

PERBAIKAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH LISTRIK DAN MAGNET MELALUI PEMBERIAN TUGAS PRESENTASI APLIKASI ELEKTROSTATIK DALAM TEKNOLOGI

Zulirfan^{*)} dan Yennita

*Laboratorium Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA FKIP
Universitas Riau, Pekanbaru 28293*

zulirfan_aziz@yahoo.com

Abstract

This action research is aimed to improve learning outcomes of electricity and magnetism subject through increased activity of students in preparing for and carrying out presentations on technologies that apply the concept of electrostatic. Presentation topic is selected in the application of the concept of electrostatic in the technology products and natural phenomena that is familiar to students. Subjects were 59 students of Physics Education of Faculty of Education Riau University at semester 6 academic year 2008/2009. This research uses Kemmis Model with three cycles. Based on the data analysis, it can be concluded that the quality of the presentation slides are prepared by students which increases each cycle until it reaches reaching the high category in cycle-3. Activity of presentation also increased of each cycle despite only reaching into the category of middle on a cycle-3. Student learning outcomes are categorized as high. When compared with the learning outcomes of the previous year, the result of this learning strategy has increased. Meanwhile, students' motivation has increased between before and after learning.

Keywords: *activities of the presentation, application of technology, electrostatic, learning outcomes, learning motivation.*

Pendahuluan

Mata kuliah listrik magnet berisikan pembahasan secara teoritis tentang konsep dasar kelistrikan dan kemagnetan serta hubungan timbal balik yang erat antara keduanya (Zul Irfan, 2006). Dalam mata kuliah ini banyak memerlukan analisis vektor dan kalkulus serta kemampuan bernalar yang baik. Listrik dan magnet merupakan bidang fisika yang penerapannya luas dalam kehidupan sehari-hari. Listrik dan magnet termasuk bidang ilmu fisika yang sulit untuk dipelajari oleh siswa sekolah menengah maupun mahasiswa. Meskipun listrik kelihatan umum dalam kehidupan sehari-hari, tetapi siswa maupun orang dewasa banyak mengalami kesalahan konsep (Caillot & Xuan, 1993). Sementara itu, Maloy, et.al (2001) mencatat bahwa pengembangan instrumen penilaian ide siswa dalam mempelajari listrik dan magnet sangat berbeda dengan bidang fisika lainnya.

Secara garis besar, mata kuliah ini terbagi atas empat pokok bahasan besar yaitu: Medan Elektrostatis, Medan Magnetik,

Elektrodinamik dan Gelombang Elektromagnetik yang diajarkan dalam 16 kali tatap muka. Medan Elektrostatis merupakan pokok bahasan yang cukup luas diantara yang lain, sehingga memerlukan jumlah tatap muka sebanyak 7 kali pertemuan. Berdasarkan evaluasi pembelajaran dosen yang dilaksanakan oleh Badan Penjaminan Mutu FKIP UNRI, nilai mutu dosen untuk mata kuliah ini pada semester genap 2007/2008 adalah 77 (skala 100) dengan nilai menurut persepsi mahasiswa adalah 75 (Badan Penjaminan Mutu FKIP UNRI, 2008). Hal ini memperlihatkan bahwa dosen yang bersangkutan yang dalam hal ini adalah penulis, telah mempersiapkan dan melaksanakan perkuliahan dengan baik. Evaluasi yang dilakukan terhadap nilai yang diperoleh mahasiswa untuk 3 tahun terakhir menunjukkan rata-rata nilai mahasiswa pada mata kuliah ini kurang memuaskan. Berdasarkan pengalaman peneliti yang menjadi pengasuh mata kuliah ini selama 6 tahun, permasalahan yang dijumpai dalam mengasuh mata kuliah listrik magnet antara

^{*)} Komunikasi Penulis

lain: 1) persepsi mahasiswa bahwa materi mata kuliah listrik dan magnet terlalu teoritis, 2) metode pembelajaran masih tradisional dan 3) penggunaan media pembelajaran belum optimal.

Untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dengan mengurangi imej terlalu teoritis tersebut, maka peneliti mencoba mengembangkan suatu strategi pembelajaran yaitu memberikan tugas pendahuluan berupa aplikasi teknologi yang relevan dengan setiap topik yang akan dipelajari. Meskipun substansi materi atau konsep pada topik aplikasi teknologi yang diberikan belum dipelajari oleh mahasiswa secara tuntas, tetapi mahasiswa diyakini dapat menjelaskan aplikasi itu karena konsep dasarnya sudah pernah dipelajari pada mata kuliah Fisika Dasar I dan produk teknologi ataupun fenomena yang akan dibahas sudah tidak asing lagi bagi mereka. Tugas pendahuluan ini terdiri dari:

1. tugas membuat *slide* presentasi aplikasi teknologi untuk topik yang belum dipelajari, dimana judul/topik untuk setiap kelompok sudah diberikan oleh dosen. Akan diupayakan agar topik berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari.
2. mahasiswa mempelajari topik tersebut secara berkelompok dan individu.
3. secara berkelompok mencatat pertanyaan-pertanyaan pada hal-hal yang belum dipahami tentang aplikasi teknologi tersebut.
4. (langkah 1-3 dilakukan di luar jam kuliah)
5. mempresentasikan di depan kelas secara berkelompok tentang aplikasi teknologi dan melakukan tanya jawab.
6. dosen menghimpun semua pertanyaan yang relevan yang belum terjawab dari setiap peserta dan menyajikan materi sehingga semua pertanyaan dapat terjawab.

Fokus utama penelitian ini adalah meningkatkan minat dan partisipasi mahasiswa dalam perkuliahan listrik magnet melalui presentasi produk teknologi. Sebuah presentasi multimedia seperti halnya semua presentasi mengharuskan guru untuk mengambil berbagai keputusan yang jelas tentang isi, pengurutan informasi dan ide, penggunaan *advance organizer* dan contoh-contoh yang tepat. Akan

tetapi berbeda dengan presentasi tradisional, presentasi multimedia membutuhkan perencanaan yang tepat untuk aspek visual presentasinya (Arends 2008). Karena itu, sebuah presentasi visual multimedia memerlukan desain agar efektif digunakan. Sementara itu, prinsip-prinsip presentasi yang baik menurut Arman (2006), mestilah memperhatikan unsur personal, materi presentasi, dan unsur pendukung seperti ruangan dan perangkat presentasi.

Bahan dan Metode

Subjek dalam penelitian ini adalah 59 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UR yang mengambil mata kuliah Listrik dan Magnet pada semester genap tahun akademik 2008/2009. Instrumen pengumpulan data adalah: lembar penilaian *slide* presentasi, lembar observasi aktivitas presentasi anggota kelompok, lembar observasi aktivitas *audience*, dan kuesioner motivasi belajar mahasiswa. Data penelitian dikumpulkan melalui penilaian dokumen presentasi, observasi aktivitas presentasi baik anggota kelompok penyaji maupun *audience*, pengisian angket motivasi oleh mahasiswa dan tes hasil belajar. Data penelitian selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Penelitian tindakan kelas ini menggunakan Model Kemmis. Pada Model Kemmis terdapat empat komponen penelitian tindakan yaitu : perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi (Sukardi, 2004).

1. Perencanaan umum,

Perencanaan umum meliputi: mempersiapkan perangkat perkuliahan, menetapkan tiga siklus penelitian, membagi kelompok mahasiswa (5 orang tiap kelompok), menetapkan topik tugas presentasi untuk tiap siklus, mempersiapkan angket motivasi belajar awal dan akhir, mempersiapkan lembar penilaian *slide* presentasi, mempersiapkan lembar observasi aktivitas presentasi, mempersiapkan tes hasil belajar dan mempersiapkan fasilitas presentasi.

Topik presentasi yang ditugaskan kepada mahasiswa mengenai aplikasi konsep listrik statis dalam produk teknologi maupun fenomena alam yang tidak asing bagi mahasiswa. Topik yang diberikan pada tiap siklus ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Topik Presentasi Tiap Siklus

Siklus	Topik
I	1. Generator Van de Graff 2. Mesin Fotokopi
II	3. Electrostatic Precipator 4. Tabung Sinar Katoda (CRT)
III	5. Peristiwa Petir 6. Kapasitor

