

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI VIRTUAL PADA PENDEKATAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MEMINIMALKAN MISKONSEPSI

Oleh:

A. Suhandi, P. Sinaga, I. Kaniawati, E. Suhendi

Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian eksperimen semu tentang uji penggunaan media simulasi virtual pada pendekatan pembelajaran konseptual interaktif, guna menajagi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi. Pada pendekatan pembelajaran ini, media simulasi digunakan pada sesi pengenalan dan penggalian konsep. Penelitian ini dilakukan terhadap siswa-siswi kelas XII pada salah satu SMA Negeri di kota Bandung dengan menggunakan desain penelitian *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Materi pelajaran yang dibahas adalah tentang kemagnetan. Pendekatan pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi digunakan sebagai perlakuan kontrol. Dari perbandingan rata-rata gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ dan kuantitas miskonsepsi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi virtual pada pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dapat lebih meningkatkan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dan meminimalkan miskonsepsi.

Kata kunci : media simulasi virtual, pendekatan konseptual-interaktif, pemahaman konsep, miskonsepsi

PENDAHULUAN

Pencapaian standar kompetensi dari berbagai konsep Fisika yang tercantum dalam kurikulum pembelajaran Fisika (termasuk konsep kemagnetan) yaitu siswa mampu mengaplikasikan konsep-konsep Fisika dalam persoalan sehari-hari, baik untuk penyelesaian berbagai masalah maupun memahami berbagai produk teknologi, nampaknya sulit terwujud selama siswa tidak memiliki pemahaman konsep yang mantap dan melekat kuat di benaknya. Pembelajaran Fisika yang dilakukan secara tradisional dengan ciri utama; tidak menekankan pada penanaman konsep terlebih dahulu di awal pembelajaran, kurangnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, proses pembelajaran terpusat pada guru, siswa

menerima pelajaran secara pasif, dan interaksi antara siswa dengan guru dan dengan sesamanya dalam proses belajar mengajar sangat jarang terjadi, dipandang kurang mendukung terhadap pencapaian kompetensi tersebut.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang didesain dengan fokus pada penanaman konsep yang baik di kalangan siswa adalah pembelajaran konseptual interaktif (*interactive conceptual innstruction*, ICI). Pendekatan ini memiliki 4 ciri utama, yaitu berfokus pada konseptual, mengutamakan interaksi kelas, menggunakan bahan-bahan ajar berbasis penelitian, dan menggunakan teks (Savinainen dan Scott, 2001). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dadi Rusdiana, dkk. (2003), Yuyu R Tayubi, dkk. (2004), dan Anti Savinainen, dkk. (2001), terkait dengan implementasi pendekatan ini, menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran ini secara signifikan dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep siswa dibanding penggunaan pembelajaran tradisional. Pada pendekatan ini, dalam sesi pengenalan dan penggalian konsep biasa digunakan alat peraga (demonstrasi) untuk memperlihatkan berbagai gejala fisis terkait dengan konsep-konsep yang dipelajari, misalnya demonstrasi tentang generator arus listrik yaitu munculnya arus listrik induksi yang ditunjukkan oleh nyala lampu ketika suatu lilitan (kumparan) kawat diputar daerah medan magnet (terjadi perubahan fluks magnetik yang dilingkupi kumparan). Tetapi alat-alat peraga seperti itu memiliki keterbatasan, yaitu hanya bisa menunjukkan gejalanya saja, tidak bisa menggambarkan dinamika dari keterkaitan antara besaran-besaran fisis dalam fenomena tersebut. Adanya keterbatasan dari penggunaan alat peraga, sedikit banyak dapat membatasi pada pencapaian penanaman konsep secara optimal.

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, saat ini telah banyak dikembangkan media-media peraga berbasis simulasi komputer. Pengembangan ini dimungkinkan dengan terjadinya perkembangan yang begitu pesat dalam teknologi komputasi baik dalam bidang *hardware* maupun *software* nya maupun perangkat-perangkat pendukungnya. Media simulasi virtual dalam pembelajaran dapat digunakan untuk sarana untuk mempertajam penjelasan dari kegiatan demonstrasi fenomena dengan menggunakan alat peraga, atau bahkan menggantikan peran dari alat-alat peraga terutama yang tidak mungkin dilakukan secara nyata di depan kelas, baik karena alasan alatnya sulit dikonstruksi atau pun karena alatnya sangat mahal dan langka.

Untuk menjajagi efektivitas penggunaan media simulasi virtual dalam pendekatan pembelajaran konseptual interaktif, telah dilakukan kegiatan penelitian dengan mengambil subyek siswa SMA dan topik kajian kemagnetan. Sedikit berbeda dengan yang digunakan oleh Savinainen, pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri seperti berikut: menekankan pada penanaman konsep terlebih dahulu diawal proses pembelajaran, selalu ada pemantauan tingkat pemahaman konsep dalam proses pembelajaran, menggunakan metode demonstrasi, sistem kolaborasi dalam kelompok kecil, dan mengutamakan interaksi kelas (diskusi). Pemantauan pemahaman konsep siswa

selama pembelajaran dilakukan dengan menggunakan instrumen tes berupa *Active Learning Problem Set Kit (ALPS Kit)* seperti yang dikembangkan oleh A. Van Heuvelen (1996).

