

PENGARUH *MULTIPLE REPRESENTATION* PADA PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MAHASISWA FISIKA

Chandra Sundaygara, Denanda Gaharin
Universitas Kanjuruhan Malang
chandrasundaygara@gmail.com, Gaharin@gmail.com

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *multiple representation* pada pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap kemampuan representasi mahasiswa fisika. Jenis penelitian adalah quasi eksperimen menggunakan *posttest only control group design*. Subyek penelitian terdiri dari kelompok eksperimen yaitu siswa yang belajar menggunakan model PBL dengan *multiple representation* sebanyak 1 kelas dan kelompok kontrol yaitu siswa yang belajar dengan model PBL sebanyak 1 kelas. Subyek dipilih secara random klaster. Data kemampuan representasi diperoleh melalui tes kemampuan representasi siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa yang belajar dengan model PB dengan *multiple representation* lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan PBL.

Kata Kunci: *Multi Representation; Pembelajaran Berbasis Masalah; Kemampuan Representasi*

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada tingkat perguruan tinggi harus mengacu pada peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia tentang standar proses dan karakteristik proses pembelajaran pada program studi untuk memperoleh capaian pembelajaran lulusan. Salah satu capaian pembelajaran yang harus dimiliki mahasiswa pada tingkat sarjana adalah pengetahuan yaitu menguasai teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan dan keterampilan tersebut secara mendalam (Permendikbud N0 14 Tahun 2014). Untuk mewujudkan capaian pembelajaran diperlukan proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan suatu aturan termasuk konsep, teori, definisi melalui contoh- contoh yang menggambarkan aturan yang menjadi sumbernya (Muslihati, 2005). Salah satu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) (Dirjen Dikti Kemendikbud, 2014)

PBL adalah salah satu model pembelajaran yang mengajak mahasiswa aktif bernalar dan menganalisis karena pada awal pembelajaran, mahasiswa sudah diberikan permasalahan yang ada di dalam kehidupan sehari-hari (Belgin, 2009; Pepper, 2009). Permasalahan yang dikemukakan di awal pembelajaran harus dipecahkan oleh mahasiswa dengan pengetahuan yang dimiliki. Karena inti atau fokus dari PBL adalah memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan (Krajcik dan Blumenfelt, 2006 dalam Eggen, 2012; Arends, 2008). Melalui PBL siswa akan mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang baik (Bilgin, 2008; Akinoglu dan Tandagon, 2006).

Terdapat beberapa permasalahan yang timbul pada pelaksanaan PBL antara mahasiswa kurang memahami permasalahan yang disajikan, terutama bagi mahasiswa yang mempunyai pemahaman konsep dan daya analisis rendah (Selcuk, 2010; Akinoglu dan Tandagon, 2007) sehingga pemecahan masalah memerlukan waktu yang lama. Menurut Angel, dkk (2008) permasalahan yang timbul dikarenakan permasalahan atau fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari sebagian bersifat abstrak karena tidak selalu dapat diamati secara langsung dan tidak cukup hanya menggunakan salah satu representasi. Diperlukan suatu metode yang tepat untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul pada saat pelaksanaan PBL. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *multiple representation*.

Multiple Representation adalah suatu metode atau cara menjelaskan suatu konsep dengan menggunakan beberapa bentuk representasi yang berbeda diantaranya representasi verbal, representasi grafik, representasi gambar, dan representasi grafik (Nieminen, dkk.,2011; Ainsworth,

2008; Tytler, dkk., 2007). *Penggunaan multiple representation* dapat membantu mahasiswa memahami konsep-konsep fisika dan digunakan untuk memecahkan masalah fisika (Cock, 2012). *Penggunaan multiple representation* dapat membantu mahasiswa memahami permasalahan fisika terutama permasalahan fisika yang bersifat abstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *penggunaan multiple representation* dapat meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa (Dufresne, 2004 dalam Sundaygara, 2014) dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (Nguyen dan Robello, 2009; Kohl, dkk., 2007).

Penggunaan multiple representation pada pembelajaran berbasis masalah akan membantu kesulitan siswa dalam memahami permasalahan yang disajikan diawal pembelajaran. Selain itu, *penggunaan multiple representation* akan dapat mengembangkan kemampuan representasi mahasiswa fisika. Kemampuan representasi adalah kemampuan untuk menginterpretasikan dan menerapkan berbagai representasi untuk memahami dan memecahkan permasalahan fisika secara tepat (Kohl dan Finkelstein, 2006). Kemampuan representasi yang dimiliki mahasiswa akan membantu memahami dan menyelesaikan permasalahan fisika pada berbagai materi fisika. Kemampuan representasi dapat dikembangkan dengan mengaplikasikan *penggunaan multiple representation* pada proses pembelajaran.