2. Pelaksanaan penelitian tiap siklus

Siklus-I

- *Perencanaan*: Memberikan tugas presentasi-1 untuk tiap kelompok, penjelasan tentang teknik membuat presentasi serta tata cara presentasi.
- *Pelaksanaan*: Melaksanakan perkuliahan yang diawali dengan presentasi (menilai bahan presentasi tiap kelompok, mengamati aktivitas presentasi, meliputi: aktivitas anggota kelompok penyaji dan anggota kelompok lainnya)
- *Refleksi*: Dari hasil observasi dengan menjelaskan kelemahan atau kekurangan bahan presentasi dan cara presentasi

Siklus-II

- *Perencanaan*: Memberikan tugas presentasi-2 untuk tiap kelompok. Menetapkan jadwal presentasi di akhir tatap muka siklus kedua.
- *Pelaksanaan*: Melaksanakan perkuliahan yang diakhiri dengan presentasi (menilai bahan presentasi tiap kelompok, mengamati aktivitas presentasi, meliputi: aktivitas anggota kelompok penyaji dan aktivitas audience dikelompok lainnya).

- *Refleksi*: Dari hasil observasi, menjelaskan kelemahan atau kekurangan bahan presentasi dan cara presentasi.

Siklus-III

- *Perencanaan*: Memberikan tugas presentasi 3 untuk tiap kelompok. Menetapkan jadwal presentasi apakah di awal atau diakhir siklus.
- *Pelaksanaan*: Melaksanakan perkuliahan yang diawali atau diakhiri dengan presentasi (menilai bahan presentasi tiap kelompok dan mengamati aktivitas presentasi, meliputi: aktivitas anggota kelompok penyaji dan aktivitas audience dikelompok lainnya dan melakukan evaluasi hasil belajar).
- *Refleksi*: Dari hasil observasi dan evaluasi hasil belajar di akhir siklus ke-III, selanjutnya diperoleh kesimpulan secara umum.

Hasil dan Pembahasan

Kualitas Slide Presentasi

Penilaian yang dilakukan terhadap *slide* presentasi aplikasi teknologi dari konsep-konsep elektrostatis ini pada tiap siklus ditunjukkan pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa *slide* tiap kelompok telah memuat isi presentasi yang relevan dengan topik yang diberikan. Kekurangannya terletak pada keutuhan isi, atau isi presentasi kurang detil. Kualitas slide ditinjau dari empat aspek lainnya masih relatif rendah seperti:

Tabel 2. Kualitas *Slide* Presentasi (Slide) Tiap Siklus

No	Aspek Analisis	Skor rata-rata tiap kelompok		
		Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3
1	Kesesuaian isi	3,0	3,5	3,5
2	Teks pada <i>slide</i> (porsi, <i>font</i> , warna, ukuran)	2,5	2,7	3,0
3	Penyajian gambar, grafik dan bagan	2,4	2,6	2,7
4	Menggunakan frasa atau kata kunci	2,0	2,3	2,8
5	Latar yang sesuai	2,5	2,5	3,2
Skor rata-rata		2,5	2,7	3,0
Kategori		Rendah	Tinggi	Tinggi

teks yang terlalu kecil, memiliki fitur-fitur yang dekoratif, latar dekoratif, gambar kecil dan kurang jelas dan kurang menonjol dan tidak ditulis dalam bentuk frasa atau kalimat yang terlalu banyak. Selanjutnya pada pertemuan akhir siklus-1, dosen menjelaskan kembali teknik penulisan *slide* presentasi yang baik.

Terjadi peningkatan kualitas untuk *slide* presentasi dua siklus berikutnya. Peningkatan yang cukup signifikan adalah pada tampilan teks, dan latar. *Slide* menampilkan kesederhanaan tetapi mengutamakan isi.