Artikel ini memaparkan tentang efektivitas penggunaan media simulasi pada pembelajaran konseptual interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi di kalangan para siswa SMU pada konsep-konsep kemagnetan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu. Metode eksperimen semu digunakan untuk menyelidiki efektivitas penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran konseptual interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi. Desain eksperimen yang digunakan adalah *Randomized Control Group Pretest-Posttest*. Dengan menggunakan desain ini subyek penelitian dibagi dalam dua kelompok, satu kelas sebagai kelompok eksperimen yaitu kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif yang menggunakan media simulasi virtual dan satu kelas lagi sebagai kelompok kontrol yaitu kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif tanpa media simulasi virtual. Subyek penelitian ini adalah para siswa kelas XII pada salah satu SMU negeri di kota Bandung tahun ajaran 2008/2009.

Instrumen yang digunakan dalam seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini, terdiri atas; satu set tes konseptual kemagnetan untuk mengevaluasi konsepsi siswa pada saat sebelum dan sesudah pembelajaran, satu set *ALPS (Active Learning Problem Set) Kit* (Apendiks A) untuk memantau pemahaman konsep pada saat proses pembelajaran berlangsung, Alat-alat peraga untuk kegiatan demonstrasi fenomena (Apendiks B), serta media simulasi virtual untuk memvisualkan mekanisme fisis dalam suatu fenomena (Apendiks C).

Efektivitas penggunaan media simulasi dalam pembelajaran Fisika ditinjau berdasarkan perbandingan rata-rata gain yang dinormalisasi yang dicapai oleh kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta perbandingan kuantitas miskonsepsi yang terjadinya pada kedua kelompok setelah pembelajaran selesai dilaksanakan. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi lebih besar (Oligiv, 2000). Untuk perhitungan gain yang dinormalisasi, g , dan pengklasifikasiannya digunakan perasamaan yang dirumuskan oleh R. R. Hake (1998) seperti berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{MI} - S_{pre}}$$

S_{post} , S_{pre} dan S_{MI} adalah skor tes akhir, skor tes awal dan skor maksimum ideal. Sedangkan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi digunakan metode CRI (*Certainty of Response Index*) yang dikembangkan oleh Saleem Hasan, dkk.(1999).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tampak bahwa rata-rata nilai gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen adalah sebesar 0,57, lebih besar dibanding untuk kelas kontrol yang hanya sebesar 0,33. Berdasarkan hasil uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji-t satu ekor yaitu ekor kanan diperoleh bahwa t_{hitung} (9,09) lebih besar dari t_{tabel} (1,67), hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif yang menggunakan media simulasi virtual secara signifikan dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep kemagnetan siswa dibanding penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi virtual. Dengan kata lain penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif yang menggunakan media simulasi virtual lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep kemagnetan siswa dibanding penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi virtual.

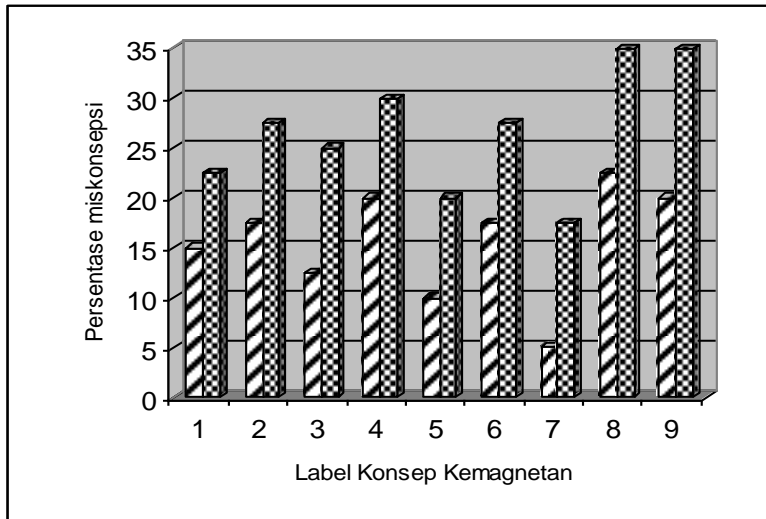
Tabel Rekapitulasi rata-rata gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

Materi	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	<g>	Kategori	<g>	Kategori
Kemagnetan	0,57	Sedang	0,33	Sedang

Profil miskonsepsi kemagnetan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Gambar 1. Setiap nomor label konsep mewakili konsep-konsep yang tercakup dalam materi pelajaran Kemagnetan seperti berikut ; 1. Konsep gaya magnetik pada muatan bergerak dalam medan magnet, 2. Gaya Lorentz, 3. Gaya magnetik pada elemen arus dalam medan magnet, 4. Medan magnetik (Hukum Biot Savart), 5. Medan Magnetik (Garis medan magnetik), 6. Medan magnetik (Hukum Ampere), 7. Fluks magnetik, 8. GGL induksi, dan 9. Arus Induksi.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa prosentase miskonsepsi yang terjadi pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki profil yang identik. Miskonsepsi tertinggi pada kedua kelompok terjadi pada konsep GGL dan Arus induksi, sedangkan terendah terjadi pada konsep fluks magnetik. Namun demikian

bila ditinjau dari angka prosentasenya, menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada setiap label konsep kemagnetan di kelas eksperimen selalu lebih kecil dibanding dengan di kelas kontrol. Hal ini menunjukkan efektivitas penggunaan media simulasi virtual pada pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dalam meminimalkan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi.



