh guru adalah pendekatan. Salah satu pendekatan yang secara empiris saat ini adalah pendekatan Science Technology Engineering Mathematics (STEM). Melalui pendekatan STEM peserta didik diajarkan untuk memperluas wawasan dengan mengeksplor suatu fenomena dari berbagai interdisiplin ilmu. Model ini digunakan dalam penelitian ini karena diduga dapat bersinergi dan dapat berkontribusi dalam pembelajaran etnosains bidang biologi, sehubungan dengan sifat konsep Biologi yang abstrak dan mikroskopis.

Pendekatan STEM yang diintegrasikan dalam pembelajaran secara langsung merupakan langkah nyata dari pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student centered) dengan demikian peserta didik memperoleh pengetahuan secara holistic dan kompleks terhadap konsep-konsep IPA yang diajarkan. Pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan Sains, teknologi, rekayasa, dan matematika tentang suatu permasalahan /fenomena yang terjadi dan ditemui dalam kehidupan sehari-hari untuk dicarikan solusinya. Sehingga melalui pendekatan STEM ini peserta didik dibekali cara mengamati fenomena-fenomena etnosains atau kejadian-kejadian alam, menganalisisnya, mengaplikasikan konsep-konsep IPA sehingga mampu merekayasa dan membuat inovasi

serta menciptakan karya untuk memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan capaian keterampilan yang dituntut dari tujuan perkuliahan Etnosains.

Dalam menganalisis suatu fenomena etnosains diperlukan keterampilan berpikir system dan kemampuan metakognisi. Menurut Marzano dan Kendall (2008) berpikir system merupakan suatu pendekatan cara berpikir yang memandang suatu persoalan-persoalan, fenomena alam, dengan lebih menyeluruh. Sedangkan menurut Gilbert, Gross, dan Kreutz (2018) *system thinking* adalah suatu kerangka kerja untuk melihat keseluruhan proses, melihat hubungan saling keterkaitan dan mengenali pola-pola daripada melihat potret terpotong-potong yang statis. Salah satu indikator kemampuan berpikir system adalah kemampuan mengambil keputusan dan pilihan aksi yang lebih terarah dalam memecahkan masalah atau memahami suatu permasalahan secara efektif (Arnold and Wade 2015). Kemampuan berfikir system ini sangat penting dilatihkan dan dimiliki oleh mahasiswa calon guru IPA-Biologi. Selain kemampuan berpikir system, kemampuan metakognisi mahasiswa calon guru IPA Biologi juga perlu ditingkatkan. Kemampuan metakognisi adalah kemampuan melakukan proses monitoring, memonitoring kejelasan terhadap suatu fenomena atau objek, menentukan tujuan yang spesifik, memonitor keakuratan (dalam memahami suatu pengetahuan atau konsep dalam suatu objek atau fenomena), memonitor keakuratan dengan menggunakan informasi, dan memonitor keakuratan dengan prosedur mental dan psikomotor prosedur. Kemampuan metakognisi tersebut sangat penting tetapi belum pernah diteliti pada mahasiswa calon gur IPA.

Berdasarkan paparan di atas kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi perlu diteliti pada mahasiswa calon guru IPA-Biologi, pada materi etnosains agar pemahamn calon guru tersebut menyeluruh dan mampu memantau kejelasan pemahamannya dirinya terhadap pengeahuan etnosains yang dibahas Untuk melatih kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi tersebut akan digunakan Model pembelajaran Multi rerepresentasi yang diintegrasikan dengan STEM. Pembelajaran berbasis multi rerepresentasi memiliki karakteristiknya sendiri yang secara kognisi diasumsikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir system demikian juga pendekatan STEM. Secara rinci penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Mengembangkan Model Pembelajaran berbasis Multi Representasi terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir system dan berpikir metakognitif pada bdaing Etnosains
2. Mengetahui profil kemampuan analisis etnosains mahasiswa calon guru Biologi melalui model pembelalajaran MR-STEM
3. Kemampuan berpikir system mahasiswa calon guru biologi pada pembelaajran MR-STEM
4. Kemampuan berpikir metakognisi mahasiswa calon guru Biologi pada melalui model pembelajaran MR-STEM pada materi Etnosains

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Standar kompetensi lulusan Program Studi Pendidikan IPA adalah mempersiapkan peserta didik menjadi guru IPA-biologi yang berakhlak mulia, memiliki pengetahuan, keterampilan mandiri, dan keterampilan bernalar serta mampu menganalisis, mengembangkan dan menerapkan ilmu, teknologi dan seni yang bermanfaat bagi manusia. Capaian keterampilan pedagogis perkuliahan Etnosains adalah diharapkan mampu membekali lulusan sebagai calon guru biologi untuk mengajarkan materi etnosains sesuai dengan tuntutan standar isi Kurikulum 2013. Di dalam Kurikulum Biologi SMA/ SMK tahun 2013 materi terkait etnosains merupakan salah satu materi inti. Standar Kompetensi lulusan SMA pada bidang biologi adalah: mampu menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif dalam menganalisis gejala sosial dan memecahkan masalah kompleks dan menghasilkan karya ilmiah yang dikomunikasikan secara efektif, sistematis dan estetis terkait dengan etnosains yang ada di daerah Lampung.

Matakuliah etnosains merupakan matakuliah unggulan dari PS Pendidikan Biologi. Tujuan mata kuliah ini dimunculkan adalah untuk menyediakan guru IPA-Biologi yang akan mengajarkan dan menggali pengetahuan etnosains khas daerah Lampung dan Indonesia. Etnosains kurang lebih berarti pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa tertentu sebagai bentuk kearifan lokal yang terkandung konsep sains. Di dalam kurikulum terkait KI dan KD sudah tertera topik pembelajaran berbasis etnosains. Misalnya dalam konteks makanan dan kesehatan serta zat aditif, maka guru dapat memberikan stimulus etnosains berupa makanan khas daerah di sekitar kita.

Kajian etnosains meliputi beberapa hal, diantaranya: mentransformasikan, merekonstruksi dan eksplanasi pengetahuan masyarakat yang telah berlangsung turun-

menurun menjadi pengetahuan ilmiah. Adapun ekologi etnosains adalah kimia, biologi, fisika, pertanian, ekologi, botani, farma-kologi, matematika, dan lainnya.

Pengetahuan masyarakat yang bisa di observasi meliputi adat istiadat, kebiasaan, perilaku, seni, religi, bahasa, mitos dan simbol. Contoh etnosains adalah makanan khas daerah. Adapun materi-materi yang dapat dijadikan konten dan konteks dalam pembelajaran ini adalah makanan tradisional, pembuatan garam, pembuatan telur asin, dan pembuatan jamu atau obat-obatan. Tanaman kearifan lokal yang berkhasiat sebagai obat.

Etnosains yang dapat diambil berupa cita rasa penggunaan zat aditif, nilai gizi, dan lainnya. Sehingga, dengan demikian, guru-guru dapat mengintegrasikan kearifan lokal menjadi pembelajaran berbasis etnosains. Selain itu, contoh lain etnosains adalah kearifan budaya tari piring, dari sini terdapat esensi nilai etnosains dalam sub materi gerak, energi, anatomi tubuh, dan bunyi. Selanjutnya, contoh etnosains berupa tanaman di Lampung adalah pohon damar mata kucing (*Shorea javanica*). Guru dapat meminta siswa mengeksplorasi senyawa apa yang ada di tanaman tersebut. dalam konteks ini, konsep etnosains terdapat pada materi keanekaragaman hayati, morfologi tumbuhan, etnobotani, dan kesehatan. Dari segi budayanya guru bias mengeksplor bagaimana budaya kelompok petani pohon damar tersebut . Contoh lain, rumah adat lampung yang dipercaya tahan terhadap gempa. Karena rumah ini tidak menggunakan kayu untuk merekatkan kayunya, melainkan menggunakan pasak. Hal ini dapat dibincangkan pada materi mitigasi bencana atau gaya gravitasi dan hukum newton. Agnes A, dkk (2018) meneliti tentang kepraktisan dan keefektifan modul pembelajaran etnosains rumah adat Lampung yang dilihat dari aspek hukum-hukum fisika yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap hukum-hukum fisika kesetimbangan material kaku struktur yang bangunan rumah tersebut. Dalam aspek cognitive etnosains memiliki penalaran energetik, sistematika yang berpikir sistematis, taksonomi yang memiliki penalaran logis dan kombinatorial (Rustaman 2015).

Kemampuan berpikir nalar dan logis serta sistematis sangat diperlukan untuk mempelajari materi konsep biologi. Hal ini karena proses-proses biologis dan mekanisme kerja suatu organ di dalam tubuh bersesuaian dengan hukum-hukum Fisika, Kimia, Biologi dan Matematika sehingga untuk memahami fisiologi organ atau sistem tubuh diperlukan pengetahuan Fisika, Kimia/ Biokimia, Biologi, dan Matematika. Dengan demikian untuk memahami materi

Etnosains dengan baik diperlukan pemahaman yang baik terhadap organ-organ yang terlibat, hubungan anatomi, bentuk hubungan fisiologi, hubungan reaksi (Kimia, Fisika, Biologi, Matematika) dan hubungan dengan konsep-konsep yang mendasarinya (kompleksitas sistem) pada semua sistem tubuh mulai dari tingkat sel, jaringan, organ, dan organ tubuh. Hubungan-hubungan tersebut mengakibatkan timbulnya perbedaan kompleksitas yang berbeda.

Untuk memahami kompleksitas sistem tubuh yang dijabarkan dalam materi konsep Etnosains umumnya digunakan berbagai representasi seperti: gambar 2 dimensi (2-D) dan 3 dimensi (3-D) yang statis, animasi. Pemilihan dan penggunaan representasi berpengaruh terhadap pemahaman konsep seseorang (Kozma, 2005). Berdasarkan penelitian Proyek 2061 ditemukan banyak siswa yang tidak memahami bagaimana multi sistem dalam tubuh bekerja dan terhubung dan berkaitan antar organ lainnya (AAAS, 2011). Peneliti lain melaporkan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami dinamika alamiah sistem-sistem biologis dan strukturnya untuk berinteraksi (Buckley & Boulter, 2000; Feltovich, Spiro, & Coulson, 1988; Hmelo-Silver & Pfefer, 2004). Oleh karena sistem biologis merupakan sistem yang kompleks maka para ilmuwan menggunakan berbagai moda representasi untuk menjelaskan konsepnya.

