

## Kendala-kendala Model Multi Representasi Berbasis Investigasi dalam Pembelajaran Fisika

J Siswanto<sup>1,3</sup>, E Susantini<sup>2</sup>, dan B Jatmiko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Semarang

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

<sup>3</sup>E-mail: jokosispgri@gmail.com

**Abstrak.** Kami telah mendesain model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika. Model pembelajaran tersebut disebut *Investigation Based Multiple Representation* (IBMR). Model pembelajaran IBMR memiliki sintaks orientasi mahasiswa pada fenomena, melakukan investigasi ilmiah, membuat multi representasi, aplikasi pada pemecahan masalah, dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah fisika. Makalah ini memaparkan kendala-kendala model pembelajaran IBMR. Uji coba dilaksanakan pada perkuliahan fisika dasar di mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang. Pada saat pembelajaran berlangsung, dilakukan observasi kendala-kendala setiap fase model pembelajaran IBMR. Kendala yang ditemukan antara lain kemampuan penggunaan alat dan merangkai alat percobaan.

*Kata kunci: kendala, multi representasi, investigasi*

**Abstract.** *We have designed the learning model to improve the representation and physics problem solving. The learning model called Investigation Based Multiple Representation (IBMR). IBMR has the syntax of orientation on phenomonom, doing scientific investigation, make multi representation, application to solve physics problem, and evaluation proses and product solve physics problem. This paper presents obstacles IBMR. Tests conducted on the fundamental physics lectures on mathematics education student in Universitas PGRI Semarang. At the time of the learning takes place, be observed constraints IBMR every phase of the learning model. Problems were found, among others the ability to use tools and compose experimental tools.*

*Key word: learning model, IBMR, practicality*

### 1. Pendahuluan

Model pembelajaran IBMR dikembangkan sebagai program intervensi untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika [1]. Model pembelajaran IBMR didukung oleh teori belajar konstruktivis. Teori belajar konstruktivis memandang belajar sebagai proses yang dilakukan oleh individu secara aktif dalam membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman personal pada saat berinteraksi dengan orang lain dan lingkungan [2]. Mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan multi representasi melalui kegiatan investigasi, serta mahasiswa mengkonstruksi pemecahan masalah melalui aplikasi pemecahan masalah.

Multi representasi yang dibuat berdasarkan investigasi akan membangun pemahaman terhadap situasi yang nyata secara mendalam. Hasil penelitian Siswanto juga menyimpulkan bahwa multi

representasi berdasarkan investigasi berperan dalam membantu mahasiswa untuk menghubungkan antar representasi [3]. Mahasiswa lebih mampu menghubungkan representasi verbal, gambar, grafik dan matematika. Masing-masing format multi representasi memiliki fungsi tertentu. Fungsi beberapa format multi representasi disajikan pada Tabel 1. Jika mahasiswa mampu menghubungkan antar representasi, artinya mahasiswa memiliki pemahaman terhadap situasi yang nyata secara mendalam.

**Tabel 1. Format dan Fungsi Multi Representasi Fisika**

Format	Fungsi
Verbal: teks atau kata-kata	Memberikan definisi dari suatu konsep
Matematis	Untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif berdasarkan representasi kualitatif.
Gambar atau diagram : diagram gerak, diagram benda bebas, diagram garis medan, diagram rangkaian listrik, diagram sinar, diagram muka gelombang, dan diagram keadaan energi	Gambar dapat membantu memvisualisasikan konsep yang masih bersifat abstrak.
Grafik: grafik balok energi dan grafik balok momentum	Merepresentasikan penjelasan yang panjang dari suatu konsep.

