

MODEL PEMBELAJARAN MULTIPLE REPRESENTASI

(Makalah Mata Kuliah Hakikat dan Inovasi Pendidikan)

DI SUSUN OLEH

KELOMPOK 5

Farid Hamid Ali	(1923025008)
Ummu Khoiriyah	(1923025006)
Ummul Uslima	(1923025013)



MAGISTER KEGURUAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI LAMPUNG

2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan atas rahmat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini yang berjudul “Model Pembelajaran Multipel Representasi” sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Penulisan makalah bertujuan untuk memenuhi tugas yang diberikan oleh dosen pembimbing mata kuliah Hakikat dan Inovasi. Makalah ini disusun berdasarkan dari berbagai referensi buku pegangan perkuliahan yang berhubungan dengan mata kuliah Hakikat dan Inovasi. Kemudian dari referensi-referensi tersebut disusun secara sistematis oleh penulis agar pembaca mampu lebih mudah dalam memahami isi dari makalah ini.

Penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca. Tak lupa pula kritik dan saran diharapkan penulis dari para pembaca bila terdapat kekeliruan dan kekurangan dalam makalah ini.

Bandar Lampung, April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Tujuan	2

BAB II PEMBAHASAN

A. Pengertian Model Pembelajaran Multipel Representasi	3
B. Fungsi Model Pembelajaran Multipel Representasi	6
C. Karakteristik Model Pembelajaran Multipel Representasi	6
D. Komponen-komponen Model Pembelajaran Multipel Representasi	8
E. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Multipel Representasi	17

BAB III PENUTUP

Kesimpulan	19
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada umumnya pembelajaran sains (misalnya kimia atau fisika) yang terjadi saat ini hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopik dan simbolik (Tasker & Dalton, 2006). Level berpikir (sub) mikroskopik dipelajari secara terpisah dari dua tingkat berpikir lainnya. Pengintegrasian fenomena (sub) mikroskopik dan makroskopik atau simbolik diserahkan kepada peserta didik sendiri untuk memahaminya melalui gambar-gambar dan digaram- diagram yang ada di buku, tanpa bimbingan dan arahan dari guru/dosen. Selain itu, peserta didik juga lebih banyak belajar memecahkan soal matematis tanpa mengerti dan memahami makna yang sesungguhnya (Farida, 2010). Ada anggapan bahwa keberhasilan peserta didik dalam memecahkan soal matematis berarti peserta didik tersebut telah memahami konsep sains (dalam hal ini kimia atau fisika). Padahal, banyak diantara peserta didik yang berhasil dalam memecahkan soal matematis tetapi tidak memahami konsep sains yang sesungguhnya, karena hanya menghafalkan algoritmanya saja. Kebanyakan peserta didik cenderung hanya menghafalkan representasi fenomena (sub) mikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak secara verbal (dalam bentuk deskripsi kata-kata) akibatnya tidak mampu untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi misalnya (Sunyono, 2011).

Kesulitan-kesulitan peserta didik dalam mentransformasikan ketiga level fenomena sains tersebut disebabkan belum dilatihnya mereka dalam belajar dengan representasi pada level (sub) mikroskopik dan pembelajaran yang berlangsung cenderung memisahkan ketiga level fenomena sains tersebut (Sunyono, dkk., 2011). Padahal, menurut Coll (2008) bahwa kemampuan peserta didik untuk mengoperasikan atau menggunakan model mental mereka dalam rangka menjelaskan peristiwa-peristiwa yang melibatkan penggunaan model visual, sangat terbatas, sehingga perlu

adanya latihan menginterpretasikan gambar visual submikro melalui pembelajaran yang melibatkan 3 level fenomena sains. Selanjutnya Devetak, et al (2009) menemukan bahwa peserta didik yang belum pernah di latih dengan representasi eksternal akan mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan struktur submikro dari suatu molekul.

Kesulitan-kesulitan peserta didik dalam menginterkoneksi ketiga level fenomena sains tersebut menandakan peserta didik masih kesulitan dalam membangun model mental, sehingga peserta didik kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Menurut Senge (2004; 13-14) bahwa proses berpikir seseorang memerlukan bangunan model mental yang baik. Seorang yang mengalami kesulitan dalam membangun model mentalnya menyebabkan orang tersebut akan mengalami kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikir, sehingga tidak mampu melakukan pemecahan masalah dengan baik. Oleh sebab itu, pembelajaran sains sebaiknya dilakukan dengan melibatkan tiga level fenomena (makro, (sub) mikro, dan simbolik) untuk melatih peserta didik dalam membangun model mentalnya. Berdasarkan kajian berbagai literatur yang telah dilakukan (Sunyono, 2011) dikatakan bahwa model pembelajaran yang dapat mengembangkan model mental peserta didik adalah model pembelajaran yang dikemas dengan melibatkan tiga level fenomena sains (makro, (sub) mikro, dan simbolik), sehingga dapat berdampak pada peningkatan penguasaan konsep peserta didik. Dengan demikian, perlu dikembangkan suatu model pembelajaran berbasis multipel representasi dengan melibatkan ketiga level fenomena sains yang dapat membangun model mental peserta didik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari makalah ini adalah:

1. Apa yang dimaksud dengan Model Pembelajaran Multipel Representasi?
2. Bagaimana fungsi Model Pembelajaran Multipel Representasi?
3. Bagaimana karakteristik Model Pembelajaran Multipel Representasi?
4. Bagaimana komponen-komponen Model Pembelajaran Multipel Representasi?
5. Apa kekurangan dan kelebihan Model Pembelajaran Multipel Representasi?