Cara berpikir sistem adalah salah satu pendekatan yang diperlukan agar manusia dapat memandang persoalan-persoalan dunia ini dengan lebih menyeluruh dan dengan demikian pengambilan keputusan dan pilihan aksi dapat dibuat lebih terarah kepada sumber-sumber persoalan yang akan mengubah sistem secara efektif (Arnold and Wade 2015). *system thinking* adalah suatu kerangka kerja untuk melihat keseluruhan proses, melihat hubungan saling keterkaitan dan mengenali pola-pola daripada melihat potret terpotong-potong yang statis (Gilbert, Gross, and Kreutz. 2018).

Tabel 1 Indikator Kemampuan Berpikir Sistem

Indikator Kemampuan Berpikir Sistem
1. Dimensi tersembunyi
2. Pengakuan kausalitas

3. Mengidentifikasi dan memahami umpan balik
4. Memahami perilaku dinamis
5. Melihat keseluruhan
6. Memahami mekanisme sistem
7. Prediksi masa depan
8. Mengidentifikasi titik intervensi

Sumber: Indikator ini diadaptasi dari model hirarkis berpikir sistem (Assaraf, Dodick, and Tripto 2013)

Syarat awal untuk memulai *system thinking* adalah adanya kesadaran untuk mengapresiasi dan memikirkan sesuatu kejadian sebagai sebuah sistem (*system approach*). *System thinking* dapat digunakan sebagai pendekatan untuk memahami suatu permasalahan secara keseluruhan dan akurat sebelum bertindak, sehingga bisa mengajukan pertanyaan yang lebih baik sebelum melompat ke kesimpulan. Mengapa perlu belajar *system thinking*, sebab dengan belajar dan menguasai ilmu berpikir sistem, dapat dianalisa setiap masalah dalam penugasan secara ilmiah, tepat guna dan berhasil guna (efektif dan efisien).

Manfaat dari *System thinking* antara lain:

- a. Memberi pemahaman atas keterkaitan elemen-elemen yang mempengaruhi kinerja.
- b. Menjadi bahasa bersama untuk dialog tentang struktur dan proses sistem
- c. Memetakan dan simulasi apa yang dipahami bersama.
- d. Fenomena dasar yang berkembang dengan memerhatikan interaksi dari berbagai yang berkaitan.
- e. Penyelesaian masalah dengan pendekatan antar disiplin yang bekerja sama secara sinergis sebagai pemecah masalah
- f. Keterbukaan menerima hal-hal baru yang berkembang cepat, untuk meningkatkan efektivitas dari keluarga dan organisasi.

Masalah yang cocok untuk diterapkan pada *system thinking* mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut:

- a. Mempunyai isu yang penting.
- b. Permasalahannya sudah kronis dan terus menerus terulang, bukan peristiwa yang terjadi hanya di satu waktu.

Ada 4 elemen kemampuan berpikir system untuk pendidikan Biologi (Verhoeff et al, 2008) yaitu:

1. Mampu membedakan antara berbagai tingkatan organisasi mulai dari sel, organ, dan organisme, sesuai dengan konsep-konsep biologi dengan tingkatan khusus dari organisasi biologis.
2. Mampu menghubungkan antar konsep-konsep pada setiap tingkatan organisasi (horizontal koheren)
3. Mampu menghubungkan konsep-konsep biologi dari level organisasi yang berbeda (vertical koherens)
4. Mampu berpikir bulak-balik antara visualisasi abstrak (model) dan fenomena biologi

Kemampuan berpikir system sangat penting bagi calon guru biologi mengingat konsep – konsep biologi yang terdiri dari proses-proses, dan mekanisme kerjanya yang berhubungan antar organ atau entitas. Proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir system.

Model Pembelajaran Berbasis Multi Representasi

Suatu konsep yang divisualisasikan ke dalam beberapa bentuk representasi disebut multi representasi dan multi representasi yang disampaikan dalam berbagai cara disebut dengan multi modal representasi. Di dalam multi representasi masing-masing representasi saling mendukung dan melengkapi representasi lainnya sehingga membentuk pemaknaan konsep yang direpresentasikannya secara menyeluruh. Berdasarkan objek kajiannya representasi dikelompokkan ke dalam empat tingkatan yaitu: Representasi makroskopis, Representasi mikroskopis, Representasi sub-mikroskopis, dan simbolis (ikon). Pembelajaran berbasis multi representasi pada aspek etnosains adalah pembelajaran yang mengangkat topik etnosains sebagai materi pelajaran dengan menggunakan berbagai representasi pada setiap langkah/sintaksnya/ fase pembelajarannya. Lengkana, D (2018) menyusun fase-fase implementasi pembelajaran berbasis Multi representasi dalam 7 fase yaitu:

Pendahuluan : Literasi visual (sosialisasi). Pendidik memperkenalkan penggunaan multi representasi untuk menjelaskan suatu konsep.

Fase 1. Penyajian fenomena/objek. Stimulasi pemberian rangsangan. Dosen mengkondisikan kelas dengan memberikan berbagai fenomena biologi (pada penelitian ini menggunakan topik etnosains). Penyajian fenomena dilakukan melalui berbagai cara seperti : ceritera (verbal), gesture (gerakan tubuh), gambar peristiwa, atau melalui animasi. Selanjutnya memunculkan permasalahan (problem statement).

Fase 2: Identifikasi dan integrasi konsep IPA. Selanjutnya berdasarkan penyajian fenomena biologis (pada fase 1) dosen mengarahkan mahasiswa untuk mengidentifikasi konsep-konsep IPA yang terkandung dari fenomena tersebut yang mengarah pada pemecahan masalah tersebut.

Fase 3 : Eksplorasi Konsep untuk memecahkan masalah. Dosen memberikan arahan dan tugas-tugas tentang konsep-konsep kunci. Aktivitas : mahasiswa bekerja dalam kelompok menggali konsep-konsep dari sumber-sumber informasi seperti buku dan internet. Konsep – konsep digali dari berbagai macam representasi.

Fase 4 : Konstruksi representasi. Aktvitas : mahasiswa membangun beragam representasi untuk merepresentasikan konsep-konsep kunci yang telah diidentifikasi. Untuk menjawab permasalahan yang diajukan (pada fase 2). Pemilihan dan pembuatan representasi sesuai dengan preferensi.

Fase 5 : Internalisasi konsep kunci. Aktivitas : Dosen memfasilitasi mahasiswa untuk mengomunikasikan representasinya dalam kegiatan presentasi kelas.

Fase 6. Reviu : Tinjau ulang. Aktivitas : Dosen memberikan penguatan berdasarkan representasi yang telah dibuat dan membandingkannya dengan representasi yang dibuat oleh para ahli dalam buku teks. Aktivitas ini bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menginternalisasi informasi, konsep, dan pengetahuan tentang materi yang telah dipelajari. Aktivitas lainnya adalah Dosen melakukan penilaian dengan memberikan pertanyaan secara lisan berdasarkan representasi yang telah dibuat. Pada dasarnya fase-fase pembelajaran ini sangat feksible (tidak kaku). Lengkana dan Delis (2018) meneliti tentang pembelajaran multi rerpesentasi dengan menggunakan *mind mapping*. Hal ini mengimplikasikan bahwa pembelajarn multi rerpesentasi bisa juga digabungkan dengan

suatu pendekatan misalnya pendekatan Science Technology Engineering dan Mathematics (STEM). Menurut Syukri, dkk 92013) pendekatan STEM dalam pembelajaran secara konseptual harus mengandung 5 aktivitas yaitu: *Observe, new idea, innovation, creativity, society*. Aktivitas tersebut dijabarkan sebagai berikut:

- a. *Observe*: pada tahap ini siswa diarahkan untuk mengamati berbagai fenomena yang ditemui di dalam kehidupan sehari-hari/ atau di lingkungan sekitarnya yang memiliki kaitan konsep dengan materi yang akan dipelajarinya.
- b. *New idea*: pada tahap ini siswa dibimbing untuk mencari dan menambahkan informasi yang terkait dengan fenomena tersebut, selanjutnya diarahkan untuk memunculkan idea baru tentang fenomena tersebut berdasarkan informasi-informasi tambahannya.
- c. *Innovation*: selanjutnya siswa diarahkan untuk mewujudkan idea baru tersebut dalam suatu rancangan membuat rancangan alat.
- d. *Creativity*: tahapan kreativitas dari proses perancangan alat tersebut atau merupakan implementasi dari idea-idea baru tersebut.

Road map Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan rangkaian dan keberlanjutan dari topik penelitian yang diteliti oleh peneliti yang mengambil spesifikasi Pembelajaran Multi Representasi pada bidang IPA dan Biologi. Secara rinci road map penelitian digambarkan sebagai berikut.