Aktivitas anggota kelompok penyaji

Penyajian atau presentasi untuk tiap siklus dilakukan oleh dua kelompok dengan topik berbeda yang telah ditetapkan untuk tiap siklus. Aktivitas anggota-anggota kelompok tersebut saat tanya jawab tentang materi yang mereka presentasikan ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan data pada Tabel 3 terlihat bahwa, aktivitas presentasi anggota kelompok penyaji lebih tinggi pada siklus-1 dibandingkan dengan siklus-1. Hal ini menunjukkan bahwa peserta kuliah lebih menyenangi presentasi di akhir pertemuan seperti yang dilakukan pada siklus-2 dibandingkan dengan presentasi di awal pertemuan seperti yang dilakukan pada siklus-1. Dengan demikian, peneliti memutuskan bahwa untuk siklus-3 presentasi dilakukan di akhir pertemuan.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa pada siklus-1 jumlah anggota penyaji yang menanggapi dan menjawab pertanyaan dengan benar masih relatif rendah. Hal ini dapat disebabkan anggota penyaji belum menguasai konsep-konsep yang menjadi prinsip produk

teknologi atau fenomena yang mereka presentasikan. Terlihat pula masih ada anggota kelompok (2-3 orang) yang kurang bertanggungjawab terhadap keberhasilan kelompoknya dalam presentasi sehingga mereka kurang berpartisipasi dalam mendiskusikan jawaban pertanyaan serta tidak berpartisipasi dalam mempersiapkan presentasi kelompok mereka seperti memasang laptop, LCD Projector atau mengemasnya kembali. Secara umum, skor rata-rata aktivitas anggota kelompok penyaji adalah 45%. Hal ini berarti bahwa hanya 2 dari 5 orang anggota kelompok yang aktif dalam presentasi kelompok mereka, sehingga aktivitas presentasi kelompok penyaji pada siklus-1 dikategorikan rendah. Berdasarkan analisis ini, maka diakhir pertemuan siklus-1, dosen menjelaskan kembali tata cara presentasi sehingga diharapkan lebih baik lagi pada siklus berikutnya.

Pada siklus-2 dan 3, aktivitas menanggapi dan menjawab pertanyaan dengan benar naik secara signifikan karena sebagian besar anggota kelompok telah berpartisipasi. Hal ini dapat disebabkan karena telah memahami landasan teoretis dari makalah mereka yang diperoleh dari penyajian kuliah oleh dosen. Terlihat pula sebagian besar anggota kelompok penyaji telah memperlihatkan tanggungjawab terhadap keberhasilan kelompok saat mendiskusikan jawaban pertanyaan. Meskipun ketiga aspek aktivitas tersebut memperlihatkan kenaikan yang signifikan, tetapi tanggungjawab anggota kelompok terhadap persiapan presentasi masih kurang menggembirakan. Hal ini terlihat dari data pada Tabel 3, dimana hanya 3 dari 5 anggota kelompok yang berpartisipasi terhadap persiapan presentasi kelompok mereka.

Tabel 3. Aktivitas Anggota Kelompok Saat Presentasi

No	Aspek pengamatan aktivitas anggota kelompok	% Anggota kelompok yang berpartisipasi					
		Siklus-1		Siklus-2		Siklus-3	
		Tgs 1	Tgs 2	Tgs 3	Tgs 4	Tgs 5	Tgs 6
1	Menanggapi pertanyaan	40	40	60	80	80	100
2	Menjawab pertanyaan dengan benar	40	40	40	60	80	80
3	Mendiskusikan jawaban pertanyaan	40	60	80	100	100	100
4	Membantu persiapan presentasi kel.	40	40	60	60	60	60
Rata-rata tiap topik		40	45	60	75	80	85
Rata-rata tiap Siklus		43		68		83	
Kategori tiap siklus		Rendah		Sedang		Sedang	

Tabel 4. Aktivitas *Audience*

No	Aspek pengamatan aktivitas <i>audience</i>	% <i>Audience</i> yang berpartisipasi					
		Siklus-1		Siklus-2		Siklus-3	
		Tgs 1	Tgs 2	Tgs 3	Tgs 4	Tgs 5	Tgs 6
1	Mengajukan pertanyaan	17	35	25	25	37	20
2	Memberikan masukan/saran	3	3	10	11	6	4
3	Antusias	66	80	75	78	95	83
4	Memberikan aplauss	51	76	78	85	100	98

Secara umum pada siklus-2 dan siklus-3, aktivitas anggota kelompok penyaji dikategorikan sedang yang artinya hanya 3-4 orang dari 5 orang anggota kelompok yang terlibat aktif.

Aktivitas peserta (*audience*)

Aktivitas anggota-anggota kelompok lain sebagai *audience* saat penyajian presentasi dan sesi tanya jawab, ditunjukkan pada Tabel 4.