Gambar Diagram batang perbandingan prosentase miskonsepsi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada setiap label konsep

Hasil-hasil di atas menunjukkan peran nyata dari media simulasi virtual dalam meningkatkan efektivitas penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif. Penggunaan media simulasi virtual dapat memvisualkan model mekanisme fisis dari suatu fenomena hingga ke tataran mikro yang tidak mungkin dilakukan dengan menggunakan alat peraga ril. Visualisasi perilaku mikroskopis dari suatu fenomena dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi konsepsinya, sehingga akan terhindar dari kekeliruan konsep. Media simulasi dapat digunakan juga untuk menggambarkan konsep-konsep yang abstrak yang tidak dapat ditunjukkan dengan alat-alat peraga (alat demonstrasi). Alat demonstrasi hanya bisa menunjukkan gejala fisis dari suatu fenomena tetapi tidak mampu menunjukkan bagaimana besaran-besaran fisis yang terkait fenomena saling berinteraksi sehingga muncul gejala fisis seperti yang diamati. Misalnya bentuk pola garis-garis medan magnet di sekitar magnet batang dapat ditunjukkan oleh suatu

alat peraga, tetapi arah medan magnet pada setiap posisi di sekitar magnet tidak bisa divisualkan oleh alat peraga tersebut. Gejala pengereman magnetik dapat ditunjukkan oleh alat peraga, tetapi alat peraga tersebut tidak bisa memvisualkan bagaimana gaya pengereman itu muncul, bagaimana perubahan arah dan besar dari vektor gaya tersebut setiap saat, bagaimana kaitan vektor gaya dengan besaran-besaran fisis yang lain dalam fenomena ini, sehingga mekanisme fisis dan konsep terkait dari munculnya gejala pengereman magnetik ini tidak dapat tergambarkan. Media simulasi dapat mengatasi kelemahan itu. Dengan media ini siswa diajak untuk mengamati mekanisme fisis dari suatu gejala fisis. Belajar melalui pengamatan diyakini dapat lebih bermakna daripada hanya sekedar mendengar cerita. Disamping akan terhindar dari kekeliruan, konsepsi siswa juga akan mantap dan akan melekat lebih permanen. Kelebihan-kelebihan inilah yang memungkinkan penggunaan media simulasi dapat lebih meningkatkan efektivitas pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian serta analisisnya dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi virtual dapat lebih meningkatkan efektivitas pendekatan pembelajaran konseptual dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata nilai gain yang dinormalisasi untuk kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif yang menggunakan media simulasi (0,57) secara signifikan lebih besar dari rata-rata nilai gain yang dinormalisasi untuk kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi (0,33), serta rata-rata prosentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada setiap label konsep yang tercakup dalam materi Kemagnetan untuk kelas eksperimen selalu lebih kecil dibanding dengan kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Gautreau, R. and Novemsky, L., (1997), Concept First-A Small Group Approach To Physics Learning, *Am. J. Phys.* 65 (5) 418-428.
- Hake, R. R., (1998), Interactive-Engagement Versus Tradisional Methods : A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Tes Data For Introductory Physics Course, *Am. J. Phys.* 66 (1) 64-74
- Hasan, S., Bagayoko, D. and Kelley, E. L., (1999), Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI), *Phys. Educ.* 34(5), pp. 294 – 299

- Maloney, D. P., (2001), Surveying Students' Conceptual Knowledge of Electricity and Magnetism , *Phys. Educ. Res., Am. J. Phys. Suppl.*, 69(7), pp. S12 - S23.
- Oligiv, C., (2000). Effectiveness of different course component in driving gains in conceptual understanding, Cambridge, Internal report, Departement of Physics at MIT [on-line] URL : <http://torrseal.mit.edu/effedtech/>
- Rusdiana, D., Tayubi, Y. R., (2003) Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika melalui Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interktif, Jurusan Pendidikan Fisika UPI, Laporan penelitian.
- Savinainen, A. and Scott, P., (2001), Using The Force Concept Inventory To Monitor Student Learning and To Plan Teaching, *Phys. Educ.* 37(1) 53-58.
- Tayubi, Y. R., Feranie, S., (2004), Model pembelajaran yang memadukan pendekatan konseptual-interaktif dan strategi *problem solving* untuk perkuliahan Fisika Dasar II, Jurusan Pendidikan Fisika UPI, Laporan penelitian.
- Van Heuvelen, A., (1996), *ALPS KIT: Electricity and Magnetism*, Haydem McNeil.