

PEMBELAJARAN BERBASIS *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP PADA MATERI LISTRIK DINAMIS

Haipan Salam, Agus Setiawan, Ida Hamidah,

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 40154, Indonesia

Email: haipansalam@gmail.com

Abstrak

Virtual Laboratory (virtual lab) merupakan salah satu produk unggulan hasil kemajuan teknologi informasi dan laboratorium. Pembelajaran berbasis *virtual lab* dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium. Materi listrik dinamis merupakan materi dasar yang perlu dipahami oleh peserta didik, dan saat ini ilmu fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sukar dipahami oleh peserta didik. Dalam pembelajaran fisika diperlukan penjelasan pada tingkat visualisasi guna meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Untuk itu, diperlukan upaya pengembangan model pembelajaran yang dapat menjelaskan secara visual fenomena yang terjadi dalam ilmu fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran berbasis *virtual lab* dapat meningkatkan penguasaan konsep dalam materi listrik dinamis. Pembelajaran berbasis *virtual lab* dilakukan dengan pengerjaan modul praktikum listrik dinamis yang dikerjakan dengan menggunakan bantuan software *Phet Circuit Construction Kit AC and DC*. Metoda penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuasi eksperimen dengan desain pretes-postes dengan menggunakan kelompok kontrol (*Control Group Pretest-posttest Design*). Subjek penelitiannya adalah mahasiswa tingkat dari satu salah satu LPTK di Indonesia yang sedang mengikuti mata kuliah Fisika II yakni sebanyak 41 orang. Kelompok eksperimen terdiri dari 21 orang sedangkan kelompok kontrol terdiri dari 20 orang. Data penelitian diperoleh melalui tes penguasaan konsep pada materi listrik dinamis serta angket tanggapan mahasiswa. Tes yang digunakan berjenis pilihan berganda sebanyak 23 soal. Peningkatan penguasaan konsep diketahui dari nilai *N-Gain* yang signifikansi peningkatannya ditentukan dengan menggunakan uji beda dua rerata skor pretes dan postes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pembelajaran berbasis *virtual lab* dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada topik listrik dinamis. Rata-rata perolehan gain ternormalisasi (*N-Gain*) yang menggambarkan peningkatan hasil belajar adalah sebesar 0,23 dengan *N-Gain* tertinggi 0,45; dan *N-Gain* terendah 0,07; sehingga rentang *N-Gain* antara 0,45–0,07 dan berada pada kategori rendah, (2) metoda pembelajaran *virtual lab* dapat dijadikan alternatif untuk mengatasi keterbatasan peralatan praktikum, (3) mahasiswa memberikan respon baik terhadap pembelajaran berbasis *virtual lab*.

Kata kunci: pembelajaran berbasis *virtual laboratory*

Pendahuluan

Pembelajaran berbasis *Virtual Laboratorium (virtual lab.)* merupakan salah satu produk unggulan hasil kemajuan teknologi informasi dan laboratorium. Menurut I Ketut Gede Darma Putra (2009), Laboratorium merupakan tempat bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen-eksperimen dari teori yang telah diberikan di kelas. Fungsi dari eksperimen itu sendiri sebagai penunjang pembelajaran guna meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi yang telah dipelajari. Namun karena keterbatasan biaya dalam penyediaan peralatan laboratorium dan biaya operasional laboratorium yang mahal maka pembelajaran berbasis *virtual lab* dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium tersebut.

Menurut Russel *et al.* (1997), dalam kegiatan pembelajaran, pengajar sebaiknya membantu peserta didik untuk mengembangkan pemahamannya dengan memberikan: arahan dan organisasi untuk belajar, motivasi belajar, penjelasan konsep yang tidak mudah dipelajari sendiri oleh peserta didik, kegiatan yang dapat membantu peserta didik mengenali (menyadari) dan memperbaiki miskonsepsi, dan kesempatan untuk memberi arahan dalam pemecahan masalah. Visualisasi dari fenomena fisika dan konsep-konsepnya yang terkait dengan animasi di tingkat mikroskopik, serta simulasi terkait dengan contoh-contoh keseharian peserta didik dapat menambah pengetahuan peserta didik secara visual dan menstimulus lebih banyak peserta didik untuk mencapai tingkat pemahaman yang tinggi mengenai konsep ilmu fisika (Russel *et al.* 1997). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan gambaran bahwa peserta didik lebih termotivasi untuk mempelajari konsep fisika bila disertai dengan visualisasi konsep-konsep yang abstrak (Hamidah I., 2008). *Virtual lab* paling ideal dijalankan di internet, sehingga peserta dapat melakukan percobaan darimana dan kapan saja. Namun demikian dapat juga dijalankan dalam lingkungan intranet atau komputer *standalone*. Dengan *virtual lab* gedung maupun alat lab fisik diubah menjadi komputer dan piranti lunak *virtual lab* (I Ketut Gede Putra D, 2009). Berdasarkan apa yang telah dipaparkan, telah jelas bahwa *virtual lab* dapat digunakan sebagai alternatif untuk membantu manusia dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan manusia, menyelesaikan masalah, memperkirakan berapa pilihan penyelesaian dan mengimplementasikan penyelesaian