C. Tujuan

Adapun tujuan penulisan makalah ini antara lain:

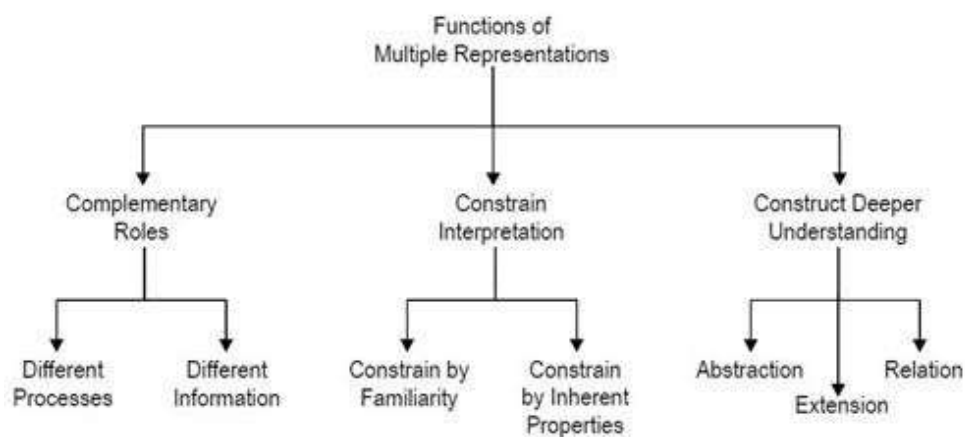
1. Untuk mengetahui pengertian Model Pembelajaran Multipel Representasi.
2. Untuk mengetahui fungsi Model Pembelajaran Multipel Representasi
3. Untuk menjelaskan karakteristik dari model pembelajaran multipel representasi.
4. Untuk dapat mengetahui komponen-komponen dari model pembelajaran multipel representasi.
5. Untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari model pembelajaran multipel representasi.

BAB II

PEMBAHASAN

A. Pengertian Model Pembelajaran Multipel Representasi

Konsep representasi adalah salah satu pondasi praktik ilmiah, karena para ahli menggunakan representasi sebagai cara utama berkomunikasi dan memecahkan masalah. Johnstone (1982) membedakan representasi ke dalam tiga tingkatan. Tingkat makroskopis yang bersifat nyata dan mengandung bahan yang kasat mata dan nyata. Tingkat (sub) mikroskopis juga nyata tetapi tidak kasat mata yang terdiri dari tingkat partikulat yang dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena abstrak, misalnya: pergerakan elektron, molekul, partikel (ion) atau atom, arus listrik, struktur hemoglobin, dan sebagainya. Yang terakhir adalah tingkat simbolik yang terdiri dari berbagai jenis representasi gambar, aljabar dan bentuk komputasi representasi (sub) mikroskopis (animasi, simulasi, dan visualisasi bentuk lain).



Gambar 1. Taksonomi fungsional dari multipel representasi (Sumber: Ainsworth, 2008)

Menurut Kress et al dalam Abdurrahman, dkk (2011) , secara naluriah manusia menyampaikan, menerima, dan menginterpretasikan maksud melalui berbagai penyampaian dan berbagai komunikasi. Baik dalam pembicaraan bacaan maupun tulisan, oleh karena itu, peran representasi sangat penting dalam proses pengolahan informasi mengenai sesuatu.

Beberapa penjelasan yang dikemukakan para ahli mengenai representasi, seperti dikutip dalam Fadillah (2008:21):

- a. Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah atau aspek dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi, sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika.
- b. Representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematik yang bersangkutan.
- c. Representasi merupakan proses pengembangan mental yang sudah dimiliki seseorang, yang terungkap dan divisualisasikan dalam berbagai model matematika, yakni: verbal, gambar, benda konkret, tabel, model-model manipulatif atau kombinasi dari semuanya.
- d. Representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menyajikan suatu benda dalam suatu cara.

Menurut Sunyono (2015) konsep representasi adalah salah satu pondasi praktik ilmiah, karena para ahli menggunakan representasi sebagai cara utama berkomunikasi dan memecahkan masalah. Pilihan pembelajaran berbasis multipel representasi menjadi suatu keharusan, terutama untuk materi-materi yang bersifat abstrak dan melibatkan interkoneksi fenomena-fenomena alam (makro, (sub) mikro, dan simbolik).

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *multiple representations* adalah suatu cara yang menjelaskan suatu konsep. Konsep tersebut dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk seperti obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika.

B. Fungsi Model Pembelajaran Multipel Representasi

Menurut Ainsworth (2006), secara umum penyajian *multiple representations* memiliki tiga fungsi utama dalam pembelajaran. Fungsi pertama adalah penggunaan representasi yang berisi pelengkap informasi atau membantu melengkapi proses kognitif (pengetahuan). Kedua, penggunaan satu representasi dapat membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi dari representasi yang lain dan pada akhirnya *multiple representations* dapat mendorong para siswa untuk menguatkan pemahamannya terhadap suatu situasi secara mendalam.

Multiple representations memiliki tiga fungsi utama menurut Shaaron (2011), yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman. Fungsi pertama digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Kedua, digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain. Ketiga, *multiple representations* dapat digunakan untuk mendorong peserta didik membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam. Dalam pembelajaran sains banyak tipe representasi yang dapat dimunculkan. Tipe-tipe tersebut antara lain: deskripsi verbal, gambar/diagram, grafik, matematik.