Adapun sintak model pembelajaran IBMR terdiri dari 5 (lima) fase, yaitu : 1) orientasi mahasiswa pada fenomena; 2) melakukan investigasi ilmiah; 3) membuat multi representasi; 4) aplikasi pada pemecahan masalah; 5) dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah fisika. Pada fase orientasi, dosen mengorientasikan mahasiswa pada fenomena dan penggunaan multi representasi. Pada fase investigasi ilmiah, dosen membimbing mahasiswa untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan ilmiah. Pada fase multi representasi, dosen membimbing mahasiswa untuk menyajikan konsep fisika dengan multi representasi (verbal, gambar, grafik, dan matematika). Pada fase aplikasi, dosen membimbing mahasiswa mengaplikasikan multi representasi konsep fisika dalam pemecahan masalah fisika. Pada fase evaluasi proses dan hasil, dosen membimbing mahasiswa untuk menyajikan dan menhevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.

Dalam publikasi sebelumnya, disampaikan bahwa model pembelajaran IBMR memiliki kepraktisan yang sangat baik [1]. Ini sesuai Nieveen bahwa kepraktisan dilihat materi mudah dan dapat digunakan oleh dosen dan mahasiswa [4,7]. Meskipun demikian, masih ada kendala-kendala dalam pelaksanaan pembelajaran dengan model IBMR. Dalam makalah ini, akan dipaparkan hasil ujicoba model pembelajaran IBMR terkait dengan kendala-kendala pelaksanaan model pembelajaran IBMR, khususnya pada mahasiswa Pendidikan Matematika di Universitas PGRI Semarang.

## 2. Metode

Ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan model pembelajaran IBMR untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika. Uji coba dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Matematika kelas 2F di Universitas PGRI Semarang. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dosen model dan diamati observer. Sebelum dilaksanakan uji coba pembelajaran, dosen model diminta mempelajari model pembelajaran IBMR dan perangkat pendukung pembelajaran. Setelah dosen model mempelajarinya, dilakukan diskusi dengan peneliti untuk mendapatkan pemahaman.

Kendala pelaksanaan model pembelajaran IBMR diamati berdasarkan pelaksanaan setiap fase oleh dosen model dan aktivitas mahasiswa pada setiap fase. Kendala-kendala yang ditemukan

selanjutnya dapat dijadikan acuan perbaikan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran dengan model IBMR.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran dengan model IBMR pada materi rangkaian listrik diawali dengan menyajikan rangkaian listrik seri-paralel. Dosen mendemonstrasikan dan menanyakan mengapa jika saklar di buka masih ada lampu yang menyala dan bagaimanakah dengan arus listriknya. Kemudian, dosen memfasilitasi mahasiswa untuk menyampaikan ide multi representasi konsep rangkaian listrik dan membimbing mahasiswa secara kelompok untuk melakukan penyelidikan ilmiah. Mahasiswa menyajikan hasil multi representasi, mengaplikasikan dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan hasilnya melalui presentasi di depan kelas.

Dalam pelaksanaan pembelajarannya, model IBMR memiliki beberapa kendala dalam pelaksanaannya. Kendala-kendala pelaksanaan model pembelajaran IBMR disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kendala-kendala Model Pembelajaran IBMR