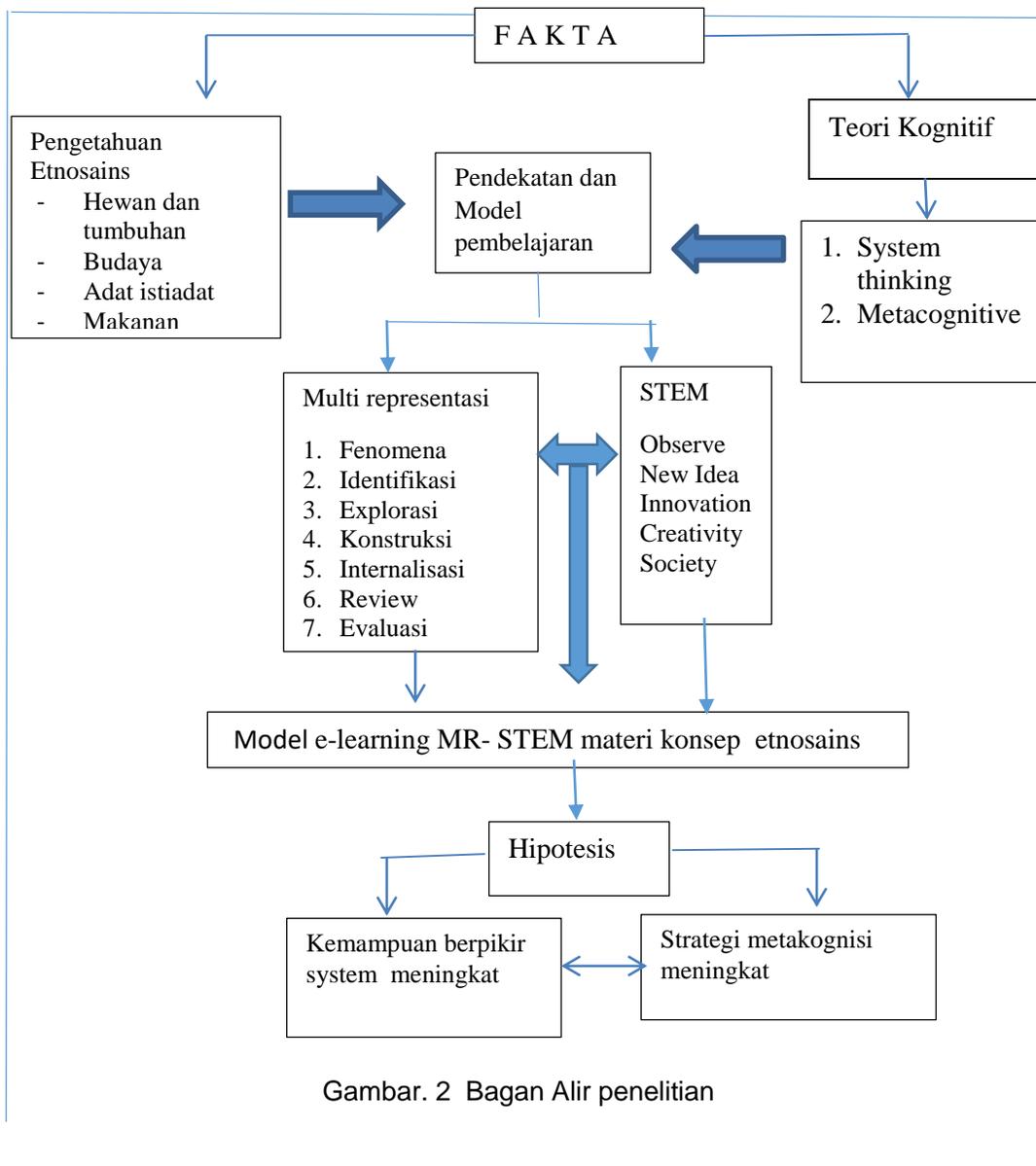


Gambar 1. Road map Penelitian Pembelajaran Berbasis Multi representasi

BAB 3 METODE PENELITIAN

Paradigma Penelitian

Dasar filosofis penelitian ini mengacu pada postpositivism yang mengasumsikan bahwa pengetahuan tentang *e-learning* STEM-MR mampu meningkatkan kemampuan berpikir system siswa pada materi etnosains.

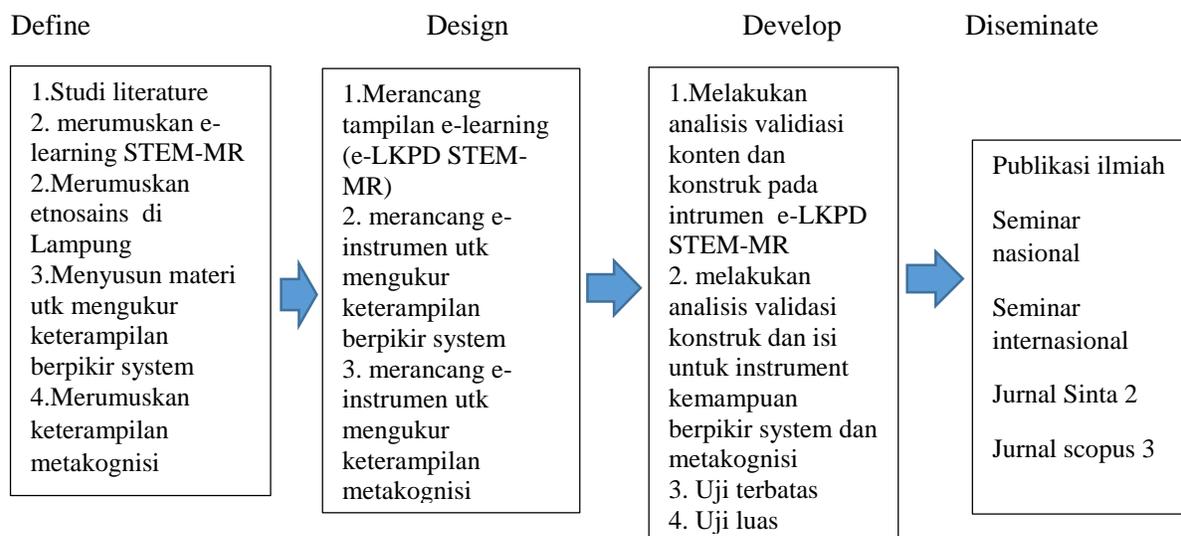


Gambar. 2 Bagan Alir penelitian

Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru IPA-Biologi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa calon guru IPA-Biologi semester genap tahun ajar 2020-2021. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling yaitu seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Etnosains dan Zoologi Vertebrata.

Desain penelitian

Desain penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R and D) model 4 D (Define, Design, Develop, Dissemination) (Thiagarajan, 1994). Jangkah-langkah pengembangan digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Desain Pengembangan e-learning MR-STEM

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru Biologi di Kota madya Bandarlampung dan siswa sekolah menengah. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasy-experiment*. Tehnik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Rancangan penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Non ekuivalen Control Group Design*.

Prosedur pelaksanaan penelitian pengembangan e-learning STEM-MR. Prosedur pelaksanaan penelitian pengembangan dijelaskan dalam table berikut.

Tabel 1. Aktivitas, pelaksana dan luaran penelitian

Aktivitas	Pelaksana	Luaran
1. melakukan FGD menjaring data tentang topik etnosains yang akan dipilih	Peneliti dan anggota. Enumerator (mhswa S2)	Materi/topik etnosains yang dipilih.
2. FGD menyusun RPS	Peneliti dan anggota	Dokumen RPS dan e-LKPD
3. FGD menyusun e-Assesmen dan e-LKPD	Peneliti dan anggota (mahsw S2)	Dokumen e-asesment Pembelajaran STEM-MR
4. FGD menyusun Instrumen Kemampuan berpikir system	Peneliti dan anggota Mhswa S2	Dokumen e-instrumen kemampuan berpikir system
5. FGD menyusun instrument kemampuan metakognisi	Peneliti dan anggota	Dokumen e-instrumen kemampuan metakognisi
6 Analisis validitas dan reliabilitas instrument	Peneliti dan anggota	Dokumen Instrument pembelajaran yang valid
7.Implemetasi e-learning STEM-MR	Peneliti dan anggota	Data keterlaksanaan e-learning STEM-MR
8.Tes kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi	Mahasiswa (subjek)	Data Kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi mahasiswa.

Tabel 2. Indikator capaian yang terukur

Kemampuan yang diukur	Indikator ketercapaian
1. Kemampuan berpikir system	Skor tes kemampuan berpikir $\geq 75\%$ dalam kategori sedang
2. Kemampuan metakognisi mahasiswa	Skor tes kemampuan metakognisi $\geq 75\%$ pada kategori sedang
3. Implementasi pembelajaran Multi representasi- STEM	Tingkat Keterlaksanaan strategi pembelajaran $\geq 80\%$
4. instrumen penelitian tes kemampuan berpikir system dan kemampuan metakognisi	memiliki tingkat validitas yang tinggi
5. instrument e-LKPD	Memiliki tingkat validitas yang tinggi
6. Instrumen e-Asesmen	Memiliki tingkat validitas yang tinggi
7. Model pembelajaran e-MR-STEM	Karakteristik model pembelajaran e-MR-STEM

Kemajuan studi mahasiswa pasca sarjana yang terlibat setelah melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memiliki kemampuan mengimplementasikan suatu materi dengan mengintegrasikan pengetahuannya secara interdisipliner atau multi disiplin.

2. Memiliki kemampuan yang tinggi untuk melaksanakan pembelajaran berbasis Multi representasi _STEM .di sekolah.
3. Mampu membuat media pembelajaran materi konsep terkait etnosains
4. Mampu menyusun instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan berpikir sistem dan kemampuan metakognisi
5. Mampu membuat laporan penelitian dalam bentuk Thesis.
7. Mampu membuat artikel untuk jurnal Nasional maupun Internasional
8. Mampu melaksanakan seminar nasional.
9. Mampu menyelesaikan penulisan tesisnya tepat waktu

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

1. Pengembangan Model pembelajaran e- *Multiple representation* (MR)-STEM

Model pembelajaran yang dikembangkan dilakukan dengan menggunakan metode 4 D (define, design, develop, dan dissemination (Thiaragajan, 1994).

a. Definie (pendefinisian)

Menurut Marzano dan Kendall (2008) berpikir system merupakan suatu pendekatan cara berpikir yang memandang suatu persoalan-persoalan, fenomena alam, dengan lebih menyeluruh. Sedangkan menurut Gilbert, Gross, dan Kreutz (2018) *system thinking* adalah suatu kerangka kerja untuk melihat keseluruhan proses, melihat hubungan saling keterkaitan dan mengenali pola-pola daripada melihat potret terpotong-potong yang statis. Salah satu indicator kemampuan berpikir system adalah kemampuan mengambil keputusan dan pilihan aksi yang lebih terarah dalam memecahkan masalah atau memahami suatu permasalahan secara efektif (Arnold and Wade 2015). Secara brsama-sama ketiga fungsi-fnungsi tersebut sering disebut sebagai yang bertanggung jawab mengontrol pengeeksuan sesuatu. Dalam taxonomi baru system metakognisi memiliki 4 fungsi yaitu (1) tujuan khusus, 2) memntitor proses, 3) memonitor kejelasan (clarity) dan 4) memonitor keakuratan (akurasi).