Dalam Devi,dkk (2014) tipe-tipe representasi yang dapat dimunculkan diantaranya adalah:

- a. deskripsi verbal
- b. gambar/diagram
- c. grafik
- d. matematis

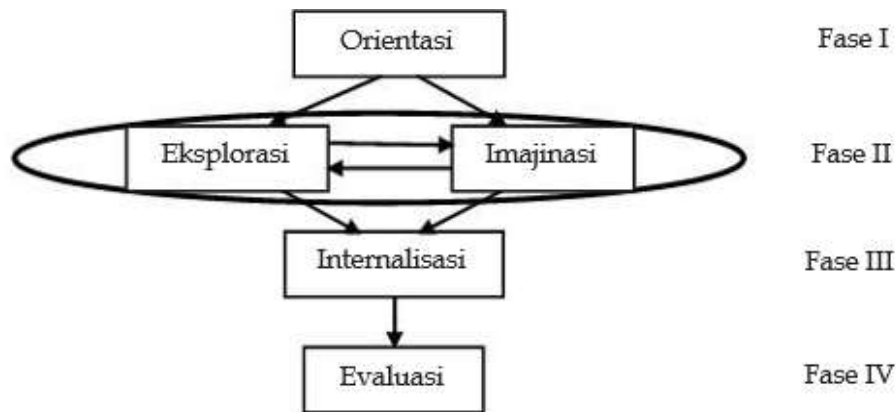
Multiple representations dapat membantu mempelajari konsep dan mengatasi permasalahan, membantu memecahkan masalah, serta membantu menyikapi masalah. Apabila dilihat dari sudut pandang yang lebih luas, yaitu berkenaan dengan kehidupan sehari-hari, ternyata *multiple representations* dapat dipandang sebagai alat untuk memecahkan suatu masalah dengan berbagai sisi pemecahan.

Tentu saja ini adalah sebuah kemampuan yang sangat diperlukan dan mutlak ada pada setiap orang, menurut Irwandani (2014). Representasi yang disajikan beragam bentuk agar dapat mempermudah siswa dalam memecahkan sebuah permasalahan terutama dalam pembelajara fisika yang kebanyakan materinya bersifat abstrak.

C. Karakteristik Model Pembelajaran Multipel Representasi

Pembelajaran yang menekankan pada proses imajinasi dapat membangkitkan kemampuan representasi peserta didik, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kreativitas peserta didik. Kekuatan imajinasi akan membangkitkan gairah untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan konseptual peserta didik. Oleh sebab itu, imajinasi representasi digabungkan dengan kegiatan eksplorasi menjadi fase eksplorasi - imajinasi. Kedua kegiatan (eksplorasi dan imajinasi) tersebut merupakan satu kesatuan dalam proses pembelajaran, sehingga kedua kegiatan tersebut digambarkan dengan anak panah bolak-balik. Selanjutnya, dari hasil kegiatan eksplorasi dan imajinasi perlu diinternalisasikan dalam pembelajaran melalui presentasi, tugas, dan latihan sebagai perwujudan hasil eksplorasi dan imajinasi. Tahap terakhir adalah tahap evaluasi sebagai tahap untuk mendapatkan umpan balik selama proses pembelajaran. Sebelum kegiatan eksplorasi dan imajinasi imajinasi, guru/dosen perlu melakukan orientasi kemampuan awal peserta didik sebagai dasar untuk melakukan tahap eksplorasi dan imajinasi.

Berdasarkan hal tersebut, model pembelajaran berbasis multipel representasi yang dikembangkan ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu orientasi, eksplorasi - imajinasi, internalisasi, dan evaluasi. Keempat fase dalam model pembelajaran yang dikembangkan ini memiliki ciri dengan berakhiran “si” sebanyak lima “si”. Fase-fase tersebut tidak selalu berurutan bergantung pada konsep yang dipelajari oleh peserta didik, terutama pada fase dua (eksplorasi - imajinasi).



Gambar2. Fase fase Model Pembelajaran Si-5 Layang-layang (SiMaYang)
Hasil Revisi (Sunyono, 2014)

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran sains yang mencoba menginterkoneksi ketiga level fenomena sains, sehingga topik-topik pembelajaran yang sesuai dengan model ini menurut penulis adalah topik-topik sains yang lebih bersifat abstrak yang mengandung level sub-mikro, makro, dan simbolik.

Karakteristik model pembelajaran berbasis multipel representasi yang dikembangkan dan diberi nama model SiMaYang dirumuskan berdasarkan hasil kajian teori dan analisis yang dilakukan pada tahap pendahuluan dan pengembangan. Model pembelajaran SiMaYang disusun dengan mengacu pada ciri suatu model pembelajaran menurut Arends, R. (1997; 7) yang menyebutkan setidaknya-tidaknya ada 4 ciri khusus dari model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu:

1. Rasional teoritik yang logis yang disusun oleh perancangannya.
2. Landasan pemikiran tentang tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dan bagaimana peserta didik belajar untuk mencapai tujuan tersebut.
3. Aktivitas guru/dosen dan peserta didik (siswa/mahasiswa) yang diperlukan agar model tersebut terlaksana dengan efektif.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran

Model pembelajaran SiMaYang dikembangkan berdasarkan teori-teori belajar konstruktivisme, belajar penemuan dari Brunner, teori pemrosesan informasi, dan tujuh konsep dasar tentang kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan representasi eksternal sub-mikroskopis. Keempat teori belajar tersebut menjadi bahan pertimbangan dalam menyusun langkah-langkah pada fase orientasi, eksplorasi, imajinasi, internalisasi, dan evaluasi. Teori belajar konstruktivisme dan pemrosesan informasi digunakan dalam fase orientasi dan eksplorasi-imajinasi, dimana dalam tahap-tahap tersebut guru/dosen mengajak peserta didik untuk aktif melakukan orientasi pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik yang dikaitkan dengan keadaan sehari-hari atau industri, kemudian peserta didik diarahkan untuk melakukan eksplorasi dan imajinasi dalam memperluas dan memperdalam pengetahuannya melalui penjelasan dan pemberian visualisasi dari guru/dosen, membaca buku teks dan/atau menelusuri informasi melalui *web*, dan diskusi kelompok. Pada tahap ini peserta didik belajar tidak saja secara verbal tetapi juga visual. Teori belajar penemuan dari Brunner dan konsep dasar tentang 7 faktor kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan representasi eksternal dari Schönborn digunakan dalam fase imajinasi dan internalisasi melalui kegiatan imajinasi baik individu maupun kelompok dalam membangun model mental peserta didik yang kemudian dikomunikasikan melalui presentasi.