Berdasarkan kajian jurnal penelitian terdahulu, *multiple representation* telah banyak digunakan didalam beberapa model pembelajaran fisika antara lain pada model inkuiri dan *Learning Cycle 5E* dan pada materi fisika dasar I karena memberikan pengaruh yang sangat baik kepada siswa maupun mahasiswa antara lain: (1) membantu memahami konsep, (2) membantu memahami soal-soal fisika, (3) membantu mengembangkan penguasaan konsep fisika. Akan tetapi *penggunaan multiple representation* pada pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan pada materi fisika dasar 2 masih jarang dilakukan. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh *multiple representation* pada pembelajaran berbasis masalah pada mata kuliah fisika dasar 2 terhadap kemampuan representasi mahasiswa fisika..

METODE PENELITIAN

Desain penelitian menggunakan *posttest only control group design*. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Sesudah Perlakuan
		KRS
Eksperimen	X	√
Kontrol	-	√

Keterangan:

X : Perlakuan

KRS: Kemampuan Representasi Mahasiswa Fisika

Subyek penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi pendidikan fisika tahun angkatan 2016/2017 yang terdiri dari 3 kelas. Subyek penelitian dipilih dipilih 2 kelas, 1 kelas digunakan untuk kelas eksperimen dan 1 kelas digunakan untuk kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas 2016C yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dengan *multiple representation*, dan kelas kontrol adalah kelas 2016A yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Instrumen penelitian terdiri atas instrumen perlakuan yaitu RPS, powerpoint dan LKS, sedangkan instrumen pengukuran yaitu tes kemampuan representasi siswa Data kemampuan representasi didapatkan melalui *posttest* yang dilakukan setelah siswa mendapat perlakuan. Kemudian data kemampuan representasi diuji prasyarat. Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan kolmogorof dan uji homogenitas menggunakan uji Harley. Uji hipotesis penelitian menggunakan uji-t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini data yang dihasilkan terdiri dari dua data yaitu data kemampuan awal mahasiswa dan data kemampuan representasi mahasiswa fisika. Data kemampuan awal diperoleh dari nilai UAS fisika dasar 1 yaitu sebelum mahasiswa diberi perlakuan. Data kemampuan awal digunakan untuk melihat kemampuan awal mahasiswa sama atau berbeda. Data kemampuan awal mahasiswa kelas eksperimen mempunyai rata-rata 58.35 dan kelas kontrol 58.09

Pengujian normalitas data kemampuan awal mahasiswa kelas eksperimen diperoleh nilai $\text{sig} = 0.596 > \text{taraf sig} = 0,05$ dan data kemampuan awal mahasiswa kelas kontrol memperoleh nilai $\text{sig} = 0.897 > \text{taraf sig} = 0,05$. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi normal. Pengujian homogenitas data kemampuan awal mahasiswa pada kedua kelas diperoleh nilai $\text{sig} = 0.227 > \text{taraf signifikan} = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data kemampuan awal mahasiswa adalah homogen.

Data kemampuan awal kemudian dianalisis menggunakan uji beda yaitu uji-t untuk mengetahui ke dua kelas mempunyai kemampuan awalyang sama atau berbeda yang hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji-t Data Kemampuan Awal Siswa

Perhitungan Kemampuan Awal Mahasiswa	
Nilai sig perhitungan	0,955
Taraf signifikan (α)	0,05

Hasil uji-t pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai $\text{sig} = 0.995 > \text{taraf sig} = 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok adalah sama.