Materi listrik dinamis merupakan materi dasar yang perlu dipahami oleh peserta didik, dan saat ini ilmu fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sukar dipahami oleh peserta didik. Dalam pembelajaran fisika diperlukan penjelasan pada tingkat visualisasi guna meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Untuk itu, diperlukan upaya pengembangan model pembelajaran yang dapat menjelaskan secara visual fenomena yang terjadi dalam ilmu fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran berbasis *virtual lab* dapat meningkatkan penguasaan konsep dalam materi listrik dinamis.

Metode Penelitian

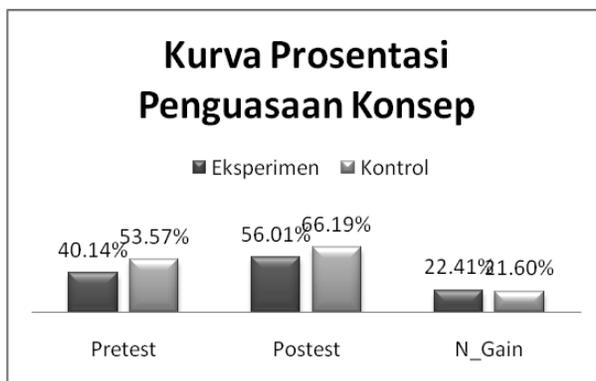
Metoda penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuasi eksperimen dengan desain pretes-postes dengan menggunakan kelompok kontrol (*Control Group Pretest-posttest Design*) (Arikunto, 2006). Subjek penelitiannya adalah mahasiswa tingkat dari salah satu LPTK di Indonesia yang sedang mengikuti mata kuliah Fisika

II yakni sebanyak 41 orang. Kelompok eksperimen terdiri dari 21 orang sedangkan kelompok kontrol terdiri dari 20 orang. Kelompok eksperimen diberikan model pembelajaran praktikum *virtual lab* dan kelompok kontrol dengan model pembelajaran praktikum konvensional. Pembelajaran berbasis *virtual lab* dilakukan dengan pengerjaan modul praktikum listrik dinamis yang dikerjakan dengan menggunakan bantuan software *Phet Circuit Construction Kit AC and DC*. Data penelitian diperoleh melalui tes penguasaan konsep pada materi listrik dinamis serta angket tanggapan mahasiswa. Tes yang digunakan berjenis pilihan berganda sebanyak 23 soal. Peningkatan penguasaan konsep diketahui dari nilai *N-Gain* yang signifikansi peningkatannya ditentukan dengan menggunakan uji beda dua rerata skor pretes dan postes. Klasifikasi nilai *N-Gain* yang digunakan yaitu tinggi: $g \geq 0,7$; sedang: $0,3 \leq g < 0,7$ dan rendah: $g < 0,3$ (Meltzer, D.E., 2002).

Hasil dan Pembahasan Penguasaan Konsep

Gambar 1 menyajikan data pretes, postes dan *N-gain* penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diperoleh persentase rata-rata nilai pretest 41.14%, postes 56,01% dan *N-gain* 22,41% (kategori rendah) untuk kelas eksperimen. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata pretest 53,57%, posttest 66,19% dan *N-gain* 21,60% (kategori rendah).

Berdasarkan Gambar 1 tersebut, tampak bahwa nilai rata-rata postes dan pretes kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan dengan kelas kontrol. Namun nilai *N-Gain* kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Secara umum mahasiswa kelas eksperimen mengalami peningkatan penguasaan konsep setelah mengikuti pembelajaran.



Gambar 1
Prosentasi Penguasaan Konsep Kelas Kontrol dan Eksperimen

Untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep mahasiswa dari tiap-tiap sub pokok bahasan diambil data pencapaian skor dari tiap-tiap butir soal pada pretes dan postes. Data tersebut selanjutnya dianalisis untuk melihat peningkatan penguasaan konsep dari masing-masing konsep. Jumlah konsep yang dipelajari siswa sebanyak 7 konsep yang disebar ke dalam 23 soal evaluasi. Ketujuh konsep tersebut adalah (1)

Alat Ukur Listrik, (2) Hukum Ohm, (3) Hambatan Listrik, (4) Energi dan Daya Listrik, (5) Rangkaian Hambatan Seri dan Paralel, (6) Hukum Kirchoff, (7) GGL dan Tegangan Jepit. Distribusi untuk masing-masing konsep dan gambaran peningkatan skor pretes dan postes untuk masing-masing konsep dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Porsentasi Mahasiswa yang Menjawab Benar tiap Subkonsep