Model pembelajaran SiMaYang dikembangkan dengan tujuan menumbuhkan model mental peserta didik. Dengan tumbuhnya model mental peserta didik diharapkan peserta didik akan lebih mudah dalam memahami fenomena sains pada level makro, sub-mikro, dan simbolik. Dengan demikian, penguasaan konsep sains peserta didik akan dapat ditingkatkan.

Karakteristik ketiga dan keempat tertuang di dalam ciri-ciri dan komponen-komponen yang terkandung di dalam model pembelajaran SiMaYang. Model pembelajaran SiMaYang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Model pembelajaran SiMaYang hanya cocok untuk topik-topik sains yang bersifat abstrak yang di dalamnya mengandung level makro, sub-mikro, dan

simbolik.

2. Ada keanekaragaman visual (gambar, diagram, grafik, animasi, dan analogi) yang dapat merangsang peserta didik dalam menggunakan kemampuan berpikirnya dalam membuat interkoneksi di antara level-level fenomena sains.
3. Peserta didik memiliki peran yang aktif dalam menelusuri informasi (pengetahuan konseptual), menemukan sifat-sifat, pola, rumus-rumus, simbol-simbol, dan penyelesaian masalah, melalui proses mengamati dan membayangkan dengan imajinasinya.
4. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi kognitifnya dalam membangun model mental terutama melalui kegiatan eksplorasi pengetahuan dan imajinasi representasi.
5. Menekankan aktivitas peserta didik dalam belajar baik secara kelompok maupun individu.
6. Guru/dosen juga berperan sebagai mediator, dalam hal ini guru/dosen memediasi kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan peserta didik, sehingga ada *sharing* pengetahuan diantara peserta didik sendiri dengan fasilitasi dari guru/dosen.
7. Ada bimbingan dan bantuan dari guru/dosen kepada peserta didik yang mengalami kesulitan, baik dalam belajar secara kelompok maupun ketika latihan secara individu.
8. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan dan mengartikulasikan hasil kerjanya (belajarnya) kepada teman dan guru/dosen melalui kegiatan presentasi.

D. Komponen-komponen Model Pembelajaran Multipel Representasi

Berdasarkan syarat sebuah model pembelajaran bahwa model pembelajaran yang baik harus memiliki 5 (lima) unsur utama/komponen (Joice & Weil, 1992; 14 - 16), yaitu sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring, maka dalam model pembelajaran SiMaYang kelima komponen tersebut telah dimiliki. Kelima komponen model dalam model pembelajaran SiMaYang adalah

a. Sintaks

Sebagaimana telah dikemukakan di atas, bahwa model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran sains berbasis multipel representasi yang mencoba membuat interkoneksi diantara ketiga level fenomena sains. Sintaks pembelajaran disusun dengan 4 (empat) fase pembelajaran, yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi. Dengan demikian, sintaks dari model pembelajaran SiMaYang tersebut memiliki aktivitas guru/dosen dan peserta didik sebagaimana Tabel 1

Tabel 1. *Fase (Tahapan) Pembelajaran Model SiMaYang (Sunyono, 2014)*

Tahapan (Fase)	Aktivitas Dosen dan Mahasiswa
Fase I: Orientasi	1. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan berbagai fenomena sains yang terkait dengan pengalaman peserta didik.
Fase II: Eksplorasi - Imajinasi	1. Mengenalkan konsep materi dengan memberikan beberapa abstraksi yang berbeda mengenai fenomena sains secara verbal atau dengan demonstrasi dan juga menggunakan visualisasi: gambar, grafik, atau simulasi atau animasi, dan atau analogi dengan melibatkan peserta didik untuk menyimak dan bertanya jawab. 2. Memberikan bimbingan pada peserta didik untuk melakukan imajinasi representasi terhadap fenomena sains yang sedang dihadapi secara kolaboratif (berdiskusi).
	3. Mendorong dan memfasilitasi diskusi peserta didik untuk mengembangkan pemikiran kritis dan kreatif dalam membuat interkoneksi diantara level- level fenomena sains dengan menuangkannya ke dalam lembar kegiatan peserta didik. Misalnya: diberikan gambar sub-mikro tentang reaksi, peserta didik dapat menyimpulkan peristiwa yang terjadi dan peserta didik dapat membuat gambar sub-mikro tentang fenomena tersebut bila diberikan informasi verbal tentang fenomena yang lain yang serupa.
Fase III: Internalisasi	1. Membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam mengartikulasikan/ mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui presentasi hasil kerja kelompok. 2. Memberikan dorongan kepada peserta didik lain untuk memberikan komentar atau menanggapi hasil kerja dari kelompok peserta didik yang sedang presentasi.

