

Kepraktisan Model Pembelajaran *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR) dalam Pembelajaran Fisika

J Siswanto^{1,3}, E Susantini², dan B Jatmiko²

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Semarang

²Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

³E-mail: jokosispgri@gmail.com

Abstrak. Makalah ini memaparkan kepraktisan model pembelajaran IBMR. Model pembelajaran IBMR memiliki sintaks orientasi, investigasi, multi representasi, aplikasi, dan evaluasi. Uji coba dilaksanakan pada perkuliahan fisika dasar. Pada saat pembelajaran berlangsung, dilakukan observasi keterlaksanaan setiap fase model pembelajaran IBMR. Hasil uji coba menunjukkan bahwa model pembelajaran IBMR memiliki kepraktisan yang sangat baik. Ini menunjukkan bahwa setiap fase model pembelajaran IBMR dapat secara praktis dilaksanakan.

Kata kunci: model pembelajaran, IBMR, kepraktisan

Abstract. This paper presents practicality learning model of IBMR. Its own syntax orientation, investigation, multi representation, application, and evaluation. The learning conducted on the fundamental of physics class. At the time of the learning takes place, observations practicality every phase of the learning model IBMR. The results showed that the learning model IBMR has excellent practicality. It shows that every phase of IBMR learning model can be practically implemented.

Key words: learning model, IBMR, practicality

1. Pendahuluan

Model pembelajaran IBMR dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika. Hal ini dilatar belakangi penelitian bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah fisika dan mahasiswa memiliki kemampuan pemecahan masalah fisika yang rendah [1]. Hasil penelitian Nguyen *et al.*, [2] menunjukkan mahasiswa memiliki kesulitan ketika memecahkan masalah fisika. Menurut hasil penelitian tersebut, itu dikarenakan mahasiswa tidak dapat mengaktifkan pengetahuan dalam memahami masalah.

Mahasiswa harus belajar cara memecahkan masalah agar dapat memecahkan masalah. Dalam rangka membantu mahasiswa berhasil dalam pemecahan masalah fisika, dosen harus membekali mahasiswa dengan strategi pemecahan masalah. Namun, Strategi pemecahan masalah saja tidak cukup bagi mahasiswa untuk berhasil memecahkan masalah fisika. Dosen harus lebih banyak menghabiskan waktu untuk memfokuskan mahasiswa pada aspek konseptual dan mendorong serta memotivasi untuk terlibat dalam pemecahan masalah [3].

Menurut Etkina *et al.* [4], pemahaman dapat ditempuh dengan cara melakukan pemodelan terhadap fenomena fisika. Model dapat digunakan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan fenomena

fisika yang ada. Selain itu, menurut Malone [5] dan Jackson *et al.*, [6] pemodelan tentang fenomena fisika dapat digunakan untuk membantu pemecahan masalah fisika.

Pembelajaran yang mengakomodasi pemodelan fisika adalah *modeling instruction* (MI). Pembelajaran dilaksanakan dengan melibatkan siswa untuk mengkonstruksi konsep fisika ke dalam suatu model fisika dan menggunakannya dalam pemecahan masalah. Sentral belajar siswa dalam MI adalah konstruksi dan aplikasi model konseptual fisika. Siklus pembelajaran pada MI memiliki dua tahap yaitu *development model* dan *deployment model* [7].

Hasil penelitian mengungkap kendala atau kelemahan pada MI. Niss [8] dan Deni dkk. [9] menyatakan bahwa siswa kesulitan mentransformasi permasalahan ke dalam model. Sujarwanto dkk. [10], mengungkapkan bahwa pada pelaksanaan MI siswa mengalami kesulitan dalam pembuatan representasi (grafik dan diagram) saat pembelajaran maupun saat pemecahan masalah.

Kondisi di lapangan juga demikian, bahwa kemampuan representasi konsep fisika mahasiswa tergolong rendah [11]. Mahasiswa kesulitan dalam menjawab soal karena terbiasa dengan hafalan dan langsung menggunakan persamaan matematika. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa mahasiswa tidak mengetahui representasi konsep.

