

KARAKTERISTIK MULTIMEDIA INTERAKTIF ADAPTIF PENDAHULUAN FISIKA ZAT PADAT (MIA-PIZA)

Ketang Wiyono

Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya
(ketangw.fkipunsri@gmail.com)

Agus Setiawan

Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model multimedia interaktif yang dapat mengadaptasi gaya belajar mahasiswa. Metode penelitian pengembangan menggunakan *mixed method design* untuk menggabungkan prosedur penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam satu studi untuk menyelesaikan suatu masalah. Penelitian ini meliputi: 1) tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif; 2) tahap pengembangan desain model multimedia interaktif adaptif dengan melakukan validasi ahli (*expert judgement*), revisi dan ujicoba terbatas serta evaluasi akhir. Validasi dilakukan oleh 3 orang ahli dan hasil ujicoba terbatas terhadap 7 mahasiswa di LPTK Negeri yang ada di Palembang. Lembar *expert judgement* digunakan untuk memperoleh informasi dari ahli dan angket tanggapan mahasiswa digunakan untuk memperoleh respon mahasiswa pada saat ujicoba terbatas. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa rata-rata skor dari aspek isi, teknis dan penyajian sebesar 88% dari skor ideal. Tanggapan mahasiswa terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan sebesar 87% dari skor ideal. Dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan berbasis gaya belajar layak untuk diimplementasikan pada perkuliahan pendahuluan fisika zat padat.

Kata kunci : multimedia interaktif, adaptif, pendahuluan fisika zat padat

A. Pendahuluan

Berbagai produk teknologi berbasis material magnetik dan elektronik yang dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari seperti komputer, internet, laser, GPS (*global positioning system*), jaringan serat optik pita lebar, tomografi komputer dan lain sebagainya adalah merupakan produk teknologi nyata dari kegiatan riset dasar fisika dalam kurun waktu 40-50 tahun terakhir. Laju lompatan yang spektakuler di bidang teknologi informasi dan komunikasi modern saat ini tidak terlepas dari gencarnya riset dibidang fisika zat padat

seperti penemuan metode-metode baru dan pembuatan material semikonduktor dengan kemurnian tinggi, berbagai jenis transistor dengan kinerja tinggi, integrasi komponen menjadi *chip* tunggal, laser semikonduktor, media penyimpan data dengan densitas tinggi, dan lain sebagainya. Dengan kata lain, teknologi menjadi tenaga penggerak (*driving force*) dalam perubahan perilaku manusia dari masyarakat industri menjadi masyarakat berbasis pengetahuan dan informasi (*knowledge and information based society*). Tidak dipungkiri bahwa riset dasar fisika khususnya fisika material telah banyak memberikan kontribusi nyata dalam kemajuan teknologi suatu negara yang pada gilirannya akan bermuara pada kemajuan di bidang ekonomi sekaligus menjadi bangsa yang disegani di kancah internasional (Sembiring, 2008).

Selama ini sebagian dosen mengajarkan materi pendahuluan fisika zat padat dengan metode ceramah dan jarang sekali melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Hal ini yang menyebabkan kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep pendahuluan fisika zat padat yang bersifat abstrak dan mikroskopis. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa hasil belajar fisika zat padat pada suatu LPTK dalam lima tahun terakhir masih tergolong rendah. Rendahnya hasil belajar fisika zat padat tersebut salah satunya disebabkan kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep fisika zat padat yang abstrak dan bersifat mikroskopis. Demikian juga dosen lebih cenderung menggunakan pendekatan matematis dalam mengajarkan konsep-konsep fisika zat padat. Agar konsep-konsep pendahuluan fisika zat padat yang abstrak dan mikroskopis mudah dipahami oleh mahasiswa perlu adanya inovasi dalam perkuliahan fisika lanjut. Salah satu inovasi dalam perkuliahan yaitu dengan pengintegrasian teknologi informasi dan komunikasi dalam bentuk multimedia interaktif (Wiyono, 2009).

Penggunaan multimedia interaktif pembelajaran pada fisika lanjut akan sangat membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Menurut McKagan (2008) mahasiswa akan lebih mudah memahami

konsep mekanika kuantum yang bersifat abstrak dengan bantuan *software* interaktif. Wiyono (2009) telah melakukan penelitian yang hasilnya menyatakan bahwa konsep-konsep relativitas khusus yang bersifat abstrak dapat dipahami oleh mahasiswa dengan bantuan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Multimedia interaktif yang digunakan di dalam pembelajaran merupakan media yang sangat baik untuk meningkatkan proses belajar dengan memberikan kesempatan bagi para mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan, mengidentifikasi masalah, mengorganisasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.