	3. Memberikan latihan atau tugas untuk menciptakan aktivitas individu dalam mengartikulasikan imajinasinya (latihan individu tertuang dalam lembar kegiatan (LK) yang berisi pertanyaan dan/atau perintah untuk membuat interkoneksi ketiga level fenomena sains dan/atau berisi teka-teki silang belajar sains (TTSBS).
Fase IV: Evaluasi	1. Memberikan revidu terhadap hasil kerja peserta didik. 2. Memberikan tugas - tugas untuk berlatih menginterkoneksi ketiga level fenomena sains. 3. Melakukan evaluasi diagnostik, formatif, dan sumatif.

Model pembelajaran SiMaYang tersebut hanya berlaku untuk pembelajaran di perguruan tinggi. Oleh sebab itu, agar pembelajaran sains di tingkat sekolah, baik di sekolah dasar maupun di sekolah menengah, model pembelajaran ini perlu disesuaikan. Mengingat karakteristik siswa di sekolah dasar dan menengah sangat berbeda dengan karakteristik mahasiswa. Di samping itu, dengan lahirnya kurikulum baru dengan paradigma pembelajaran dengan pendekatan saintifik, maka model pembelajaran SiMaYang di atas juga perlu disesuaikan.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik memiliki ciri tersendiri, yaitu pembelajaran dengan melibatkan lima pengalaman belajar pokok (5M) yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi / mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Pada pembelajaran SiMaYang, sejak fase orientasi sampai fase evaluasi perlu dinyatakan secara eksplisit terjadinya kegiatan menanya (tanya-jawab). Pada fase eksplorasi-imajinasi secara eksplisit perlu dikembangkan kegiatan mengamati (mengamati demonstrasi, mengamati animasi, mengamati gambar visual, dan sebagainya), dan juga kegiatan mengumpulkan informasi dalam rangka menggali informasi melalui *webpage/weblog* dan mengolah informasi melalui kegiatan menalar dalam berlatih melakukan imajinasi representasi terhadap fenomena sub-mikroskopis dalam kelompok diskusi. Kegiatan mengolah informasi dan mengkomunikasikan telah muncul pada fase internalisasi, yaitu pada saat siswa melakukan imajinasi dalam kegiatan individu dan pada fase ini juga siswa melakukan kegiatan presentasi (menyajikan dan saling mengomentari). Pada fase terakhir (evaluasi), perlu dimunculkan kegiatan mengkomunikasikan, yaitu pada kegiatan revidu hasil kerja mahasiswa yang

dapat berupa kegiatan menyimpulkan dan pemberian tugas agar mahasiswa berlatih sendiri di rumah.

Berkaitan dengan hal tersebut, model pembelajaran SiMaYang dan pendekatan saintifik dapat dipadukan dengan melakukan perubahan sintaks, yaitu memasukkan pendekatan saintifik ke dalam sintaks pembelajaran SiMaYang. Hasil perbaikan model SiMayang ini selanjutnya dinamakan model Saintifik - SiMaYang atau SiMaYang Tipe-2 (Sunyono dan Yulianti, 2014). Sintaks pembelajaran SiMaYang Tipe-2 diuraikan pada Tabel 2

Tabel 2. *Fase (Tahapan) Pembelajaran Model SiMaYang Tipe-2 (Saintifik - SiMaYang)*

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas siswa
Fase I: Orientasi	1. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan berbagai fenomena yang terkait dengan pengala- man siswa.	1. Menyimak penyampaian tujuan sam- bil memberikan tanggapan 2. Menjawab pertanyaan dan menang- gapi
Fase II: Eksplorasi - Imajinasi	1. Mengenalkan konsep dengan memberikan beberapa abstraksi yang berbeda menge- nai fenomena alam (demonstrasi dan juga visualisasi atau simulasi atau animasi, dan atau analogi) dengan melibatkan siswa. 2. Mendorong, membimbing, dan memfasili- tasi diskusi siswa untuk membangun mod- el mental dan membuat interkoneksi dian- tara level- level fenomena alam dan / atau membuat transformasi dari level fenomena yang satu ke level lain yang dituangkan ke dalam lembar kegiatan siswa (LKS).	1. Menyimak (Mengamati) dan tanya jawab dengan guru tentang fenom- ena yang diperkenalkan (Menanya). 2. Melakukan penelusuran informasi melalui <i>webpage</i> / <i>weblog</i> dan/atau buku teks (Menggali informasi). 3. Bekerja dalam kelompok untuk melakukan imajinasi terhadap fenomena alam melalui LKS 4. Berdiskusi dengan teman dalam ke- lompok dalam melakukan latihan imajinasi representasi (Menalar// mengasosiasi).

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas siswa
Fase III: Internalisasi	1. Membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengartikulasikan/mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui presentasi hasil kerja kelompok. 2. Memberikan latihan atau tugas dalam mengartikulasikan imajinasinya. Latihan individu tertuang dalam lembar kegiatan siswa yang berisi pertanyaan dan/atau perintah untuk membuat interkoneksi ketiga level fenomena alam (makro, mikro/ sub-mikro, dan simbolik).	1. Perwakilan kelompok melakukan presentasi terhadap hasil kerja kelompok (Mengomunikasikan). 3. Memberikan tanggapan/pertanyaan terhadap kelompok yang sedang presentasi (Menanya dan Menjawab). 4. Melakukan latihan individu melalui LKS individu (Menggali informasi dan mengasosiasi).
Fase IV: Evaluasi	1. Mengevaluasi kemajuan belajar siswa dan mereviu hasil kerja siswa. 2. Memberikan tugas latihan interkoneksi. tiga level fenomena alam (makro, mikro dan simbolik)	Menyimak hasil revidi dari guru dan menyampaikan hasil kerjanya (mengomunikasikan), serta bertanya tentang pembelajaran yang akan datang.