Data kemampuan representasi mahasiswa didapatkan setelah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapat perlakuan. Data kemampuan representasi mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kemampuan Representasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kelas Eksperimen	31	0.50	2.30	1.32	.474
Kelas Kontrol	32	0.40	1.70	1.03	.391

Pengujian normalitas data kemampuan representasi mahasiswa kelompok eksperimen diperoleh nilai $\text{sig} = 0.704 > \text{taraf signifikan} = 0.05$ dan data kemampuan representasi siswa kelompok kontrol memperoleh nilai $\text{sig} = 0.630 > \text{taraf signifikan} = 0.05$. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi normal. Pengujian homogenitas data variabel kemampuan representasi pada kedua kelas diperoleh nilai $\text{sig} = 0.275 > \text{taraf signifikan} = 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data tes kemampuan representasi mahasiswa bersifat homogen

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan representasi mahasiswa antara mahasiswa kelompok eksperimen dan kemampuan representasi mahasiswa kelompok kontrol, maka dilakukan uji-t atau uji beda. Hasil analisis data menggunakan Uji-t disajikan pada Tabel 4.

Tabel 6. Data Kemampuan Representasi

Kemampuan Representasi	
Nilai sig perhitungan	0,007
Taraf signifikan (α)	0,05

Hasil perhitungan analisis data kemampuan representasi mahasiswa fisika pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai sig perhitungan $<$ dibandingkan dengan taraf signifikan sebesar 0.05. Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan representasi mahasiswa fisika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ditinjau juga dari nilai rata-rata kemampuan representasi mahasiswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang disajikan pada Tabel 3, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan

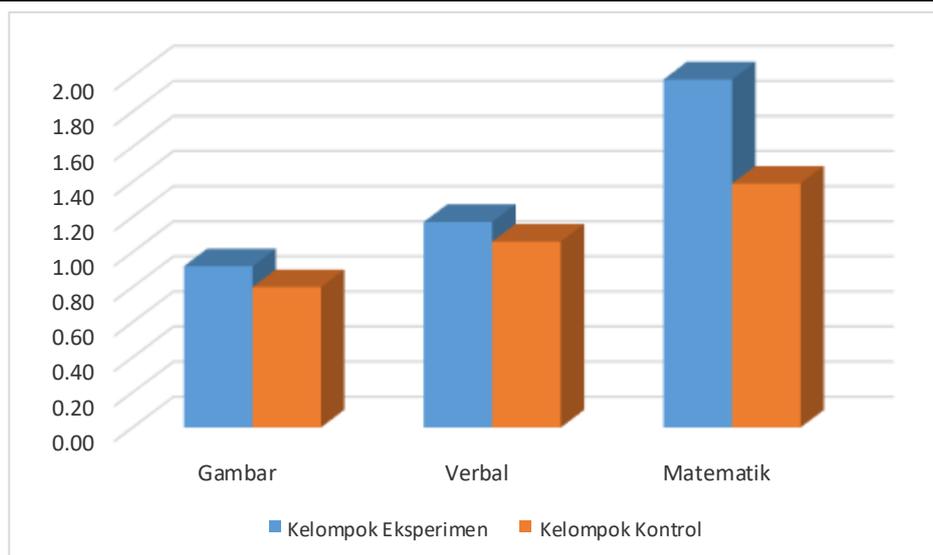
dengan kemampuan representasi kelompok kontrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa/mahasiswa akan berkembang apabila di dalam proses pembelajaran disajikan melalui pendekatan multi representasi (Sundaygara, 2014; Sutopo, 2012)

PBL dengan *multiple representation* adalah model pembelajaran berbasis masalah yang menekankan penggunaan *multiple representation* di dalam proses pembelajarannya. Pada awal pembelajaran mahasiswa disajikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari yang tidak hanya menggunakan representasi verbal berupa penjelasan/tulisan saja tetapi masalah disajikan dengan representasi gambar berupa gambar/ video. Penggunaan lebih dari satu representasi tersebut, akan membantu mahasiswa memahami masalah yang disajikan terutama masalah yang bersifat abstrak (Dufresne, 2004; Ainsworth, 1999 dalam Sundaygara, 2014). Pada saat mengerjakan LKS dan latihan soal mahasiswa diminta menjelaskan jawaban menggunakan lebih dari satu representasi yaitu menggunakan representasi gambar, representasi verbal, maupun representasi matematik. Penggunaan *multiple representation* dalam proses pembelajaran akan melatih mahasiswa terampil menggunakan *multiple representation* yang berdampak pada berkembangnya kemampuan representasi mahasiswa fisika. Hasil penelitian Kohl and Finkelstein (2006) menunjukkan bahwa Lingkungan pembelajaran yaitu pengajaran, ujian, dan tugas rumah yang menekankan menggunakan *multiple representation* mempunyai peranan penting dalam mengembangkan kemampuan representasi mahasiswa dalam memecahkan masalah.