Jumlah rata-rata peserta yang mengajukan pertanyaan pada tiap siklus tidak mengalami perubahan yang berarti seperti yang diperlihatkan oleh Tabel 4. Hal ini karena peserta masih merasa ragu-ragu atau kurang percaya diri untuk bertanya tentang isi presentasi. Jumlah *audience* yang bertanya ternyata tergantung pada topik presentasi dan tidak terpengaruh oleh semakin baiknya slide presentasi. Khusus untuk tugas topik 2 (mesin fotokopi), cukup banyak peserta kuliah yang bertanya yang menunjukkan mereka memiliki rasa ingin tahu. Hal ini wajar, karena mesin fotokopi sangat dekat dengan kehidupan akademik peserta kuliah. Hampir tiap hari, mahasiswa memfotokopi bahan-bahan atau tugas-tugas kuliah. Sementara itu, jumlah peserta yang memberikan saran perbaikan presentasi oleh kelompok penyaji, cukup kecil. Hanya 2 dari 59 orang peserta yang mau

memberikan masukan tersebut pada siklus-1, kemudian mengalami kenaikan pada siklus-2, tetapi kembali menurun pada siklus-3. Hal ini dapat disebabkan kualitas *slide*, penguasaan dan penyajian presentasi sudah semakin membaik.

Meskipun aktivitas *audience* rendah pada aspek bertanya dan memberi saran, tetapi secara umum mereka antusias memperhatikan presentasi. Antusias peserta naik mencapai 95% pada siklus-3 untuk topik 5 yaitu berkenaan dengan fenomena "petir". Topik ini menarik perhatian peserta karena masalah yang dibicarakan sangat kontekstual. Aktivitas memberikan aplauss kepada penyaji juga diperhatikan dalam penelitian ini. Kegiatan ini berhubungan dengan sikap, menghargai orang lain. Aktivitas aplauss meningkat secara signifikan pada tiap siklus. Penyajian yang baik pada topik petir, menyebabkan semua peserta memberikan penghargaan berupa aplauss.

Hasil Belajar Mahasiswa

Perbandingan daya serap secara klasikal pada tahun akademik sebelumnya (2007/2008) dengan daya serap setelah penerapan strategi ini (tahun akademik 2008/2009) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Daya Serap Mahasiswa pada Mata Kuliah Listrik Magnet

No	Interval Daya Serap (%)	Jumlah mahasiswa (%)			
		UTS (Elektrosatik)		Nilai Akhir Listrik Magnet	
		T.A 07/08	T.A 08/09	T.A 07/08	T.A 08/09
1	80-100	10	20	10	13
2	60-79	28	56	39	73
3	40-59	36	19	41	9
4	20-39	14	3	7	5
5	0-19	12	2	3	0
DS Rata-rata		55	68	62	66
Kategori		Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Setelah penerapan strategi presentasi aplikasi konsep elektrostatis dalam produk teknologi, terjadi perubahan yang signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa jika dibandingkan dengan mahasiswa angkatan sebelumnya dengan asumsi bahwa kualitas inputnya sama. Jika pada tahun sebelumnya mahasiswa memperoleh daya serap dengan kategori sedang (40-59) lebih banyak dibandingkan lainnya baik pada UTS maupun nilai akhir, maka berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa daya serap mahasiswa mengalami kenaikan yang signifikan dimana lebih dari 50 % mahasiswa memperoleh daya serap pada kategori tinggi (60-79). Jumlah mahasiswa dengan daya serap berkategori tinggipun mengalami kenaikan.

Tugas presentasi aplikasi teknologi dari konsep-konsep elektrostatis memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mencoba memahami secara mandiri dan berkelompok tentang konsep-konsep yang menjadi prinsip kerja produk teknologi tersebut di luar jam tatap muka. Dalam perkuliahan, mereka memperhatikan secara seksama tentang keterkaitan konsep-konsep dengan produk teknologi atau fenomena melalui presentasi sehingga memaksa mereka untuk mencoba memahami konsep-konsep yang diajarkan. Produk teknologi yang menerapkan konsep elektrostatis yang kelihatan '*full teoritis*' menyebabkan mahasiswa merasa lebih tertarik dan berusaha lebih keras untuk memahaminya. Banyak hal yang tampak berbeda antara konsep-konsep elektrostatis yang telah mereka pelajari dengan aplikasi dalam produk teknologi yang lebih komplit. Novak (2002) menyatakan bahwa pembelajaran yang bermakna digambarkan sebagai kemampuan pembelajar untuk menginterpretasi dan menggunakan pengetahuan dalam situasi yang tidak sama dengan apa yang telah dipelajari sebelumnya.