(Sumber: Sunyono dan Yulianti, 2014)

b. Sistem Sosial

Berdasarkan sintaks yang telah disusun di atas, sistem sosial yang menyatakan peran peserta didik dan guru/dosen dalam model SiMaYang ini dapat dilihat dari hubungan antara guru/ dosen dan peserta didik yang disarankan, antara lain:

- a) Peserta didik berperan aktif belajar dengan menelusuri informasi untuk mengeksplor pengetahuan dan menemukan konsep, sifat, pola, rumus, simbol, dan pemecahan masalah, melalui proses mengamati dan membayangkan dengan imajinasinya.
- b) Peserta didik melakukan interaksi sosial melalui diskusi atau curah pendapat dengan sesama peserta didik dan guru/dosen.
- c) Guru/dosen berperan sebagai fasilitator, konsultan, moderator, dan mediator dalam pembelajaran. Sebagai fasilitator, guru/dosen harus menyediakan sumber-sumber belajar termasuk media visual yang diperlukan oleh peserta didik. Sebagai konsultan, guru/dosen menjadi tempat untuk bertanya bagi peserta didik pada saat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami

fenomena sains yang dihadapi. Sebagai moderator, guru/ dosen harus memimpin jalannya diskusi, baik diskusi dalam kelompok kecil maupun diskusi panel (kelas), sehingga diskusi dapat berjalan lancar dan kondusif. Sebagai mediator, guru/dosen harus memberikan sejumlah kegiatan yang dapat merangsang keingintahuan peserta didik dan mendorong mereka untuk mengekspresikan gagasan-gagasannya serta mengkomunikasikannya secara ilmiah. Disamping itu, guru/dosen harus memonitor, mengevaluasi, dan menunjukkan tingkat perkembangan kognitif peserta didik, baik model mentalnya maupun tingkat penguasaan materinya.

- d) Guru/dosen juga berperan sebagai pembimbing. Guru/dosen harus memberikan bantuan dan bimbingan kepada peserta didik yang memerlukan, baik secara kelompok maupun individu. Dalam proses pemberian bimbingan/bantuan, sebaiknya guru/dosen tidak langsung memberikan jawaban/respon atas pertanyaan/komentar dari peserta didik, melainkan memberi pertanyaan-pertanyaan yang menggiring peserta didik untuk menemukan sendiri jawabannya atau menemukan kebenarannya sendiri. Dalam memberikan bimbingan, guru/ dosen hendaknya memanfaatkan media visual yang ada (gambar, diagram, grafik, animasi, atau melalui *webpage/webblog*) dan berupaya agar peserta didik lebih aktif dalam membangun model mentalnya dengan menggunakan kekuatan imajinasi yang ada pada peserta didik itu sendiri.

c. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi ini berkaitan dengan bagaimana guru/dosen memperhatikan dan memperlakukan peserta didik, termasuk guru/dosen memberikan respon terhadap pertanyaan, jawaban, tanggapan, atau apa yang dilakukan peserta didik. Dalam model pembelajaran SiMaYang, cara guru/dosen memperhatikan dan memperlakukan peserta didik yang disarankan adalah:

- a. Guru/dosen selalu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya, berkomentar atau menanggapi penjelasan guru/dosen atau penjelasan teman yang sedang presentasi.

- b. Guru/dosen selalu memberikan motivasi dan bimbingan kepada peserta didik agar tetap berusaha menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam mentransformasi level-level fenomena sains untuk membangun model mentalnya.
- c. Guru/dosen memberikan apresiasi dan menerima pemikiran atau representasi peserta didik apa adanya, sambil menunjukkan dengan santun, apakah pemikiran atau representasi peserta didik itu sesuai atau tidak dengan konsep-konsep sains yang benar.
- d. Guru/dosen memberikan dukungan yang kuat kepada peserta didik yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan selalu berusaha untuk memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan menyediakan berbagai sumber informasi (buku teks dan situs-situs yang membahas sains fisika, sains, atau biologi).

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung suatu model pembelajaran adalah semua sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk menerapkan model tersebut. Oleh sebab itu, sumber dan perangkat pembelajaran yang diperlukan untuk mengimplementasikan model pembelajaran SiMaYang ini adalah

- a. Buku teks (diupayakan edisi terbaru)
- b. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
- c. Lembar kegiatan peserta didik (LKPD)
- d. Media 2 dimensi atau 3 dimensi (statis atau dinamis) berupa gambar sub mikro, diagram, grafik, model molekuler, animasi, atau simulasi.
- e. Alamat situs (*webpage/ weblog*) yang terkait dengan pembelajaran topik yang akan dibahas.
- f. Perangkat (instrumen) evaluasi, baik instrumen untuk mengukur model mental peserta didik maupun instrumen untuk mengukur penguasaan konsep peserta didik.

e. Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Salah satu ukuran dari model pembelajaran dikatakan baik, apabila dalam penerapannya menghasilkan apa yang hendak dicapai sebagai dampak dari program pembelajaran. Secara garis besar, dampak dari proses pelaksanaan pembelajaran tersebut terbagi atas dua bagian, yaitu dampak instruksional dan dampak pengiring. Dampak instruksional merupakan hasil belajar yang dicapai langsung dengan mengarahkan peserta didik pada tujuan yang diharapkan. Dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan melalui suatu proses pelaksanaan pembelajaran sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh peserta didik tanpa pengarahan dari guru/dosen. Oleh sebab itu, dalam setiap penerapan model pembelajaran SiMaYang diharapkan akan menghasilkan dampak instruksional dan dampak pengiring tersebut.