Model pembelajaran IBMR dikembangkan sebagai intervensi dengan mengupayakan peningkatan kemampuan representasi konsep fisika. Ini didukung oleh hasil penelitian Kohl & Finkelstein [12], bahwa pemecahan masalah terkait dengan pengetahuan representasi, topik, dan pengalaman. De Cock [13] menambahkan perlunya kemampuan untuk menafsirkan atau membangun representasi dan kemampuan untuk menerjemahkan dan beralih di antara representasi, dan Moeed, A [14] menyatakan bahwa multi representasi berperan dalam pemecahan masalah fisika.

Pada model IBMR, proses pemodelan didukung teori belajar konstruktivis. Mahasiswa bekerja dalam kelompok dengan dibimbing dosen untuk merepresentasikan konsep fisika dari fenomena fisika/ peristiwa/ simulasi dari hasil investigasi. Sintaks model IBMR disajikan dalam Tabel 1. Hasil validasi pada proses penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa model pembelajaran IBMR memiliki kriteria sangat valid.

Dalam makalah ini akan dipaparkan hasil ujicoba model pembelajaran IBMR untuk mengetahui kepraktisan model. Kepraktisan menunjukkan bahwa setiap fase dalam model pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik oleh dosen model, sesuai dengan perangkat pendukung pembelajaran.

Tabel 1. Sintak Model Pembelajaran IBMR

Sintaks	Keterangan Fase	Aktivitas Dosen
Fase 1: Orientasi	Orientasi mahasiswa pada fenomena dan penggunaan multi representasi	<ul style="list-style-type: none"> - Menyajikan contoh fenomena/peristiwa fisika - Membimbing mahasiswa dalam mengidentifikasi konsep fisika pada fenomena/ peristiwa fisika yang disajikan - Meminta mahasiswa untuk menyajikan konsep fisika yang telah diidentifikasi dengan multi representasi - Menyampaikan tujuan perkuliahan
Fase 2: Investigasi	Merancang dan melaksanakan penyelidikan ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> - Menginformasikan kebutuhan investigasi - Membimbing mahasiswa untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan untuk menguji multi representasi konsep yang telah dibuat sebelumnya
Fase 3: Multi representasi	Menyajikan konsep fisika dengan multi representasi (verbal, gambar, grafik, dan matematika)	<ul style="list-style-type: none"> - Membimbing mahasiswa menganalisis hasil penyelidikan untuk menguji multi representasi konsep yang telah dibuat sebelumnya. - Membimbing mahasiswa untuk menyajikan konsep fisika dengan multi representasi

Fase 4: Aplikasi	Menerapkan multi representasi konsep fisika dalam pemecahan masalah fisika	- Memberikan masalah terkait konsep yang telah direpresentasikan - Membimbing mahasiswa dalam pemecahan masalah dengan multi representasi
Fase 5: Evaluasi	Mengevaluasi hasil pemecahan masalah	- Membimbing mahasiswa untuk mengevaluasi hasil pemecahan masalah - Membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi terhadap proses dan hasil pemecahan masalah

2. Metode

Ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan model pembelajaran IBMR untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika. Kepraktisan dilakukan dengan cara uji coba secara terbatas model pembelajaran IBMR dalam pembelajaran fisika materi Medan dan Gaya Magnet. Selain kepraktisan, dilakukan juga pengamatan terhadap suasana kelas dalam proses pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dosen model dan diamati observer.

Sebelum dilaksanakan uji coba pembelajaran menggunakan model pembelajaran IBMR, terlebih dahulu dilakukan persiapan. Persiapan yang dilakukan yaitu: 1) meminta dosen model mempelajari model pembelajaran IBMR beserta perangkat pembelajaran pendukung; 2) melakukan diskusi dengan dosen model dan pengamat untuk mendapatkan pemahaman terkait model pembelajaran IBMR dan peran masing-masing dalam penelitian; dan 3) melakukan pemodelan pembelajaran IBMR untuk memberikan pengalaman secara langsung kepada dosen model dan pengamat.