Salah satu tugas utama dari system metakognisi adalah untuk membangun tujuan utama yang jeelas dan rencana untuk menyelesaikan/mencapai tujuan tersebut . Dalam kaitannya dengan taxpnomi baru , fungsi untuk menyetting tujuan (1) dari sisteem meetakognisi adalah bertanggung jawab untuk membuat tujuan pembelajaran yang jelas untuk tipe pengetahuan khusus (domain specific). Untuk meningkatkan kompetensi kemampuan menganalisis fenomena dalam etnosains kondisi pembelaajran apa yang harus didisain oleh guru. Sepanjang proses peencapaian tersebut, siswa juga akan membuat rencana untuk mencapai tujuan tersebut.

2. Monitoring process.

Komponen memonitor proses dari system metakognisi khususnya memonitor keefektifan dari prosedur yang dilakukan ketika suatu tujuan pembelajaran telah diidentifikasi. Contohnya, system metakognitif akan meonitor bagaimana tujuan tersebut sesuai dengan grafik, atau melakukan sesuatu. Proses memonitor juga dilaksanakan pada jangka yang panjang maupun yang pendek terhadap keefektifan tujuan yang akan dicapai sebagai informasi. Sebagai contoh, ketika siswa sudah bisa mencapai tujuan pemahaman yang baik terhadap konsep konduksi sinyal.

3. Monitoring keakuratan dan kejelasan

Monitor Kejelasan dan keakuratan merupakan hal yang terkandung dalam serangkaian fungsi beberapa peneliti yang biasa disebut dengan disposisi. Istilah disposisi digunakan untuk menunjukkan bahwa monitoring kejelasan merupakan cara-cara di mana seseorang ditempatkan (disposisi) atau tidak. Monitoring kejelasan meliputi penentuan sejauh mana seseorang bebas dari ketidakjelasan dan ambigu tentang pengetahuan.

4. Monitor keakuratan

Monitor keakuratan meliputi penentuan sejauh mana seseorang benar dalam hal memahami suatu konsep/pengetahuan khusus/tertentu. Untuk mengetahui kebenarannya tersebut diperlukan pengecekan pemahaman dengan mencari informasi lebih lanjut.

5. Kemampuan berpikir system

Kemampuan berpikir system adalah pengetahuan untuk melihat sesuatu secara keseluruhan (Jay Forrester,). Kerangka berpikirnya adalah melihat hubungan-hubungan daripada hanya sesuatu dengan melihat pola-pola hubungan perubahan yang terjadi pada sesuatu tersebut. Contoh yang umum dari system thinking adalah kehidupan disekeliling kita dimana terjadi multi system yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Pada penelitian ini menggunakan 6 langkah berpikir system (Rafiq Elmansi, 2018) yaitu : 1. Tell the story (menceritakan masalah atau

fenomena) dalam bentuk kerangka berpikir atau peta konsep . 2. Gambarkan perilaku-perilaku yang terkait dengan masalah tersebut dalam bentuk grafik, 3. Membuat pernyataan yang jelas terkait masalah tersebut. 4. Mengidentifikasi pola-pola pada struktur yang menyusun masalah tersebut. 5. Menggali informasi lebih mendalam terkait issue 6.merencanakan intervensi (dalam bentuk diagram).

Indikator kemampuan berpikir sistem pada materi konsep etnosains

- 1.Mampu membedakan antara berbagai elemen-elemen penyusun budaya lampung
2. Mampu menghubungkan antar konsep-konsep yang terdapat pada masing-masing elemen penyusun budaya lampung
3. Mampu menghubungkan konsep –konsep sains yang terkandung dalam masing-masing elemen penyusun budaya lampung
4. mampu berpikir bulak-balik antara visualisasi abstrak (model) dan fenomena pada masing-masing elemen penyusun budaya lampung.

Model Pembelajaran e-Multi representasi-STEM

Definisi model pembelajaran e-Multiple representation – STEM adalah model pembelajaran yang terdiri atas integrasi dua pendekatan yaitu pendekatan multiple representasi dengan pendekatan STEM. Model yang akan dikembangkan ini terdiri atas sintak-sintak pelaksanaan pembelajaran yang digabungkan dari dua pendekatan tersebut. Huruf e menunjukkan bahwa model pembelajaran ini akan diimplementasikan secara daring, sehingga dokumennya juga dikemas dalam bentuk google form.

Design model e-multiple representastion-STEM

Tahap	Jenis representasi	Aktivitas Kognitif	Aktivitas pembelajaran	STEM	Aspek Kemampuan representasi	Metakognisi
Mengorganisasi lingkungan belajar						
Fase 1 Pengetahuan awal representasi visual	Representasi peta konsep, diagram proses kompleks, bagan, simbolis,	Penanaman konsep moda representasi untuk membentuk dan mengasimilasi skema kognisi keterampilan visual yang terkandung dalam kebudayaan lampung	Mengkaji penggunaan bentuk dan jenis representasi yang digunakan dalam pembelajaran konsep Budaya lampung	Sains Teknologi Engineering Matematik	Memahami fungsi representasi visual dalam pembelajaran Budaya lampung	
Fase 2 Penyajian Fenomena	1.Representasi makroskopis 2. <i>Gesture/</i> sikap tubuh Representasi <i>pictorial</i> statis 2-D dan <i>pictorial</i> 3-D	Pemrosesan informasi untuk membentuk dan mengasimilasi skema kognisi tentang konsep budaya lampung	Pengajar: 1. Menayangkan rumah adat Lampung 2. Menayangkan tapis lampung 3. Menayangkan siger lampung 4. Menayangkan tarian2 lampung	Sains Teknologi Engineering Matematik	1. Penerjemahan representasi visual	Aplikasi

Tahap	Jenis representasi	Aktivitas Kognitif	Aktivitas pembelajaran	STEM	Aspek Kemampuan representasi	Dimensi metakognisi
Fase Identifikasi konsep kunci	Transformasi representasi makroskopis ke mikroskopis	<ul style="list-style-type: none"> • Pemrosesan informasi untuk membangun konsep sesuai dengan konsep-konsep kunci untuk menjawab permasalahan • Penggunaan pengetahuan awal untuk membangun representasi konsep pada budaya Lampung khususnya tapis lampung 	Pengajar : <ul style="list-style-type: none"> • Menggali pengetahuan awal dengan memberikan pertanyaan Mahasiswa: <ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan dan mengerjakan LKM 	Sains Teknologi Engineering Matematik	Menjelaskan representasi/verbal	
Fase Eksplorasi	Transformasi representasi makroskopis ke symbol	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pengetahuan awal representasi untuk menginternalisasi informasi dan membangun konsep pada budaya Lampung • Menggunakan pengetahuan awal representasi untuk merepresentasikan konsep budaya Lampung 	Mahasiswa berkolaborasi: Mengkaji, mengelompokkan menganalisis, dan memilih representasi dari sumber belajar (<i>internet, slide power point, e-book</i>) untuk mengerjakan LKM/ permasalahan	Sains Teknologi Engineering Matematik	1.Representasi simbolik 2.Penggunaan representasi simbolik	

Tahap	Jenis representasi	Aktivitas Kognitif	Aktivitas pembelajaran	STEM	Aspek Kemampuan representasi	Dimensi Metakognisi
Fase		<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan pengetahuan awal 	Mahasiswa (berkolaborasi):	Sains	1.Konstruksi representasi	

konstruksi representasi		<p>untuk membuat representasi sesuai dengan preferensi representasi pada konsep budaya Lampung (Tapis lampung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internalisasi pengetahuan tentang konsep budaya Lampung 	Membuat model representasi untuk menjawab permasalahan	<p>Teknologi</p> <p>Engineering</p> <p>Matematik</p>	<p>2. Penggunaan representasi simbolik</p> <p>3. Mengonstruksi berbagai representasi dan melakukan re-representasi</p>	
Fase Presentasi	Transformasi Representasi Mikroskopis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasikan pengetahuan awal dan hasil internalisasi konsep yang diperoleh dalam bentuk representasi • Memproses informasi untuk mengoreksi model mental • Menginternalisasi konsep 	<p>Mahasiswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengomunikasikan konsep dalam bentuk multi representasi. • Melakukan interpretasi pada representasi yang disajikan oleh dosen 	<p>Sains</p> <p>Teknologi</p> <p>Engineering</p> <p>Matematika</p>	<p>Interpretasi representasi (sosial-aktif)</p> <p>Membuat penjelasan dengan menyertakan alasan dalam bentuk rerepresentasi</p>	

Tahap	Jenis representasi	Aktivitas Kognitif	Aktivitas pembelajaran	STEM	Aspek Kemampuan representasi	Dimensi Metakognisi
Fase Reviu	Transformasi representasi	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Konsep untuk memecahkan masalah Mengaplikasikan kemampuan representasi untuk menjelaskan konsep, menyimpulkan, dan berargumen 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab permasalahan dengan menggunakan berbagai bentuk representasi konsep dengan tepat. 	Sains Teknologi Engineering Matematik	Menggunakan representasi	
Fase 1 Pengetahuan awal representasi visual	Representasi peta konsep, diagram proses kompleks, bagan, simbolis,	Penanaman konsep moda representasi untuk membentuk dan mengasimilasi skema kognisi keterampilan visual yang terkandung dalam konsep budaya lampung tarian lampung	Mengkaji penggunaan bentuk dan jenis representasi yang digunakan dalam pembelajaran konsep budaya lampung	Sains Teknologi Engineering Matematik	Konstruksi representasi Memahami fungsi representasi visual dalam pembelajaran etnosains	
Fase 2 Penyajian Fenomena	3.Representasi makroskopis 4. <i>Gesture</i> / sikap tubuh Representasi <i>pictorial</i> statis 2-D dan <i>pictorial</i> 3-D dinamis	Pemrosesan informasi untuk membentuk dan mengasimilasi skema kognisi tentang konsep struktur dan fungsi Sistem Saraf dan Sistem Otot	Pengajar: 1. Menayangkan video orang yang sedang tari	Sains Teknologi Engineering Matematik	1.Penerjemahan representasi visual 2.representasi gesture	