No	Sub Pokok Bahasan	Nomor Soal	Jumlah Mahasiswa (%)					
			Pretest		Postest		N-Gain	
			Ekspe- rimen	Kontrol	Ekspe- rimen	Kontrol	Ekspe- rimen	Kontrol
1	Alat Ukur Listrik	1,2	52,38	52,50	88,10	82,50	0,75	0,63
2	Hukum Ohm	3,4,22	36,51	43,33	41,27	65,00	0,08	0,38
3	Hambatan Listrik	19,23	23,81	27,50	28,57	10,00	0,06	-0,24
4	Energi dan Daya Listrik	15,16,17	31,75	50,00	52,38	93,33	0,30	0,87
5	Rangkaian Hambatan Seri dan Paralel	5,6,7,21	48,81	75,00	71,43	88,75	0,44	0,55
6	Hukum Kirchoff	11,12,13,14,18	43,81	47,00	62,86	71,00	0,34	0,45
7	GGL dan Tegangan Jepit	8,9,10,20	17,86	37,50	15,48	5,00	-0,03	-0,52
% Rata-rata			36,42	47,55	51,44	59,37	0,24	0,23

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa penguasaan konsep siswa pada umumnya mengalami peningkatan setelah siswa mengikuti pembelajaran, meskipun besar peningkatannya tidak sama. Peningkatan penguasaan konsep yang paling tinggi pada kelas eksperimen terjadi pada sub pokok bahasan alat ukur listrik yakni sebesar 0,75. Sedangkan peningkatan penguasaan konsep yang paling rendah terjadi pada sub pokok bahasan GGL dan tegangan jepit yakni sebesar -0,03. Sedangkan untuk kelas kontrol, peningkatan tertinggi pada sub pokok bahasan energi dan daya listrik (0,87) dan terendah pada sub pokok bahasan GGL dan tegangan jepit (-0,52).

Jika dilihat dari peningkatan konsep setiap sub pokok bahasan, terlihat bahwa setiap metode pembelajaran praktikum memiliki keunggulan dan kekurangan dalam menjelaskan suatu konsep. Berdasarkan kerucut pengalaman Edgar Dale, metoda pembelajaran virtual lab termasuk ke dalam tingkatan simulasi, sedangkan metoda pembelajaran praktikum konvensional sudah termasuk pada tingkatan keadaan yang sebenarnya. Namun jika dilihat dari rata-rata kedua metode pembelajaran praktikum ini memiliki peningkatan penguasaan konsep yang hampir sama. Dengan demikian metode pembelajaran *virtual lab* dapat dijadikan sebagai alternatif dalam keterbatasan peralatan praktikum.

Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran

Tabel 2 menyajikan rekapitulasi data angket kepada mahasiswa. Berdasarkan tabel tersebut, rata-rata mahasiswa memberikan respon baik pada hampir semua indikator yang ditanyakan, kecuali respon cukup terhadap kegiatan eksperimen dan soal-soal tes. Hal ini dikarenakan waktu pelaksanaan yang dianggap kurang oleh mahasiswa.

Tabel 2

Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran

No	Aspek	Skor rata-rata	Interpretasi
1	Respon terhadap fisika	4,0	Baik
2	Respon terhadap topik listrik dinamis	4,18	Baik
3	Respon terhadap model pembelajaran virtual laboratory	3,95	Baik
4	Respon terhadap kegiatan eksperimen	2,98	Cukup
5	Respon terhadap soal-soal tes penguasaan konsep	3,10	Cukup
	Keseluruhan	3,64	Baik

Catatan: 0-1,67: Kurang, 1,68-3,34: Cukup, 3,35-5,00: Baik

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pembelajaran berbasis virtual lab dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada topik listrik dinamis. Rata-rata perolehan gain ternormalisasi (*N-Gain*) yang menggambarkan peningkatan hasil belajar adalah sebesar 0,23 dengan *N-Gain* tertinggi 0,45; dan *N-Gain* terendah 0,07; sehingga rentang *N-Gain* antara 0,45–0,07 dan berada pada kategori rendah, (2) metoda pembelajaran virtual lab dapat dijadikan alternatif untuk mengatasi keterbatasan peralatan praktikum, (3) mahasiswa memberikan respon baik terhadap pembelajaran berbasis *virtual lab*.

Rujukan

- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamidah I. (2008). *Developing electric field learning media using Finite Element Method Laboratory to enhance the quality of physics learning instruction*. Preceding of UPI-UPSI International Seminars, Perak-Malaysia.
- I Ketut Gede Darma Putra (2009). *Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi*. Rakorda Disdikpora Bali.
- Meltzer, D.E. (2002). "The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible 'hidden variable' in diagnostic pretest scores". *American Journal of Physics*. 70. (12). 1259-1268.
- Russell, J.W. *et al.* (1997). *Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Representations to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts*. *Journal of Chemical Education*. 74. (3). 330-334.