Sintaks	Aktivitas Dosen	Kendala
Fase 1: Orientasi pada fenomena	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyajikan contoh fenomena/peristiwa fisika</li> <li>- Membimbing mahasiswa dalam mengidentifikasi konsep fisika pada fenomena/ peristiwa fisika yang disajikan</li> <li>- Meminta mahasiswa untuk menyajikan konsep fisika yang telah diidentifikasi dengan multi representasi</li> <li>- Menyampaikan tujuan perkuliahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosen model hanya secara sekilas menjelaskan multi representasi sehingga mahasiswa mengalami kebingungan</li> <li>- Kelompok 2, 3, dan 6 tidak membuat multi representasi konsep awal</li> </ul>
Fase 2: Investigasi ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menginformasikan kebutuhan investigasi</li> <li>- Membimbing mahasiswa untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan untuk menguji multi representasi konsep yang telah dibuat sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa mengalami kesulitan merangkai alat praktikum berdasarkan gambar pada lembar kerja</li> <li>- Power suplay pada kelompok 3 dan 7 mengalami putus sekring</li> <li>- Kelompok 3 merasa bahwa warna kabel penghubung yang diberikan (kuning-kuning) tidak sesuai dengan lembar kerja (kuning (+), hitam (-) sehingga terkendala dalam perakitan alat</li> <li>- Kelompok 1 dan 7 tidak bisa membaca multi meter</li> </ul>
Fase 3: Multi representasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membimbing mahasiswa menganalisis hasil penyelidikan untuk menguji multi representasi konsep yang telah dibuat sebelumnya.</li> <li>- Membimbing mahasiswa untuk menyajikan konsep fisika dengan multi representasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa masih ragu-ragu untuk maju menuliskan multi representasi yang telah dibuat di papan tulis karena takut salah sehingga membutuhkan banyak waktu</li> </ul>
Fase 4: Aplikasi pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan masalah terkait konsep yang telah direpresentasikan</li> <li>- Membimbing mahasiswa dalam pemecahan masalah dengan multi representasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa masih ragu-ragu dengan hasil pemecahan masalah yang dikerjakan</li> </ul>
Fase 5: Evaluasi proses dan hasil pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membimbing mahasiswa untuk mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah dengan multi representasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Waktu presentasi dan pembahasan hasil pemecahan masalah hanya singkat, karena waktu telah habis digunakan fase-fase sebelumnya</li> </ul>

Sintaks	Aktivitas Dosen	Kendala
	- Membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi terhadap proses dan hasil pemecahan masalah dengan multi representasi.	

Berdasarkan kendala-kendala yang disajikan pada Tabel 2, kemudian dilakukan kategori sumbernya dan solusi yang dapat diambil untuk mengatasi kendala-kendala tersebut. Pengkategorian kendala dan solusinya disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kategori sumber kendala dan Solusi**

Kategori sumber dan kendala	Solusi
1. Penjelasan/ informasi dosen:	
a. Dosen model hanya secara sekilas menjelaskan multi representasi sehingga mahasiswa mengalami kebingungan	a. Memberikan penjelasan kepada mahasiswa tentang multi representasi konsep fisika yang terdiri dari verbal, gambar, grafik, dan matematika
b. Kelompok 2, 3, dan 6 tidak membuat multi representasi konsep awal	b. Dosen memberikan pendampingan membuat multi representasi awal dan memastikan setiap kelompok telah selesai membuat representasi awal
2. Kemampuan penggunaan dan merakit alat:	
a. Mahasiswa mengalami kesulitan merangkai alat praktikum berdasarkan gambar pada lembar kerja	a. Mahasiswa diberi pendampingan merangkai alat praktikum, sehingga mahasiswa dapat melakukan percobaan dan pengambilan data.
b. Power suplay pada kelompok 3 dan 7 mengalami putus sekring	b. memeriksa dan mengganti sekring power suplay agar segera dapat digunakan.
c. Kelompok 3 merasa bahwa warna kabel penghubung yang diberikan (kuning-kuning) tidak sesuai dengan lembar kerja (kuning (+), hitam (-) sehingga terkendala dalam perakitan alat	c. memberikan penjelasan bahwa warna kabel tidak mempengaruhi pengkutuban pada power suplay (catu daya)
d. Kelompok 1 dan 7 tidak bisa membaca multi meter	d. memberikan pendampingan cara membaca membaca multi meter digital dan analog
3. Kepercayaan diri mahasiswa:	
a. Mahasiswa masih ragu-ragu untuk maju menyajikan multi representasi yang telah dibuat karena takut salah	Memberikan motivasi kepada mahasiswa agar berani tampil di depan untuk menyajikan hasil yang telah dibuat karena akan menjadi sumber belajar yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa yang lain
b. Mahasiswa masih ragu-ragu dengan hasil pemecahan masalah yang dikerjakan	
4. Kecukupan waktu:	
Waktu presentasi dan pembahasan hasil pemecahan masalah hanya singkat, karena waktu telah habis digunakan fase-fase sebelumnya	Mengoptimalkan setiap fase sehingga waktu menjadi efisien