Tabel Indikator MR-STEM dan kemampuan berpikir sistem

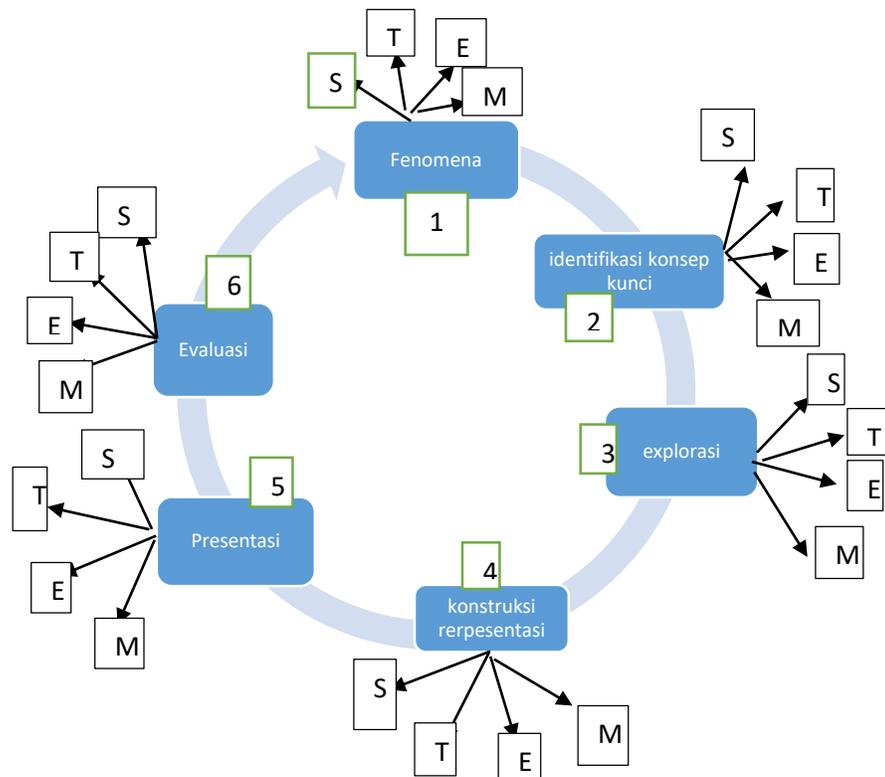
MR	STEM	Berpikir sistem	Berpikir metakognisi
Fenomena	<p>Sains</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.aspek etnosains 2.identifikasi teknologi pada elemen budaya lampung 3. rekayasa pada beberapa elemen budaya lampung 4. mengidentifikasi konsep matematiks pada elemen budaya lampung 	<p>Keterkaitan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.kemampuan untuk mengidentifikasi komponen dan proses pada system 	<p>Tujuan khusus perkuliahan etnosains</p>
Identifikasi konsep	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sains: Aspek materi konsep etnosains 2.Teknologi: Mengidentifikasi konsep-konsep teknologi yang terkandung dalam budaya lampung. 3.Rekayasa: Mengidentifikasi rekayasa yang terjadi pada setiap belemen budaya lamoung 4.Matematika: mengidntifikasi konsep-konsep mateatis dalam setiap elemen buaya lampung 	<p>Sintesis</p> <p>Kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan diantara komponen system</p>	<p>Kejelasan dan keakuratan</p>
Explorasi		<p>Kemunculan</p> <p>Kemampuan untuk mengatur komponen system dan proses dalam kerangka hubungan</p>	

Konstruksi representasi	Sains: 1.mengonstruksi representasi sesuai dengan preferensinya (grafik, skets, foto) 2. teknologi: Menggamburkan dengan tangan, computer, kamera	Umpan balik: 1.Kemampuan untuk memahami sifat siklus system 1.Kemampuan untuk menggunakan sifat system yang umum untuk menjelaskan temuan dalam observasi	Monitoring process
Presentasi	1.Sains: konsep sains pada etnosains Teknolog: PPT, youtube	Kausalitas: 1.mampu melakukan generalisasi 2. Mampu menguji hipotesis dan mengembangkan kebijakan yang berpengaruh pada budaya lampung	
Evaluasi	Sains : konsep sains dalam etnosains 2.alat penilaian: a. lembar validasi model b. lembar observasi implementasi dalam pembelajaran c. tes konsep etnosains d. LKPD	Pemetaan system 1.Memahami yang tersembunyi dalam dimensi system budaya lampung 2.Berpikir secara temporer, retrospeksi dan prediksi	1. Monitoring proses 2. Monitoring Kejelasan 3. Monitoring keakuratan

b. Develop (pengembangan ,model pembelaaan)

Dokumen model pembelajaran yang telah dirancang selanjutnya dilakukan pengemabngan dengan cara melibatkan 2 validator ahli konstruksi dan validator ahli materi untuk memvalidasi efektifitas dan reliabilitas dari dokumen tersebut. Berdasrkan validator dinyatakan bahwa model pemebelajaran e-Multiple rerpresentation –STEM yang dikembangkan layak. Dan berdasarkan uji reliabilitas dan validitas menggunakan uji Cronbach alfa, nilainya 0,76 yang artinya dokumen model pembelajaran MR-STEM ini valid.

Model MR-STEM hasil pengembangan



D. Disseminasi

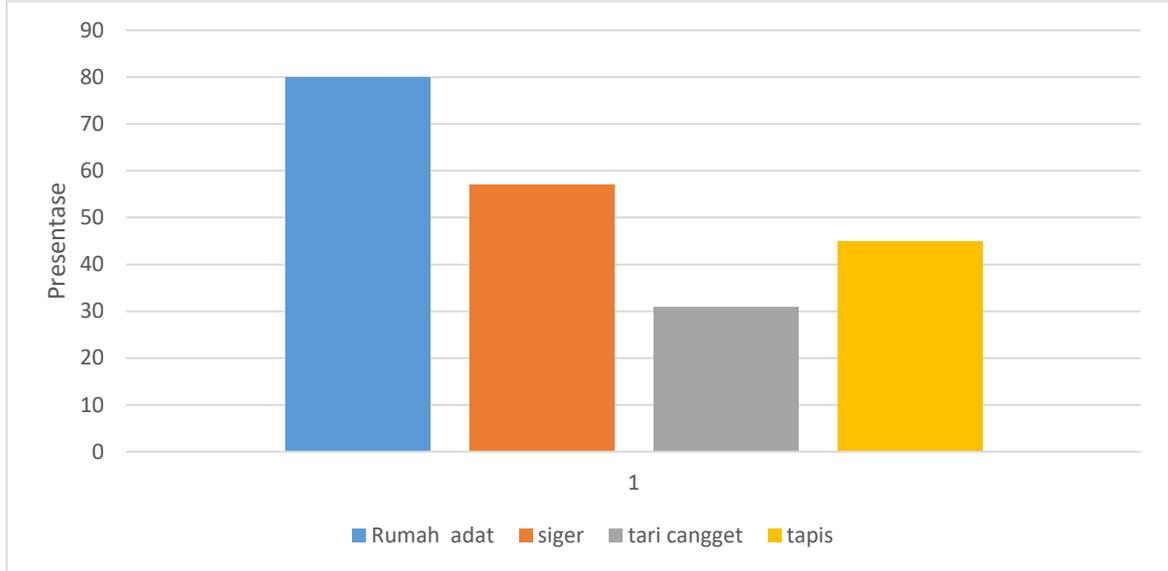
a. Kemampuan menganalisis konsep IPA pada etnosains lampung

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengemabngan model pembelajaran e-multiple representation –STEM yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir istem dan berpikir metakognisis mahasiswa calon guru Biologi. Salah satu tujuan dari penelitian ini juga adalah mengetahui kemampuan analisis konsep MIPA mahasiswa pada bidang etnosains. Dari hasil implementasi diketahui profil kemampuan analisis konsep MIPA mahasiswa calon guru Biologi. Untuk mengukur kemampuan analisis konsep IPA digunakan instrument tes. (lampiran.....).

Indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan menganalisa konsep IPA merujuk kepada Marzano dan kendall (2008). ada 4 indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan menganalisis (system kognisi) konsep IPA yaitu: (1). Menjodohkan, (2) mengklasifikasi (3) menganalisis kesalahan (4) mengeneralisasi (memberikan kesimpulan umum (5) membuat ketentuan-ketentuan. Sampel diambil secara purposive sampling dengan pertimbangan yaitu mahasiswa calon guru Biologi yang sedang mengambil matakuliah Etnosains pada semester ganjil 2021-2022. Sampel berjumlah 59 orang terdiri atas 2 kelas. Berdasarkan etnosains maka kemampuan analisis yang muncul ada 2 yaitu (1) kemampuan membuat ketentuan –ketentuan, dan (2) kemampuan mengeneralisasi

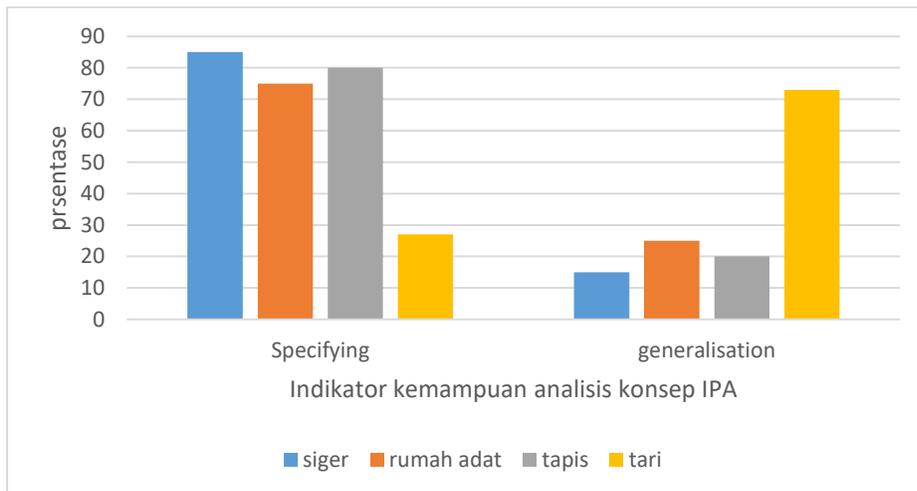
Ada 4 soal yang diajukan yaitu 1. rumah adat, (2) kain tapis (3) siger (4) tari cangget. (lampiran...)

Desain penelitian menggunakan *one shoot case study*. Data yang terkumpul di analisis secara deskriptif kualitatif, hasilnya disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 1. Kemampuan analisis konsep IPA pada Etnosains (%)

Gambar 1 merepresentasikan presentase kemampuan analisis konsep IPA mahasiswa calon guru Biiolgoi ketika dihadapkan dengan 4 jenis budaya lampung yaitu Rumah adat, siger, tapis lampung dan tari cangget. Kemampuan menganalisis konsep IPA paling tinggi pada jenis budaya rumah adat. Selanjutnya dari data tersebut dilakukan analisis untuk mengetahui kemampuan analisis konsep IPA berdasarakan indikator kemampuan menganalisis.



