

Pembelajaran Fisika Menggunakan Multirepresentasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Pokok Bahasan Getaran Dan Gelombang

Mariny Rilen Simamora^{1,a)}, Parlindungan Sinaga^{2,b)}, Agus Jauhari³⁾

^{1,2,3}Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No 229, Bandung Indonesia

^{a)} rinyrilent@yahoo.co.id

^{b)} psinaga@upi.edu

Abstrak

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi ada tidaknya perbedaan peningkatan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang pembelajarannya menggunakan multile representasi dengan siswa pembelajarannya tidak menggunakan multiple representasi. Tujuan lainnya ialah mengetahui persepsi siswa terhadap pembelajaran menggunakan multiple representasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode quasy experiment, dan one group pretest-posttest design. Sampel dalam penelitian ini adalah 26 siswa kelas VIII pada salah satu SMP di Kota Bandung. Tehnik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui tes kemampuan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan sebelum dan sesudah treatment. Data dianalisis dengan menentukan rata rata gain yang dinormalisasi dan diinterpretasi dengan menggunakan kriteria Hake . Dari hasil penelitian, diperoleh skor N-gain untuk kemampuan kognitif adalah 0,70 dengan kategori tinggi, kemampuan pemecahan masalah adalah 0,69 dengan kategori sedang. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan pendekatan multirepresentasi dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Siswa menunjukkan respon yang positif terhadap Pembelajaran dengan menggunakan multirepresentasi.

Kata kunci: Multiple representasi, Kemampuan Kognitif, Kemampuan Pemecahan Masalah

PENDAHULUAN

Mata pelajaran fisika adalah salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam yang dikembangkan untuk tingkat SMP dan SMA yang diajarkan sebagai mata pelajaran yang memberikan bekal ilmu menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari [1](BSNP, 2006).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan padasalah satu sekolah di Kota Bandung menunjukkan bahwa : Pertama, pembelajaran didominasi oleh rangkuman materi dan kumpulan rumus-rumus. Kedua, masih rendahnya hasil belajar siswa yang berorientasi pada ketercapaian aspek kognitif. Fakta lain yang ditemukan adalah tidak adanya latihan keterampilan pemecahan masalah secara sistematis sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa tidak berkembang. Pemecahan masalah hanya dilakukan melalui soal-soal yang bersifat kuantitatif dan tidak kontekstual dengan kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa karena dengan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, maka siswa memiliki bekal ketika

menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dari hasil studi diperoleh rata-rata hasil belajar siswa berdasarkan ulangan harian berkisar 56% di bawah nilai KKM yaitu 75. Ketiga, rendahnya aktivitas belajar siswa ditunjukkan adanya anggapan bahwa belajar fisika itu sulit. Hasil wawancara guru, aktivitas belajar fisika rendah ditunjukkan rendahnya respon siswa terhadap pembelajaran fisika yaitu hanya sebesar 60%. Kondisi ini belum dapat mencapai tujuan kurikulum untuk mata pelajaran fisika, keberhasilan siswa dalam belajar masih dinilai rendah, masih banyak siswa yang belum mencapai batas ketuntasan minimal (KKM).

Permasalahan yang teridentifikasi adalah guru belum mengakomodasi keragaman kesulitan siswa dalam memahami konsep konsep fisika. Paradigma guru terhadap proses pembelajaran masih menggunakan paradigma lama yaitu pembelajaran klasikal. Dalam suatu kelas siswa-siswi memiliki keragaman kemampuan yang berbeda dalam memahami konsep-konsep fisika. Ada sebagian siswa sudah memahami pembelajaran hanya diberi penjelasan secara verbal saja atau gambar saja tetapi ada juga siswa yang baru bisa memahami pembelajaran setelah diberi penjelasan secara verbal dan gambar. Mereka baru memahaminya bila diberikan penjelasan tambahan seperti dibantu dengan gambar, persamaan matematika, dan lainnya[2] (Sinaga et al, 2004).

Hal ini terkait dengan setiap peserta didik memiliki kemampuan spesifik yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Ada peserta didik yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dibanding kemampuan visual dan ada juga yang sebaliknya. Jika sajian konsep hanya dinyatakan pada modus representasi tunggal, maka kemungkinannya hanya sebagian peserta didik yang dapat memahaminya. Hal itu disebabkan karena modus representasi tunggal memiliki keterbatasan dalam mengungkapkan informasi yang lengkap, tentang konsep yang direpresentasikan tersebut [sinaga et al. 2013]. Guru perlu merancang strategi pembelajaran, yang mampu mengakomodasi keragaman kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika. Strategi pembelajaran ini berkaitan dengan pemilihan pendekatan yang digunakan untuk menjelaskan suatu konsep atau materi pembelajaran tertentu. Pemilihan strategi pembelajaran yang tepat sangat menentukan keberhasilan pembelajaran itu sendiri. Salah satu strategi pembelajaran yang sangat baik untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika untuk mengatasi masalah diatas adalah pembelajaran berbasis pendekatan multi representasi.