Uji coba dilakukan pada perkuliahan Fisika Dasar, di kelas 2F Pendidikan Matematika. Pada uji coba ini mengambil materi Medan dan Gaya Magnet. Hasil observasi selanjutnya dihitung kepraktisannya dengan dibuat *pasing grade* dengan kriteria disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Interval Skor	Kriteria
$3,25 \leq P < 4,00$	Sangat Baik
$2,50 \leq P < 3,25$	Baik
$1,75 \leq P < 2,50$	Sedang
$1,00 \leq P < 1,75$	Kurang

Reliabilitas pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus *percentage of agreement* (1).

$$R = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: R = Koefisien reliabilitas

A = Frekuensi aspek yang teramati oleh pengamat dengan memberikan frekuensi tinggi

B = Frekuensi aspek yang teramati oleh pengamat dengan memberikan frekuensi rendah

Hasil dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya $\geq 75\%$ [15].

3. Hasil dan Pembahasan

Pemodelan pembelajaran menggunakan model IBMR dilakukan untuk memberikan pengalaman secara langsung kepada calon dosen model dan observer. Hasil pemodelan memberikan saran: 1) perlunya mahasiswa mengetahui multi representasi konsep fisika; 2) perlunya mahasiswa memahami pelaksanaan investigasi melalui percobaan fisika (merakit alat, membaca alat ukur, dan pengambilan data); 2) perlunya mahasiswa memahami peran multi representasi dalam proses pemecahan masalah fisika.

Selanjutnya, uji coba dilakukan oleh dosen model. Dosen model melaksanakan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran IBMR disertai perangkat pendukungnya. Kepraktisan model pembelajaran IBMR dan suasana kelas pada saat pelaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kepraktisan Model Pembelajaran IBMR

Fase Model Pembelajaran IBMR	Pembelajaran Materi Medan dan Gaya Magnet			
	K	Ket	% R	Ket
1. Orientasi	3,95	SB	100,00	R
2. Investigasi	3,88	SB	92,86	R
3. Multi representasi	4,00	SB	92,86	R
4. Aplikasi	4,00	SB	100,00	R
5. Evaluasi	4,00	SB	100,00	R

Keterangan: K = Kepraktisan, R = Reliabilitas

Tabel 4. Suasana Kelas pada Pembelajaran dengan Model IBMR

Suasana Kelas pada saat Pembelajaran	Pembelajaran Materi Medan dan Gaya Magnet			
	S	Ket	% Rel	Ket
1. Kesesuaian KBM dengan tujuan pembelajaran.	4,00	SB	100,00	R
2. KBM terpusat pada mahasiswa.	3,75	SB	85,71	R
3. Ketersediaan kelengkapan penunjang KBM	4,00	SB	100,00	R
4. Interaksi antara dosen dengan mahasiswa	3,75	SB	85,71	R
5. Interaksi antar mahasiswa	3,50	SB	85,71	R

Keterangan: P = skor suasana kelas, R = Reliabilitas

Tabel 3 menunjukkan bahwa model pembelajaran IBMR secara umum memiliki kepraktisan atau terlaksana sangat baik (SB). Dosen model dapat melaksanakan setiap fase model pembelajaran IBMR. Hasil pengamatan memiliki koefisien reliabilitas di atas 75%, sehingga memiliki kriteria reliabel (R).

Tabel 4 menunjukkan bahwa suasana kelas dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran IBMR secara umum memiliki kriteria sangat baik (SB). Pembelajaran dapat berlangsung sesuai dengan tujuan pembelajaran, pembelajaran berpusat pada mahasiswa, perangkat pembelajaran tersedia, dan interaksi antara dosen dengan mahasiswa berjalan baik, serta mahasiswa dengan mahasiswa berjalan dengan sangat baik. Hasil pengamatan memiliki koefisien reliabilitas di atas 75%, sehingga memiliki kriteria reliabel (R).