Gambar 4 Kemampuan menagnalisis konsep IPA berdasarakan indikator

Dari 4 indikator kemampuan menganalisis hanya muncul 2 yang dominan yaitu indicator specifying (kemampuan meneentukan) dan generalizing (kemampuan mengeneralisasi).

B. Pembahasan

Model pembelajaran ditujukan untuk mengembangkan kemampuan metakognisi dan kemampuan berpikir system mahasiswa calon guru Biologi. Bidang kajian etnosains mengandung konsep-konsep yang direpresentasikan sebagai makro representasi, karena mudah dilihat, di amati secara kasat mata. Moda representasi yang umum ditemukan dalam materi etnosains : diagram proses kompleks, *pictorial* 2D dan 3D, animasi, tabel, grafik, gambar, bagan, sketsa, sikap tubuh, analogi simbol, ikon, serta foto.

Penggunaan representasi dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik memahami, memperdalam, dan memahami konsep lebih mudah karena representasi memiliki fungsi pedagogis (Ainsworth, 1999). Kemampuan representasi merupakan perwujudan dari kemampuan literasi visual yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru biologi untuk menguasai konten dan meningkatkan kemampuan literasi visual mahasiswa.

Model pembelajaran MR-STEM yang dikembangkan mengandung langkah-langkah penggabungan (pengintegrasian) langkah2 pembelajaran MR dengan STEM.

Langkah-langkah kedua pendekatan tersebut menunjukkan langkah yang selaras , bahkan bisa digunakan dalam kelas daring maupun flipped class.

Gambar 2 merpresentasikan model pembelajaran MR-STEM hasil pengembangan. Ada 6 fase pembelajaran MR yaitu Fenomena, Identifikasi, Explorasi, Konstruksi, presentasi, dan evaluasi pada masing-masing fase mengandung fase STEM.

Pada masing-masing entitas etnosains yang direpresentasikan dalam berbagai moda representasi dapat “terbaca” konsep-konsep IPA yang terkandung didalamnya.

Untuk menganalisis konsep tersebut diperlukan keterampilan berpikir. Menurut

Marzano dan Kendall, kemampuan menganalisis termasuk pada Higher order thinking level 4. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan analisis konsep IPA pada masing-masing entitas budaya Lampung memiliki perbedaan. Hal ini mengimplikasikan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru Biologi juga berbeda.

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran e-Multi-representasi-STEM memiliki validitas yang tinggi dan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Karakteristik model pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut: (1) memiliki bentuk segienam masing-masing sudutnya merepresentasikan fase-fase pembelajaran yang berbentuk siklus (berulang). Pada masing-masing sudut (fase pembelajaran) dilakukan menggunakan pendekatan STEM. Fase-fase pembelajaran terdiri atas 6 yaitu: Fenomena, identifikasi konsep kunci, eksplorasi, konstruksi representasi, presentasi dan evaluasi.
2. Profil kemampuan menganalisis konsep IPA pada bidang etnosains (budaya) Lampung mahasiswa calon guru Biologi ada 2 indikator yang muncul yaitu kemampuan menganalisis menentukan, dan kemampuan mengeneralisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes A, dkk (2018). Practicality and effectiveness of Student`s worksheets based on ethnoscience to improve conceptual understanding in rigid body. *Ijaems research journal*. Vol 5, May.
- Arnold, Ross D., and Jon P. Wade. 2015. "A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach." *ELSEVIER: Procedia Computer Science*.
- Assaraf, Dodick dan Tripto (2013). High School students` understanding of the human body System. *Research in Science Education*, v43 n1 p33-56.
- Gilbert, Lisa A., Deborah S. Gross, and Karl J. Kreutz. 2018. "Developing Undergraduate Students System Thinking Skills with an Integrate Module." *Journal of Geoscience Education* 67:1–16.
- Hung, Woei. 2008. "Enhancing Systems-Thinking Skills With Modelling." *BJET: British Journal of Educational Technology* 39(6).
- Lengkana.D (2018). Pengembangan Program pembelajaran Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia berbasis Multi representasi untuk meningkatkan kemampuan representasi dan interelasinya dengan Keterampilan Generik sains calon guru Biologi. *Disertasi*. tidak dipublikasikan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Magana, Alejandra J.; Serrano, Mayari I.; Rebello, N. Sanjay. (2019) A Sequenced Multimodal Learning Approach to Support Students' Development of Conceptual Learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, v35 n4 p516-528 Aug 2019
- Marzano and Kendall .(2018). *Designing & Assessing Educational Objectives : Appling the New Taxonomy*. Corwin Press, SAGE Ltd, United Kingdom.
- Mukhooyaroh, Q., S. Diana, and Amprasto. 2018. "High School Student Prior-Knowledge in System Thinking on The Concept of Plant Classification System." Pp. 66–69 in *International Conference on Mathematics and Science Education*. Vol. 3. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munfaridah, N., Avraamidou, L., & Goedhart, M. (2021). The Use of Multiple Representations in Undergraduate Physics Education: What Do we Know and Where Do we Go from Here?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(1), em1934. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9577>
- Roychoudhury, Anita, Daniel P. Shepardson, and Andrew Hirsch. 2017. "The Need to

Introduce System Thinking in Teaching Climate Change.” *ERIC: Journal National Science Foundation* 25(2):9.

Rainer Johannes Klement. (2020). Systems Thinking about SARS- CoV-2. *Frontiers in Public Health*. Volume 8. Open Acces

Jackie Mania- Singer and Carolyn Erickson (2018). Book review: System Thinking for School Leaders : Holistic leadership for Excellence in Education. *Frontier in Public Health*. Volume 3. Open access. DOI: 10.3389/feduc.201800062.

LAMPIRAN 1. Instrumen Validasi Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM)

A. Aspek Pengajaran

Kriteria	Indikator	Penilaian				Keterangan	Saran
		SB	B	CK	TB		
1. Organisasi Penyajian	Topik disajikan secara logis dan sistematis						
	Topik disajikan secara sederhana dan jelas						
	Menunjang pengembangan kemampuan meetakognisi dan brepikir system						
	Menunjang pengembangan penguasaan materi						
	Sistematika penyajian kegiatan pembelajaran konsisten dengan fase program pembelajaran berbasis Multi representasi – STEM						
2. organisasi penjajian setiap topik	Tujuan pembelajaran						
	Kegiatan pembelajaran dalam setiap fase						

	Kesesuaian Judul topik dengan fenomena						
--	--	--	--	--	--	--	--

Kriteria	Indikator	Penilaian				Keterangan	Saran
		SB	B	CK	TB		
	Kesesuaian konsep/konten dalam fenomena yang disajikan						
	Kesesuaian ceriterra dalam fenomena						
	Kejelasan gambar ilustrasi						
4. Kualitas pembelajaran	Penggunaan multi representasi-STEM dalam kegiatan pada setiap fase						
	Kemandirian dan keaktifan mahasiswa						
	Mendorong mahasiswa memberdayakan kemampuan multi representasi-STEM						
5. Instruksi dalam setiap fase pembelajaran	Kejelasan intruksi dalam setiap fase pembelajaran mudah dipahami						
	Instruksi tidak menimbulkan						

	persepsi yang berbeda						
6. Sumber belajar dan fasilitas	Sumber belajar mendukung pencapaian tujuan pembelajaran						
	Ketersediaan fasilitas laptop dan internet						
	Kemudahan akses internet dan aplikasi						
	Ketersedian <i>file, ebook, dan aplikasi</i>						
7. Ketepatan Isi LKM dalam mengembangkan kemampuan kemampuan berpikir sistem	Kemampuan menggambarkan konsep dalam bentuk ceritera, peta konsep dan mind mapping						
	Kemampuan menginterpretasikan fenomena						
	Kemampuan mengidentifikasi konsep permasalahan dari fenomena						
	Kemampuan membuat grafik permasalahan dri feenomena						

	Kemampuan memunculkan pernyataan utk melakukan pemecahan masalah						
	Kemampuan mengidentifikasi struktur, atau pola-pola perubahan yang terjadi pada fenomena						
	Kemampuan memahami konsep mndasar yang terrjadi pada masalah pada fenomena						
	Kemampuan membuat perencanaan untuk melakukan intervensi						
	Kemampuan melakukan presentasi						

B. Aspek Materi/ Isi

Kriteria	Indikator	Penilaian				Keterangan	Saran
		SB	B	CB	TB		
1. Cakupan materi	Keluasan dan kedalaman materi sesuai untuk mahasiswa Pendidikan Biologi S ₁						
2. Keakuratan materi	Kebenaran konsep (Simbol, rumus, definisi, dasar-dasar etnosains						
	Kesesuaian topik dengan fenomena untuk mengarahkan pada identifikasi permasalahan pada fenomena etnosains						
3. Topik/materi sesuai dengan Sistematis keilmuan	Materi etnosains sesuai dengan kurikulum						
4. Materi merangsang mahasiswa belajar mandiri	Tugas dan pertanyaan pada setiap fase mendorong mahasiswa memahami konsep dengan mengonstruksi representasi eksternal secara mandiri.						

C. Aspek Keterbacaan

Kriteria	Indikator	Penilaian				Keterangan	Saran
		SB	B	CB	TB		
1. Kebahasaan	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar						
	Penggunaan EYD						
2. Penggunaan istilah	Kesesuaian penggunaan istilah pada konsep materi etnosains						
3. Kejelasan bahasa	Kalimat tidak bertele-tele						
	Bahasa yang digunakan mudah dipahami mahasiswa						

No.....

Assalamualaikum. Salam sehat.

Petunju

Sesuai dengan yang saudara ketahui, jawablah pertanyaan berikut secara jujur, objektif, dan penuh tanggungjawab. Informasi yang saudara berikan hanya akan dipergunakan dalam studi pendahuluan penelitian terkait dengan etnosains. Jawaban tidak berkaitan dengan nilai mata kuliah Etnosains.

Atas partisipasi dan informasinya saya ucapkan terima kasih.