Multirepresentasi didefinisikan sebagai satu cara yang menyajikan berbagai representasi untuk menanamkan konsep di benak para siswa. Jadi Multi representasi berarti mempresentasi ulang konsep yang sama dengan modus yang berbeda-beda diantaranya secara verbal, gambar, grafik dan matematika (Prain & Waldrip, 2007). Multirepresentasi melibatkan penerjemahan secara berurutan dari masalah fisika yang diberikan dari satu simbol bahasa ke lainnya, dimulai dengan menulis deskripsi masalah secara verbal, kemudian dipindahkan ke bentuk gambar yang disesuaikan dan representasi diagram, dan diakhiri (biasanya) dengan rumus matematis yang dapat digunakan untuk menentukan jawaban menggunakan angka (Leigh, 2004).

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini ialah apakah penggunaan multiple representasi dalam pembelajaran fisika pada siswa SMP dapat meningkatkan kognitif dan kemampuan pemecahana masalah. Tujuan penelitian ini ialah mengidentifikasi level peningkatan kognitif dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pokok bahasan getaran dan gelombang. Selain itu untuk mengetahui gambaran persepsi siswa terhadap pembelajaran fisika yang menggunakan multiple representasi.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasy experiment* dan desain penelitiannya adalah *one group pretest-posttest design*. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP di kota Bandung yang terdiri dari enam kelas. Sedangkan sampel yang terlibat dalam penelitian adalah 26 siswa yang terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan kelas VIII yang diambil melalui teknik *purposive sampling*.

Penelitian ini dilakukan selama dua kali pertemuan pada materi getaran dan gelombang . Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes kemampuan kognitif sejumlah 26 butir soal pilihan ganda dengan 4 pilihan jawaban, dan 4 soal tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk tes uraian terbatas.

Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa. Setelah itu, dilakukan proses pembelajaran menggunakan pendekatan multirepresentasi Kemudian, dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir yang dimiliki siswa. Untuk menyelidiki peningkatan kognitif siswa dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah, ditentukan dengan menghitung rata rata gain yang dinormalisasi dan hasilnya diinterpretasi dengan kriteria Hake (1998)[]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Kemampuan Kognitif

Peningkatan kemampuan kognitif siswa diperoleh dari data hasil *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan pada awal dan akhir pertemuan. Kemampuan kognitif yang ditinjau pada penelitian ini dibatasi pada aspek C1(mengingat), C2 (memahami,) dan C3 (menerapkan). Data hasil *pretest* dan *posttest* kemudian diolah dengan menghitung nilai rata-rata gain yang ternormalisasi. Hasil rekapitulasi skor kemampuan kognitif ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor *pretest*, *posttest* dan *N-gain* kemampuan kognitif

Tes Kemampuan Kognitif	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Skor Rata-rata	34.73	80.46
N-Gain <g>	0.701	
Kriteria Peningkatan	Tinggi	

Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa pembelajaran fisika menggunakan multiple representasi memberikan dampak meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan harga <g> yang diperoleh yaitu sebesar 0.701 berdasarkan kriteria Hake termasuk pada peningkatan dengan kriteria tinggi. Temuan penelitian ini bersesuaian dengan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Kohl dan Finkelstein, 2005 ; Rosengrant, et al, 2006; Dancy dan Beichner, 2006; Kohl dan Finkelstein, 2006 ; Kohl, et al. 2007; Kohl, et al. 2008 ; Prain, et al, 2009) . Faktor yang memungkinkan terjadinya peningkatan kognitif siswa ialah penggunaan multiple representasi . Proses pembelajaran ini telah didesain dari mulai tahap perencanaan pembelajaran. Mengenalisis kompetensi dasar pada kurikulum IPA SMP, menyusun indikator dan tujuan dan menyusun konten materi ajar berdasar indikator yang telah dibuat. Setiap konsep yang tercakup dari konten materi ajar dibuat multiple representasi yaitu satu konsep dicoba direpresentasikan dengan lebih dari satu modus . hal itu dilakukan untuk mengakomodasi keragaman kesulitan siswa dalam memahami konsep fisika.

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa menggunakan pengetahuan-pengetahuan dan konsep-konsep getaran dan gelombang yang dipelajarinya untuk memecahkan berbagai masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, baik yang terkait gejala alam maupun pada peralatan teknologi.