Dampak instruksional yang dihasilkan oleh model pembelajaran SiMaYang antara lain:

- a. Peserta didik mampu menemukan konsep, prinsip, sifat, pola (mode representasi), rumus, simbol, dan pemecahan masalah sains.
- b. Peserta didik mampu menggunakan daya imajinasinya untuk membangun model mental.
- c. Peserta didik mampu menguasai materi yang dipelajari, sehingga penguasaan konsepnya meningkat.

Dampak pengiring yang diharapkan dihasilkan dari penerapan model pembelajaran SiMaYang adalah

- a. Peserta didik dapat berkomunikasi dengan baik dan santun.
- b. Peserta didik dapat bekerjasama dengan temannya dalam kelompok dengan saling menghargai pendapat sesama peserta didik.
- c. Peserta didik memiliki sikap mandiri dan bertanggungjawab, terutama dalam menyelesaikan tugas-tugas individu.
- d. Peserta didik memiliki sikap senang dan memiliki minat yang tinggi terhadap pembelajaran sains, ulet, dan tidak mudah putus asa dalam menyelesaikan masalah-masalah sains.

E. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Multipel Representasi

Kelebihan dari model pembelajaran *SiMaYang* antara lain:

1. Model pembelajaran *SiMaYang* mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan munculnya berbagai aktivitas pembelajaran. Pada pembelajaran *SiMaYang* dominasi guru/dosen dalam pembelajaran *SiMaYang* dapat diminimalkan dan memberikan peran guru/dosen sebagai fasilitator dan mediator.
2. Model pembelajaran *SiMaYang* merupakan model pembelajaran yang menyenangkan. Hasil kajian empiris menunjukkan lebih dari 80% peserta didik berikan respon positif dan senang dengan pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *SiMaYang*.
3. Model pembelajaran *SiMaYang* mampu membangun model mental peserta didik dalam upaya memahami materi pembelajaran ke arah model mental dengan kategori “baik” atau dengan karakteristik “konsensus” dan “baik sekali” dengan karakteristik “target,” serta peningkatan model mental tersebut lebih tinggi dibanding pembelajaran konvensional.
4. Model pembelajaran *SiMaYang* memiliki ciri kolaboratif, kooperatif, dan imajinatif yang tertuang dalam fase eksplorasi – imajinasi dan internalisasi dapat dijadikan alternatif model pembelajaran yang mampu mensejajarkan peserta didik berkemampuan awal rendah dengan peserta didik berkemampuan awal sedang dan tinggi dalam membangun model mental dan meningkatkan penguasaan konsep.
5. Model pembelajaran *SiMaYang* dapat dipandang sebagai model “terpadu” yang menggabungkan media TIK dengan berbagai fenomena kimia dan menggabungkan media tersebut dengan berbagai aktivitas peserta didik, aktivitas guru/dosen, interaksi antar peserta didik, dan interaksi antara guru/dosen dengan peserta didik.
6. Model pembelajaran *SiMaYang* mampu menciptakan lingkungan belajar yang kaya akan aktivitas pembelajaran, baik yang bersifat individual maupun yang bersifat kolaboratif, sekaligus mampu membelajarkan pada peserta didik arti pentingnya kerjasama dan menghargai hasil kerja orang lain.

7. Model pembelajaran *SiMaYang* mampu memberikan dorongan atau motivasi kepada peserta didik untuk mengasah kemampuan imajinasinya dalam memahami fenomena yang bersifat abstrak. Kekuatan imajinasi peserta didik dalam pembelajaran dengan model *SiMaYang* mampu meningkatkan kemampuan dalam melakukan interpretasi dan transformasi ketiga level fenomena kimia.

Kekurangan dari model pembelajaran *SiMaYang* antara lain:

- a. Model pembelajaran *SiMaYang* hanya mampu meningkatkan model mental peserta didik dengan *N-Gain* berkategori “sedang”. Mayoritas model mental yang dapat dibangun adalah model mental dengan kategori “baik” atau model mental dengan karakteristik “konsensus”, sedangkan model mental dengan kategori “sangat baik” atau model mental “target” dapat ditumbuhkan (pada kisaran antara 10 – 25%) (Sunyono, 2014 dan 2015b). Hal ini disebabkan untuk menumbuhkan model mental “target” (kategori “sangat baik”) memerlukan waktu yang tidak singkat dan perlu latihan terus-menerus.
- b. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *SiMaYang* memerlukan infrastruktur yang memadai (seperti listrik, fasilitas internet, dan komputer). Seringnya listrik padam pada saat pembelajaran dapat menjadi hambatan keterlaksanaan dan keberhasilan pembelajaran dengan model *SiMaYang*.
- c. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *SiMaYang* memerlukan kesiapan fasilitas jaringan internet dengan kapasitas dan kecepatan yang memadai sehingga dapat diakses oleh banyak peserta didik pada saat bersamaan. Lambatnya akses internet menjadi salah satu hambatan yang sangat berarti dalam pembelajaran dengan menggunakan model *SiMaYang*.
- d. Model pembelajaran *SiMaYang* mengharuskan pengguna model memiliki kemampuan IT yang cukup baik. Kurangnya kemampuan IT dari pengguna model dapat menjadi hambatan keterlaksanaan model pembelajaran *SiMaYang*.

- e. Membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menyiapkan perangkat pembelajaran dan jika tidak dipersiapkan dengan baik, pembelajaran dapat menyita waktu yang cukup lama.