Jawablah pertanyaan berikut secara komprehensif.

1. Pilihlah jenis suku/etnik anda.
 - a. Sunda
 - b. Jawa
 - c. Lampung
 - d. Batak
 - e. lainnya... (apa)
2. Bila anda merupakan suku Lampung, suku Lampung yang mana?
 - a. Pubian Telu Suku
 - b. Tulang bawang Mego Pak
 - c. Way kanan, Sungkai
 - d. Belalau/Krui
 - e. Peminggikh Semaka
 - f. Peminggikh Pemanggilan
 - g. Peminggikh Teluk
 - h. Melinting
 - i. Komering/Kayu Agung
 - j. Ranau /Muara dua
 - k. Meninting
 - l. Cikoneng-Banten
 - m. Lainnya..... (tuliskan).
3. Dialek Bahasa Lampung apa yang anda gunakan sehari-hari di rumah ?
 - a. Dialek Nyow
 - b. Dialek.....
 - c. Lainnya.....
4. Leluhur orang tua anda berasal (aselinnya) dari daerah mana:
 - a. Negara batin
 - b. Tulang bawang
 - c. Menggala
 - d. Daerah Ranay
 - e. Way kanan
 - f. Komering

- g. Abung
- h. Lainnya.....

Masyarakat Lampung memiliki hal-hal berikut ini : filosofi yang disebut : Piil Pesenggiri, local wisdom (kearifan local), Bahasa, aksara, adat istiadat, seni tari, dan budaya, ritual keagamaan

5. Di dalam suku anda tuliskan contoh (kegiatan, makanan, bangunan, aksara, Bahasa, seni,) yang termasuk ke dalam
 - a. Piil Pesenggiri :
 - b. Kearifan local :
 - c. Bahasa :
 - d. Aksara:
 - e. Adat istiadat :
 - f. Seni tari :
 - g. Budaya :
 - h. Ritual keagamaan:
6. Di kampung anda apakah masih banyak yang memiliki rumah adat lampung:
 - a. Banyak (lebih dari 20)
 - b. Sedikit (hanya ada 8)
 - c. Jarang (hanya ada 4)
 - d. Tidak ada lagi
 - e. Bias digambar atau difoto?
7. Bila ada rumah adat lampung,
 - a. Tuliskan keunikan dari rumah tersebut.
 - b. Kearifan local dan piil pesenggiri (filosofi) apa yang terkandung dari rumah tersebut
8. Penggunaan rumah adat:
 - a. Sebagai tempat tinggal
 - b. Sebagai rumah kepala adat
 - c. Untuk ritual keagamaan
 - d. Lainnya.....
9. Dalam suku lampung anda, apakah ada, apakah memiliki adat istiadat tertentu?
 - a. Ya ada
 - b. Tidak ada
10. Dalam suku Lampung anda. Apakah memiliki kesenian tertentu pada peristiwa kematian atau pernikahan?
 - a. Ya ada yaitu.....
 - b. Tidak ada
11. Di kampung tempat anda, apakah ada suatu tempat yang dianggap keramat?
 - a. Ada yaitu.....

- b. Tidak ada
12. Di kampung tempat anda, adakah suatu pohon yng dianggap keramat?
- a. Ada yaitu.....
 - b. Tidak ada
13. Di kampung tempat anda, adakah suatu makanan yang menjadi makanan khas dari tempat anda?
- a. Ada yaitu.....
 - b. Tidak ada
14. Tahukah anda di tangkit Kuripan ada yang disebut dengan batu bedil?
- a. Tahu
 - b. Tidak tahu
15. Dalam masyarakat adat lampung, termasuk ke dalam kelompok manakah suku anda:
- a. Saibatin
 - b. Pepadun
16. Dalam masyarakat lampung dikenal piil pesenggiri yang disebut:
- a. Juluk adek. Jelaskan
 - b. Nemui Nyimah. Jelaskan
 - c. Nengah nyappur. jelaskan
 - d. Sakai sambayan. Jelaskan
17. Arti Sekala Berak adalah
- a. Tanaman di daratan yang luas
 - b. Daerah pesisir
 - c. Lainnya.....
18. Tuliskan 5 perbedaan Lampung Pemingir dan Lampung pepadun yang anda ketahui.
- 1.....
 - 2.....
 - 3.....
 - 4.....
 - 5.....
19. Di dusun tempat anda apakah masih ada rumah adat?
- a. ada. Namanya.....
 - b. tidak ada
20. Tuliskan 4 ciri khas rumah adat suku Lampung anda?
- 1.....
 - 2.....
 - 3.....
 - 4.....

21. Pada kain tapis, gambar apa saja yang biasanya ada?

- 1.....
2.
3.
4.

22. Tuliskan konsep-konsep IPA yang terkandung dalam (1) rumah adat 2) tapis lampung 3) tari cangget dan 4) siger

LEMBAR KERJA MAHASISWA

Keterampilan Umum : Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif, dan nilai humaniora dalam konteks pengembangan atau implementasi IPTEKS pada bidang etnosains.

Keterampilan Khusus : Mampu menerapkan cara kerja ilmiah dan keterampilan proses sains

Pengetahuan : Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur di bidang Etnosains secara mendalam serta penerapannya

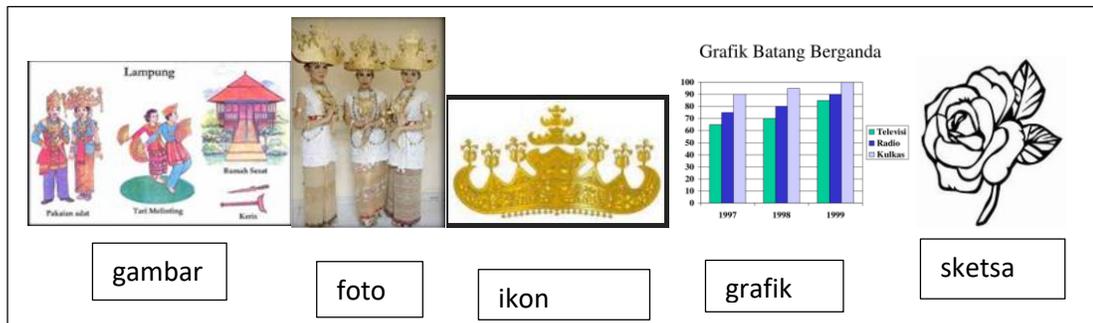
Indikator:

1. mengidentifikasi representasi-rerepresentasi pada kain tapis.
3. Mengidentifikasi teknik-teknik yang digunakan dalam membuat Tapis Lampung
4. Melakukan rekayasa terhadap proses pembuatan tapis lampung.
5. Menentukan harga jual tapis Lampung.

Kegiatan pembelajaran : Pendekatan Multi representasi terintegrasi STEM

A. Pengenalan representasi/literasi visual

Representasi adalah mengartikan konsep yang ada di pikiran kita dengan menggunakan Bahasa. Representasi merupakan



Bagian terpenting dari poses dimana arti (meaning) diproduksi dan dipertukarkan antar anggota kelompok dalam sebuah kebudayaan (culture). Contoh representasi misalnya:

B. Fenomena : tari lampung

1. Video tari lampung/ gambar/ fenomena



Amatilah gambar disamping ini.

- | | | |
|----------------|-------------------|--------------|
| Mahkota | Baju dan asesoris | Kain tapis |
| 1.warna: | Warna:..... | Warna: |
| 2.bahan utama: | | Bahan utama: |
| 3. Ciri khas: | | |
| 4. | | |
| 5. | | |

Identifikasi masalah/
Sains

- Pada mahkota siger bahan utamanya biasanya emas murni, namun sekarang diganti dengan aluminium. Emas menunjukkan bahwa yang memiliki mahkota ini orang yang kaya atau terpandang di dalam suku lampung.
- Mengapa digunakan emas sebagai mahkota?
 - Jelaskan tentang logam emas, dan aluminium.
 - Mengapa penari di gambar tersebut menggunakan baju warna putih?
 - Jelaskan tentang cara membuat kain ...
 - Mengapa penari tersebut menggunakan kain tapis yang seperti itu?
 - Jelaskan bagaimana membuat kain tapis

Eksplorasi Informasi—Sains

Silahkan anda mengeksplorasi melalui internet linkuntuk memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan /permasalahan pada nomor 2.

Konstruksi Representasi – Sains- Teknologi

1. Pada mahkota memiliki pahatan dengan motif tertentu:
 - a. gambarkan motif pada mahkota tersebut. Motif tersebut merepresentasikan apa?
 - b. gambarkan motif pada kain baju tersebut. Motif tersebut merepresentasikan apa?
 - c. gambarkan motif pada kain tapis tersebut. Motif2 tersebut merepresentasikan apa?

Eksplorasi : teknologi

2. carilah informasi mengenai :
 - a. cara/ proses pembentukan cincin atau gelang dari logam emas, aluminium dan besi.
 - b. Proses pemintalan benang menjadi kain
 - c. Proses pembuatan kain tapis
 - d. Proses pewarnaan pada kain dan benang

Rekayasa - matematik

- a. Buatlah disain mahkota dengan motif yang ingin anda buat. Perhatikan presisi dan keseimbangan antara kanan dan kiri serta artistic.
- b. Buatlah disain motif tapis yang ingin anda buat, motif sebaiknya merepersentasikan sesuatu yang unik
- c. berapa biaya produksi membuat tapis. Berapa harus dijualnya

Presentasi

Buat ringkasan dari setiap jawaban.
Presentasikan hasil pekerjaan anda
(dari no 1-6)

Reviu

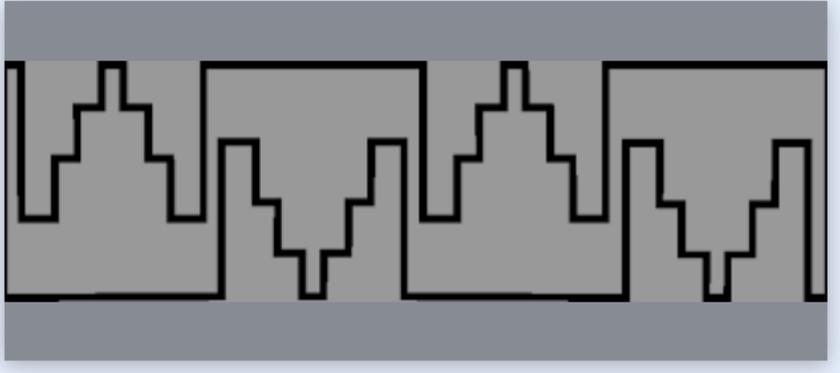
Instrumen Metakognisi dan berpikir system