Tabel 3, menunjukkan kendala-kendala pelaksanaan pembelajaran dengan model IBMR pada mahasiswa pendidikan matematika. Untuk meminimalisir kendala-kendala tersebut, perencanaan pembelajaran harus dirancang secara rinci dalam rangka memfasilitasi mahasiswa untuk belajar multi representasi dan pemecahan masalah. Menurut Uno, perlunya perencanaan pembelajaran karena berbagai alasan, yaitu: untuk memperbaiki kualitas pembelajaran, merancang suatu pembelajaran, desain pembelajaran diacukan pada bagaimana seseorang belajar, pembelajaran yang dilakukan akan bermuara pada ketercapaian tujuan pembelajaran, sasaran akhir dari perencanaan desain pembelajaran adalah mudahnya siswa untuk belajar, melibatkan semua variabel pembelajaran dan inti dari desain

pembelajaran adalah penetapan metode pembelajaran yang optimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan [5]. Didukung oleh Majid bahwa perencanaan dapat diartikan sebagai proses penyusunan materi pelajaran, penggunaan media pengajaran, penggunaan pendekatan dan metode pengajaran, dan penilaian dalam suatu alokasi waktu yang akan dilaksanakan pada masa tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan [6].

Dengan perencanaan pembelajaran yang baik, pelaksanaan model IBMR akan dapat berjalan dengan baik. Kendala-kendala terkait dengan kejelasan informasi, kemampuan penggunaan dan merakit alat, kepercayaan diri mahasiswa dan kecukupan waktu akan dapat dicegah. Jika kendala dapat dicegah, maka akan ada jaminan pencapaian tujuan pembelajaran, yaitu peningkatan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika.

#### 4. Simpulan

Pelaksanaan pembelajaran dengan model IBMR pada pembelajaran fisika dasar mahasiswa Pendidikan Matematika, memiliki kendala yaitu: kejelasan informasi atau penjelasan dosen, kemampuan penggunaan dan merakit alat, kepercayaan diri mahasiswa dan kecukupan waktu.

Melalui makalah ini, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan melalui penerapan model pembelajaran IBMR untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah fisika pada mahasiswa teknik atau fisika, sehingga dapat diketahui kendala-kendala dan keefektifannya untuk penyempurnaan model pembelajaran IBMR.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini terutama atas dukungan dan partisipasinya dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Siswanto J, Susantini E dan Jatmiko B 2016 Kepraktisan Model Pembelajaran Investigation Based Multiple Representation (IBMR) dalam pembelajaran Fisika (*Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*) Vol 7 no 2
- [2] Moreno R 2010 *Educational Psychology* (New York: John Wiley & Sons Inc.)
- [3] Siswanto J, Susantini E dan Jatmiko B 2016 The Role of Scientific Investigations in Learning Physics with Multiple Representation *Proceeding ISSE UNY*
- [4] Nieveen N 1999 Prototyping to Reach Product Quality. In J. van den Akker, R Branch, K Gustafson, N Nieveen and Tj. Plomp (Eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training* (hlm. 125-136) (Dodrecht : Kluwer Academic Publisher)
- [5] Uno H B 2011 *Perencanaan Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara)
- [6] Majid A 2006 *Perencanaan Pembelajaran (Mengembangkan Standar Kompetensi Guru)* (Bandung: Remaja Rosdakarya)
- [7] Plomp T 2007 Educational design research an introduction. Plomp T And Nieveen N. (eds). An Introduction to Educational Design Research. In *Proceeding of the Seminar Conducted at The East China Normal University* pp 9-35.