Uraian kemampuan representasi mahasiswa fisika antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 1.

Tabel 7. Uraian Kemampuan Representasi Mahasiswa

Kemampuan Representasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Gambar	0,92	0,80
Verbal	1,17	1,06
Matematik	1,98	1,39



Gambar 1. Uraian Kemampuan Representasi Mahasiswa

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa kemampuan representasi mahasiswa fisika antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada tiap-tiap representasi memiliki perbedaan. Perbedaan disebabkan karena pada kelompok eksperimen ditekankan penggunaan *multiple representation* dalam proses pembelajaran, sehingga terbiasa menggunakan lebih dari satu representasi untuk menyelesaikan masalah (Leone dan Gire dalam Rosengrant, dkk., 2006). Hal ini berdampak pada penggunaan *multiple representation* pada situasi lain yaitu pada saat ujian tanpa harus minta menggunakan *multiple representation* dalam memecahkan permasalahan. Penggunaan *multiple representation* akan membantu mahasiswa memecahkan masalah sesuai prosedur ahli

(Kohl dkk., 2007). Pemecahan masalah yang baik berdampak pada penguasaan konsep yang baik (Nieminen, dkk., 2012)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi mahasiswa fisika yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dengan *multiple representation* lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (*problem Based Learning*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. 2008. The Educational Value of Multiple representasi When Learning Complex Scientific Concept. In Gilbert, J. K., Reiner, M. and Nakhleh, M. (eds), *Visualization: Theory and Practice in Science Education*, 191-208. New York: Springe.
- Akinoglu, O & Tandagon, R. Ö. 2007. The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Cocept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007, 3 (1), 71-81.
- Arends, R. I. 2008. *Learning to teach (Belajar untuk Mengajar volume 1dan 2)*. Edisi Ketujuh. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bilgin, I., Senocak, E., & Sozbilir, M. 2009. The Effect of Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *Internasional Journal of Human and Social Science* 3:1.
- Cock, M. D. 2012. Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving. *Physical Review Special Topic- Physics Educations Reseach* 8, 020117.
- Direktorat Pembelajaran dan kemahasiswaan Dirjen Dikti Kemendikbud. 2014. *Panduan Penyusunan Capaian Pembelajaran Program Studi*. <http://belmawa.ristekdikti.go.id>
- Eggen, P & Kauchak, D. 2012. *Stategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berfikir*. Jakarta: PT Indeks.
- Kohl, P. B., & Finkelstein, N. D. 2008. Patterns of multiple representation use by experts and novices during physics problem solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 4, 010111.
- Kohl, P. B., Rosengrant, D., & Finkelstein, N. D. 2007. Strongly and weakly directed approaches to teaching multiple representation use in physics *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 3, 010108.
- Kohl, P. B., and Finkelstein, N. D. 2006. Effects of representation on students solving physics problems: A fine-grained characterization. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 2, 010102.
- Muslihati, 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Lembaga Pengembangan Pendidikan Pembelajaran (LP₃) Universitas Negeri Malang.
- Nieminen, P., Savinainen, A., & Viiri, J. 2010. Force Concept Inventory-Based Multiple-Choice Test for Investigating Students' Representational Consistency. *Physical Review Special Topics- Physics Education Research* 6, 020109.

- Nguyen, D & Robello, N.S. 2009. Students' Difficulties in Transfer of Problem Solving Across Representation. <http://www.compadre.org/per/item/detail.cfm?ID=9488>. Diakses tanggal 1 Februari 2016
- Pepper, C. 2009. Problem Based Learning in Science. *Issue in Educational Research*, 19 (2).
- Permendikbud. 2014. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No 14 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Jakarta
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A. 2006. An Overview of Recent Research on Multiple Representations. In *Proceedings of the 2006 PERC. 2006: AIP Conference Proceedings*.
- Selçuk, G. S. 2010. The Effects of Problem-Based Learning on Pre-Service Teachers' Achievement, Approaches and Attitudes Towards learning Physics. *International journal of the Physical Sciences* Vol. 5(6). pp. 711-723.
- Sundaygara, C., Kusairi, S., dan Hidayat, A. 2014. Pengaruh Multi Representasi pada Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Representasi Siswa SMA. *Jurnal Foton* Volume 18 Nomor 2
- Sutopo. 2012. The Use of Representational Approach to Improve Students' Learning on Mechanics in The Select Topic of Physics School Course. *Disertation Summary*. UPI