Tabel 2. N-gain kemampuan pemecahan masalah

Kemampuan Pemecahan Masalah		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Rata-rata	9.66	72.33
<i>N-gain</i>	0.69	
Kriteria peningkatan	Sedang	

Berdasarkan tabel diatas didapat rata-rata gain yang ternormalisasi adalah 0,69 berada dalam kategori sedang dan perolehan skor rata-rata *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan skor rata-rata *pretest* dan perbedaan yang ditunjukkan signifikan. Hal ini menunjukkan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diberikannya perlakuan mengalami peningkatan yang signifikan,

Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam meretensi materi pelajaran sebagaimana dengan materi yang diajarkan baik. Berdasarkan soal kemampuan kognitif dan kemampuan emecahan masalah yang diujikan, kemampuan mengingat berupa pengetahuan faktual yang berkaitan dengan istilah. Dan kemampuan memahami dan menerapkan yang sejalan. Pada pembelajaran menggunakan multirepresentasi, guru menampilkan materi getaran dan gelombang dengan berbagai representasi yaitu teks, gambar, animasi, video, pictorial dan persamaan matematis konsep satu getaran, frekuensi, periode, amplitudo, pengertian gelombang dan jenis-jenis gelombang dan

penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. Nilai gain yang diperoleh pada kemampuan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah ini pada kategori tinggi dan sedang sudah cukup baik, hal ini sejalan dengan fungsi utama multirepresentasi yang diungkapkan oleh Ainsworth (1999) digunakan untuk memberikan representasi yang berisi pelengkap yang membantu melengkapi proses kognitif. Fungsi utama kedua dari multirepresentasi adalah untuk membantu pembelajar membangun pemahaman yang lebih baik terhadap suatu konsep dengan menggunakan satu representasi untuk membatasi representasi mereka terhadap representasi kedua dan fungsi utama ketiga adalah untuk membangun pemahaman yang lebih dalam. Pada fungsi ini, multirepresentasi dapat digunakan untuk meningkatkan abstraksi, mendukung generalisasi dan untuk membangun hubungan antar representasi-representasi.

Hal ini dapat dimengerti mengingat penggunaan berbagai representasi dalam suatu penjelasan konsep dapat membantu memudahkan mahasiswa dalam memahaminya. Ketika dengan menggunakan suatu representasi, pemahaman konsep siswa belum baik, maka penggunaan representasi lainnya akan membantu memahamkan siswa terhadap konsep yang bersangkutan. Dengan demikian pemahaman konsep siswa akan lebih mendalam. Hal ini sejalan dengan pendapat Mayer (2003) yang menyatakan bahwa “*multiple representation can support the construction of deeper conceptual understanding*”

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan multirepresentasi pada materi getaran dan gelombang dapat meningkatkan kemampuan kognitif dengan kategori tinggi dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan kategori sedang. Persepsi siswa positif terhadap proses pembelajaran fisika dengan menggunakan multiple representasi .

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada kelompok kajian pengembangan materi ajar fisika berbasis multiple representasi konsep di departemen pendidikan fisika UPI yang telah menyediakan topik topik penelitian dan telah membantu dalam penyusunan makalah ini

REFERENSI

1. Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers and Education*,33, 131-152
2. Departemen Pendidikan Nasional, (2006). Permen no 23-2006 *Tentang SKL Standar Kompetensi Minimal*. Jakarta: Depdiknas
3. BSNP. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta
4. Hake, R.R (1998). Interactive–engagement vs traditional methods: A six- thousand student survey of mechanics test data for introductory physics course, *American Journal of Physics*,66 ,64-74
5. Mayer, R.E. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2),125-139..
6. Sinaga.P., Suhandi. A., & Liliyasi. (2014). The Effectiveness Of Learning To Represent Physics Concept Approach: Preparing Pre-service Physics Teachers To Be Good Teachers. *International Journal of Research in Applied,Natural and Social Sciences* . 2 (4) 127-136
7. Rosengrant.D, Etkina. E, & Van Heuvelen. A,(2006). *National Association for Research in Science Teaching Proceedings*, San Francisco, CA (2006).
8. Kohl.P.B. et al (2007). Strongly and weakly directed approach to teaching multiple representation use in physics. *Physical Review Special Topics. Physics Education Research*, 3, 010128
9. Kohl.P.B.et al (2008). Paterns of multiple representation use by experts and novices during physics problem solving, *Physical Review Special Topics, Physics Educational Research*,4, 010111
10. Rosengrant, D dkk.(2006). *Comparing Explicit and Implicit Teaching of Multiple Representation Use in Physics Problem Solving*. Department of Physics, University of Colorado
11. Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A.(2007). *An Overview of Recent Research on Multiple epresentations*. New Jersey: The State University of New
12. Sinaga.P., Suhandi.A.,& Liliyasi. (2013). Meningkatkan kemampuan multi representasi dan translasi antar modus representasi konsep listrik magnet pada program preservice guru fisika, *Prosiding simposium nasional inovasi dan pembelajaran sains (SNIPS) ITB* ,ISBN 978-602-19655-4-2

13. Jersey.Waldrup, B.dkk. (2006). “*An Exploratory study of Teacher’ and Students’ Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science*”. *International Journal of Science Education*. 28, (15), 1843-1896
14. Mayer, R. E. 2003. “The Promise of Mulitmedia Learning: Using the Same Instructional Design Methods cross Different Media”. *Learning and Instruction*, 13, 125– 139.
15. Lestari, Listia. (2014) *Profil Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Melalui Pendekatan Multi Representasi*. . Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung. Tidak diterbitkan