Pengembangan model pembelajaran dalam penelitian pengembangan, model pembelajaran dikatakan praktis jika model dapat diterapkan di lapangan dengan tingkat keterlaksanaan model dengan kategori baik. Merujuk yang diungkapkan Nieveen [16] bahwa kepraktisan dilihat materi mudah dan

dapat digunakan oleh pengajar dan peserta murid. Berdasarkan hal tersebut, maka model pembelajaran IBMR praktis karena dapat dilaksanakan oleh dosen model.

4. Simpulan

Model pembelajaran IBMR dengan fase orientasi, investigasi, multi representasi, aplikasi, dan evaluasi, memiliki kepraktisan yang sangat baik. Suasana pembelajaran juga memiliki kriteria sangat baik dilihat dari kesesuaian tujuan pembelajaran, mahasiswa sebagai pusat belajar, perangkat pembelajaran tersedia, dan interaksi antara dosen dengan mahasiswa, serta mahasiswa dengan mahasiswa.

Melalui makalah ini disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan melalui penerapan model pembelajaran IBMR untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika.

Daftar Pustaka

- [1] Siswanto J dan Saefan J 2014 Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Fisika *Prosiding SNF XIV Universitas Udayana Denpasar Bali*
- [2] Nguyen D H and Rebello N S 2010 Students' Difficulties With Multiple Representations in Introductory Mechanics (*US-China Education Review*) vol 8 no 5 pp 559-569
- [3] Taasobshirazi G and Farley J 2013 A Multivariate Model of Physics Problem Solving (*Learning and Individual Differences*) vol 24 pp 53-62
- [4] Etkina E Warren A and Gentile M 2005 The Role of Models in Physics Instruction (*The Physics Teacher*) vol 43
- [5] Malone K L 2007 The Convergence of Knowledge Organization, Problem-Solving Behavior, and Metacognition Research with the Modeling Method of Physics Instruction – Part II (*Journal of Physics Teacher Education*) vol 4 no 2 pp 7- 15
- [6] Jackson J Dukerich L and Hestenes D 2008 Modeling Instruction: An Effective Model for Science Education (*Science Educator*) vol 17 no 1 pp 10 – 17
- [7] Wells M Hestenes D and Swackhamer G 1995 A modeling method for high school physics instruction (*Am. J. Phys*) vol 63 pp 606-619
- [8] Niss M 2012 Towards a Conceptual Framework for Identifying Student Difficulties with Solving Real-World Problems in Physics (*Lat. Am. J. Phys*) vol 6 no 1
- [9] Deni F R Langlang H Sunyoto Eko N 2013 Penerapan Modelling Methods of Physics Instruction untuk Mengembangkan Kemampuan Problem Solving Siswa SMP (*Unnes Physics Education Journal*) vol 2 no 1 pp 65-75
- [10] Sujarwanto E Hidayat A and Wartono 2014 Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Modeling Instruction pada Siswa SMA Kelas XI (*Unnes Physics Education Journal*) vol 3 no 1 pp 65-78
- [11] Siswanto J 2015 Pemahaman Konsep Rangkaian Listrik Arus Searah Mahasiswa (*Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains UPGRIS*)
- [12] Kohl P B and Finkelstein N D 2008 Patterns of multiple representation use by experts and novices during physics problem solving (*Physical Review Special Topics Physics Education Research*) vol 4
- [13] De Cock M 2012 Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving (*Physical Review Special Topics-Physics Education Research*)
- [14] Moeed A 2013 Science Investigation that Best Supports Student Learning: Teachers' Understanding of Science Investigation (*International Journal of Environmental & Science*) vol 8 pp 537-559
- [15] Borich G D 1994 *Observation skills for effective teaching* (USA: The University of Texas)
- [16] Nieveen N 1999 *Design Approaches and Tools in Education and Training* (Dodrecht : Kluwer Academic Publisher)