Motivasi Belajar Mahasiswa

Motivasi belajar mahasiswa setelah mengikuti perkuliahan Listrik Magnet meningkat secara signifikan untuk setiap komponen. Peningkatan terbesar adalah pada komponen minat. Hal ini berarti bahwa strategi perkuliahan dengan tugas pendahuluan berupa presentasi aplikasi konsep elektrostatis dalam produk teknologi menarik perhatian mahasiswa serta

menimbulkan rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu tentang bagaimana konsep-konsep yang tampak sangat teoritis ternyata memiliki aplikasi dalam produk teknologi dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

Peningkatan yang relatif kecil pada komponen harapan menunjukkan strategi ini tidak banyak memberikan rasa percaya diri pada diri mahasiswa sehingga peningkatan harapan untuk sukses tidak terlalu besar. Hal ini berdampak pula terhadap komponen hasil yang tidak besar. Secara umum, motivasi belajar mahasiswa setelah perkuliahan dengan strategi presentasi ini dikategorikan tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa peningkatan motivasi memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar. Hudoyono (1990) menyatakan bahwa motivasi adalah kekuatan pendorong yang ada dalam diri seseorang untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu untuk mencapai suatu tujuan. Dengan demikian, fasilitator pembelajaran diharapkan dapat menciptakan kondisi untuk menumbuhkan motivasi belajar dengan baik seperti yang dikemukakan oleh Sardiman (2001), bahwa untuk belajar dengan baik diperlukan proses dan motivasi yang baik pula.

Kesimpulan dan Saran

Kualitas *slide* presentasi meningkat tiap siklus dengan kategori tinggi pada siklus ke-3 dan aktivitas presentasi meningkat tiap siklus dan dikategorikan sedang pada siklus ke-3. Hasil belajar mahasiswa dikategorikan tinggi (66%), artinya mahasiswa dapat menguasai lebih dari sebagian materi. Jika dibandingkan dengan daya serap pada perkuliahan sebelumnya, maka hasil belajar dengan strategi ini meningkat dari kategori sedang menjadi tinggi. Motivasi belajar mahasiswa meningkat sebesar 6 % dalam kategori tinggi.

Ditemukan beberapa kelemahan dalam penelitian ini sehingga disarankan bagi penelitian selanjutnya. Perlu strategi yang dapat membuat anggota kelompok memiliki tanggungjawab yang sama, misalnya dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif. Disamping itu, strategi ini perlu dipersiapkan dan dilaksanakan dalam rentang waktu satu semester, sehingga utuh untuk mata kuliah tersebut.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Riau melalui Lembaga Penelitian Universitas Riau yang telah mensponsori penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Arends, 2007. *Learning to Teach*. 7th Ed. McGraw Hill Companies, Inc. New York.
- Arman, Ary A., 2006. *Good Presentation*, arman@kupalima.com (diunduh tanggal 14 Februari 2009).
- Badan Penjaminan Mutu FKIP UNRI, 2008. *Laporan Pelaksanaan Penjaminan Mutu Perkuliahan Semester Genap 2008/2009*. FKIP Universitas Riau Pekanbaru.
- Caillot, M. and Xuan, A. N., 1993. Adults' Misconceptions in Electricity, in: *The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics* (Ithaca, NY, Misconceptions Trust).
- Hudoyo, H., 1990. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. IKIP Malang, Malang.
- Maloney, D. P., O'kuma T. L. & Hieggelke C. J., 2001. Surveying Students' Conceptual Knowledge of Electricity and Magnetism. *American Journal of Physics*, 69, S12–S23.
- Novak, J. D., 2002. Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners. *Science Education*, 86, 548–571.
- Sardiman, 2001. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sukardi, 2004. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Zul Irfan, 2006. *Buku Ajar Listrik dan Magnet*. Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau, Pekanbaru.