Berdasarkan kelebihan dan kelemahan/keterbatasan model pembelajaran SiMaYang, guru/dosen yang menerapkan model pembelajaran ini akan terlihat lebih kreatif dan inovatif, karena model ini memiliki beberapa keunggulan – kelemahan sebagaimana disebutkan di atas. Di samping itu, beberapa kelemahan/keterbatasan dari model SiMaYang perlu menjadi bahan pertimbangan dalam menyusun perencanaan pembelajaran termasuk menyiapkan perangkat pembelajarannya, seperti lembar kerja peserta didik (LKPD), media pembelajaran baik yang dinamis maupun yang statis, dan menyiapkan berbagai bahan informasi yang diunggah di blog, sehingga mudah diakses oleh peserta didik. Di samping itu, guru/dosen yang akan menerapkan model pembelajaran SiMaYang perlu memiliki keterampilan manajemen pembelajaran yang memadai, seperti: pengelolaan kelas, pengelolaan/pengaturan waktu (tempo) pembelajaran, pengaturan diskusi kelompok, pengaturan kegiatan individu, maupun pengaturan presentasi dan diskusi kelas. Oleh sebab itu, diperlukan strategi guru/dosen dalam melakukan semua aktivitas tersebut, termasuk membimbing dan memfasilitasi kegiatan diskusi kelompok dan kegiatan individu dalam latihan imajinasi untuk melatih kemampuan menginterpretasikan fenomena representasi yang dihadapi dan kemampuan melakukan transformasi dari fenomena makro ke submikro dan simbolik atau sebaliknya. Guru/dosen yang akan menerapkan model SiMaYang dalam pembelajarannya perlu berlatih lebih dahulu dalam menginterkoneksi tiga level fenomena sains dan harus selalu berusaha membuat permainan, seperti TTSBS (teka teki silang belajar sains), seni dalam sains, cerpen pembelajaran sains, dan sebagainya.

BAB III

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari pembahasan mengenai Model Pembelajaran Multipel Representasi antara lain:

1. Konsep representasi adalah salah satu pondasi praktik ilmiah, karena para ahli menggunakan representasi sebagai cara utama berkomunikasi dan memecahkan masalah
2. *Multiple representations* memiliki tiga fungsi utama menurut Shaaron (2011), yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman.
3. Model pembelajaran berbasis multipel representasi yang dikembangkan ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu orientasi, eksplorasi - imajinasi, internalisasi, dan evaluasi. Keempat fase dalam model pembelajaran yang dikembangkan ini memiliki ciri dengan berakhiran “si” sebanyak lima “si”. Fase-fase tersebut tidak selalu berurutan bergantung pada konsep yang dipelajari oleh peserta didik, terutama pada fase dua (eksplorasi - imajinasi).
4. Berdasarkan syarat sebuah model pembelajaran bahwa model pembelajaran yang baik harus memiliki 5 (lima) unsur utama/komponen (Joice & Weil, 1992; 14 - 16), yaitu sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring.
5. Model Pembelajaran Multipel Representasi ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihannya mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan munculnya berbagai aktivitas pembelajaran. Salah satu kekurangannya memerlukan infrastruktur yang memadai (seperti listrik, fasilitas internet, dan komputer).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman., Liliyasi., Rusli A., Waldrup B. 2011. Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum. *Cakrawala Pendidikan*. 1(1):30-45.
- Ainsworth, S. 2006. DeFT: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Journal School of Psychology and Learning Sciences Research Institute*. 16(3):183-190.
- Arends, R.L. 1997. *Classroom Instruction and Management*. McGraw-Hill Book Co. New York.
- Coll. 2008. Chemistry Learners' Preferred Mental Models for Chemical Bonding. *Journal of Turkish Science Education*, 5, (1), p. 22 – 47.
- Devetak, I., Erna, D.L., Mojca, J., and Saša, A. G., 2009. Comparing Slovenian year 8 and year 9 elementary school pupils' knowledge of electrolyte chemistry and their intrinsic motivation. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 10, p. 281–290.
- Devi, K. M., Maharta N., Wayan S. 2014. Pengembangan Buku Siswa Berbasis Multirepresentasi pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 2(5):27-39.
- Fadillah, S. 2008. Representasi dalam Pembelajaran Matematik. *Jurnal Pendidikan*. 2(2):100-107.
- Farida, I., dan Liliyasi. 2011. Pembelajaran Berbasis Web untuk Pengembangan Kemampuan Interkoneksi Multipel Level Representasi Pembelajar pada Topik Kesetimbangan Asam- Basa. *Prosiding Seminar Nasional Sains V*. 6 Juli 2011. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Finnajah, M., Kurniawan E. S., Fatmaryanti S. D. 2016. Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Multi Representasi Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar. *Jurnal Radiasi* 8(3):22-27.
- Irwandani. 2014. Multi Representasi sebagai Alternatif Pembelajaran dalam Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. 3(1):1-10.
- Johnstone A.H., (1982), Macro- and Micro-Chemistry. *School Science Review.*, 227, No. 64. p. 377-379.

Joyce, B., and Weil, M. 1992. *Models of Teaching*. 4th Edition. Allyn and Bacon. Boston.

Sunyono, 2011. Kajian tentang Peran Multipel Representasi Pembelajaran Kimia dalam Pengembangan Model Mental Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Sains*. 15 Januari 2011. Universitas Negeri Surabaya.

Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multipel Representasi; Pembelajaran Empat Fase dengan Lima Kegiatan: Orientasi, Eksplorasi Imajinatif, Internalisasi, dan Evaluasi*. Yogyakarta: Media Akademi.

Tasker, R. & Dalton, R.. 2006. Research Into Practice: Visualization Of The Molecular World Using Animations. *Chem. Educ. Res. Prac.* 7, 141-159.