MR	Komponen STEM	Komponen MR
<p>Fenomena Menampilkan gambar kain tapis lampung, Atau upacara adat yang menggunakan kain tapis lampung.</p>	<p>Sains</p>	
<p>2. Identikasi konsep a. Konsep biologi tanaman bamboo/ rebung</p>		<p>Tunas rebung</p> 
	<p>teknologi</p>	<p>Manfaat rebung untuk kesehatan 1. Teknik pengolahan rebung untuk makanan 2. tehnik perajutan Icon / symbol pada kain tapis 3.</p>

		Gambar kain tapis	
	engineering	Rekayasa teknologi pengolahan rebung Rekayasa gambar rebung pada kain/ Rekayasa teknologi penggambaran rebung pada kain	
	matematika	Etnomatematika pada kain tapis	

MR	Komponen STEM	Komponen MR
Fenomena Menampilkan gambar kain tapis lampung, Atau upacara adat yang menggunakan kain tapis lampung.	Sains	

<p>2. Identifikasi konsep</p> <p>a. Konsep biologi tanaman bamboo/ rebung</p> <p>b. gajah</p>		<p>Tunas rebung</p> 
<p>Eksplorasi</p>	<p>teknologi</p>	<p>Manfaat rebung untuk kesehatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teknik pengolahan rebung untuk makanan 2. tehnik perajutan Icon / symbol pada kain tapis 3. <p>Gambar kain tapis</p>
	<p>engineering</p>	<p>Rekayasa teknologi pengolahan rebung</p> <p>Rekayasa gambar rebung pada kain/</p> <p>Rekayasa teknologi penggambaran rebung pada kain</p>
	<p>matematika</p>	<p>Etnomatematika pada kain tapis</p>
<p>Konstruksi Konsep sains</p>		<p>1. Gambarkan desain motif rebung.</p> 
<p>Internalisasi konsep</p>		<p>Memhami: 1. manfaat tanaman rebung bagi masyarakat Lampung. Mengapa tanaman rebung?</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Etnosains motif rebung pada kain tapis lampung 3. Dan etnomatematika pad kain tapis motif rebung.

Konstruksi konsep dan internalisasi	etnosains	 <p data-bbox="709 586 951 613">1. Etnomatematika</p>
Presentasi		Kelompok 1.
Evaluasi		Refleksi
Rumah Adat		

	Sains	<p>Pondasi Rumah adat lampung terbuat dari batu yang berbentuk persegi yang disebut umpak batu. Biasanya memiliki tiang penyangga sebanyak 25 buah dan tiang induk sebanyak 20 buah. Lantai terbuat dari papan kayu khesi atau dari bamboo sehingga menjadi kuat dan tahan terhadap beban yang besar. Dinding rumah terbuat dari papan kayu yang disusun secara sejajar. Pintu terbuat dari kayu yang dipotong dan dipasang menggunakan engsel dan trangka besi membentuk setangkup ganda berukuran besar. Pintu tersebut harus didorong dengan kedua tangan (karena besar). Atap mempunyai ujung bubungan yang berpusat pada satu titik tengah di bagian paling atas dan terbuat dari kayu bulat yang dibuat secara bersusun dan berpaikan tembaga.</p>
	Teknologi	<p>Teknologi pembuatan rumah adat lampung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pondasi dari batu, lantai dari kayu khesi dan bamboo untuk menahan beban yang berat. Dinding dari papan yang dipasang sejajar, atap berbentuk bumbungan yang memiliki pustu di titik tengah.
	engineering	<p>Teknologi rumah tahan gempa</p>  <p>BAGIAN 2. STRUKTUR UTAMA</p> <p>The diagram illustrates the main structural components of a house, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ikatan angin kuda-kuda kayu Bingkai Ampig/ Gunung-gunung dari bertulang Balok keliling/ Ring Gunung gunung dari pasangan bata dinding 1/2 batu bata yang telah diplaster Balok pengikat/ sloof kolom beton bertulang Fondasi

	etnomatematika	<p>Jumlah pilar utama ada 20 dan pilar tambahan 25.</p> <p>Pada rumah kedatun keagungan luasnya 17 x12. Angka 17 merujuk pada tanggal 17 bulan Ramadhan dan angka 12 merujuk pada isi jiwa manusia. Dan ada tangga yang berjumlah 19 buah yang melambangkan Bismillahirrohmanirrohim.</p> <p>Pada rumah adar nuwow balak berukuran 30 x 15 tempat kepala suku adat, atapnya terbuat dari ijuk enau berbentuk seperti sebuah perahu terbalik secara melintang</p>
Presentasi	Kelompok	Presentasi tentang etnosains pada LKPD siswa (yang terbaru). Dosen melakukan penguatan pada penguasaan konsep etnosains.
Assesment	kelompok	Test kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir sistem mahasiswa.

Aktivitas pembelajaran : Dosen mengarahkan mahasiswa melakukan identifikasi konsep-konsep kunci pada setiap topik/sub topik pembelajaran berdasarkan pada penyajian fenomena/peristiwa pada fase 1.

Fase 3 : Eksplorasi konsep. Mahasiswa melakukan eksplorasi konsep-konsep kunci melalui fasilitas buku, dan internet. Pemilihan representasi sesuai dengan preferensi representasi.

Fase 4 : Konstruksi representasi. Pemrosesan informasi /konsep melalui penggunaan representasi pada aktivitas diskusi di kelas.

Fase 5: Internalisasi dan konsolidasi konsep. Penjelasan dan penguatan pemahaman konsep-konsep yang disajikan dalam berbagai bentuk representasi (oleh dosen).

Fase 6 : Evaluasi. Membuat kesimpulan dan melakukan generalisasi/ abstraksi terhadap konsep-konsep yang dibahas.

Lembar Kegiatan Mahasiswa

1. Fase 1. Penyajian Fenomena



Fase 2; Identifikasi Konsep Kunci

Motif yang ada pada kain tapis tersebut adalah motif rebung. Rebung sebutan untuk tunas tanaman bambo. Tunas ini bisa diolah dan dimasak.

Pertanyaan: 1. mengapa pada tapis tersebut motifnya pucuk rebung?

2. Kapan tapis motif rebung ini digunakan? Apakah ada upacara tertentu?
3. Apakah motif rebung ini ada di semua daerah dan tempat di Lampung?
4. Selain motif pucuk rebung, masih adakah motif lainnya?

Fase 3. Eksplorasi

Silahkan mencari informasi terkait dengan motif-motif pada kain tapis Lampung pada sumber seperti Buku, dan internet pada link berikut:

Fase 4. Konstruksi Representasi

1. Gambarkan motif2 yang ada pada kain tapis Lampung. Dan jelaskan penggunaannya pada adat istiadat Lampung. Tulisan bisa dalam bentuk laporan (2-3 halaman)
2. Gambarkan tunas tanaman bamboo (pucuk rebung), serta jelaskan biologi dan ekologi tanaman tersebut.
3. Gambarkan juga motif-motif lainnya yang ada pada Tapis tersebut.
4. Konsep –konsep sains apa yang ada pada motif kain tapis tersebut?

Motif : Etnomatematis
Kain : proses pewarnaan
Benang emas

Fase 4. Presentasi

Silahkan presenatsikan hasil eksplorasinya dan konstruksinya

Fase Review

1. Penguatan
2. Memberikan tugas membuat motif lain untuk model kain tapis.

Lampiran

Tabel Data profil Kemampuan analisis konsep IPA pada etnosains Lampung
Kelas A

No	Subjek	Rumah adat		Siger		Tari cangget		Tapis	
		Ya	tidak	Ya	tidak	Ya	tidak	Ya	Tidak
1	E1	1		1			0	1	
2	E2	1		1			0	1	
3	E3	1		1		1		1	
4	E4	1			0		0	1	
5	E5	1		1			0	1	0
6	E6	1		1		1		1	
7	E7	1			0		0	1	
8	E8	1		1			0	1	
9	E9	1		1			0	1	0
10	E10		0		0		0	1	
11	E11	1		1			0		0
12	E12	1	0		0		0		0
13	E13	1		1		1		1	
14	E14	1			0		0	1	
15	E15		0	1		1			0
16	E16	1			0		0	1	
17	E17	1		1			0	1	
18	E18	1	0		0	1		1	
19	E19	1			0		0	1	
20	E20	1			0		0		0
21	E21		0	1		1		1	
22	E22	1			0		0		0
23	E23		0		0		0	1	
24	E24	1			0	1		1	
25	E25	1		1			0	1	
26	E26	1		1		1			0
27	E27	1			0		0		0
28	E28		0	1		1		1	
29	E29		0	1			0	1	
30	E30	1		1			0	1	
31	E31	1		1		1		1	
32	E32	1		1			0	1	
33	E33	1		1		1		1	
34	E34	1			0		0	1	
35	E35		0		0		0	1	
	1=	28		20		11		26	
	0 =		7		15		24		9

keterangan

1= jawaban betul
 0 = jawaban salah

Lampiran

Tabel kemampuan analisis berdasarakan Indicator kemampuan konsep IPA

Subjek	Siger		Rumah Adat		Kain Tapis		Tari cangget	
	A	B	A	B	A	B	A	B
E1	1		1		1			1
E2	1		1		1			1
E3	1		1		1			1
E4	1		1			1		1
E5	1		1		1		1	
E6	1		1		1			1
E7	1		1		1			1
E8	1		1			1	1	
E9	1		1		1			1
E10	1		1		1			1
E11	1		1			1	1	
E12	1		1		1			
E13	1		1		1			
E14	1		1			1		
E15		1		1	1			
E16	1			1	1			
E17		1		1		1		
E18	1			1	1			
E19	1			1	1			
E20		1		1	1			
E21				1	1			
E22			1		1			
E23			1		1			
E24			1		1			
E25			1		1			
E26			1		1			
E27			1					
E28			1					
	17	3	21	7	21	5	3	8

Keterangan

A = indicator membuat ketentuan

B = indicator membuat generalisasi