Sistem multimedia interaktif yang ada sekarang ini umumnya memberikan presentasi materi pembelajaran yang sama untuk setiap pengguna karena mengasumsikan bahwa karakteristik semua pengguna adalah homogen. Dalam kenyataannya, setiap pengguna mempunyai karakteristik yang berbeda-beda baik dalam hal tingkat kemampuan, gaya belajar, latar belakang atau yang lainnya. Oleh karena itu seorang pengguna multimedia interaktif ini belum tentu mendapatkan materi pembelajaran yang tepat dan akibatnya efektivitas pembelajaran tidak optimal. Seharusnya suatu sistem multimedia interaktif dapat memberikan materi pembelajaran yang tingkat kesulitannya sesuai dengan kemampuan pengguna, dan cara mempresentasikan materi pembelajarannya sesuai dengan gaya belajar pengguna. Dengan kata lain sistem multimedia interaktif seharusnya dapat mengadaptasikan tampilannya terhadap berbagai variasi karakteristik pengguna, sehingga mempunyai efektivitas pembelajaran yang tinggi. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penggunaan sistem multimedia interaktif adaptif. Penggunaan multimedia interaktif adaptif dalam pembelajaran dapat: (1) menampilkan alternatif halaman yang sesuai dengan karakteristik individu, (2) berorientasi pada kelompok pengguna yang lebih luas, (3) memberikan navigasi untuk membatasi keleluasaan pengguna dalam mencari informasi (Surjono, 2006). Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah”

Bagaimanakah karakteristik model multimedia interaktif adaptif pendahuluan fisika zat padat (MIA-PIZA) yang dikembangkan? “

B. Metode Penelitian

Desain Penelitian

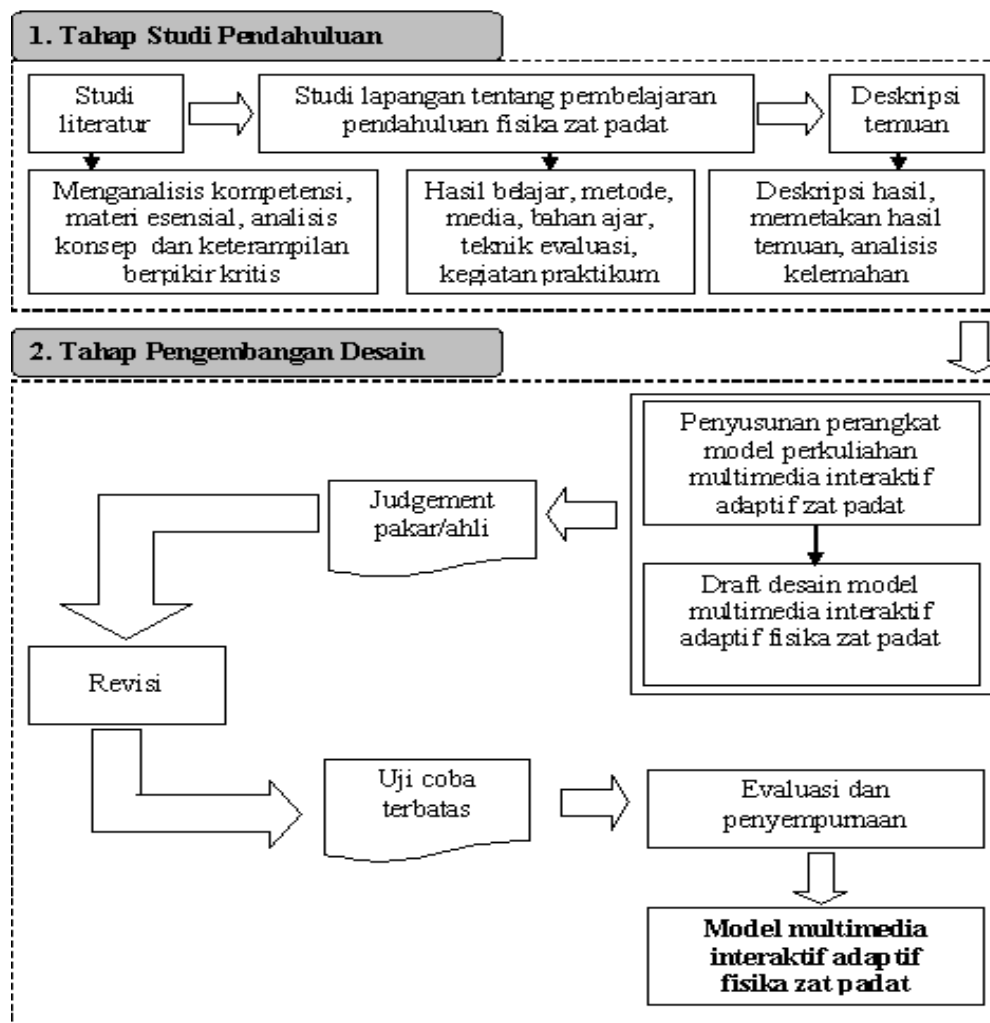
Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan menggunakan *mixed method design*. Menurut Creswell & Plano Clark (2007) *mixed method design* prosedur untuk mengumpulkan, menganalisis dan “menggabungkan” penelitian kuantitatif dan kualitatif dan metode dalam satu studi untuk memahami masalah. Penelitian dilakukan dalam 2 tahapan seperti pada gambar 1 yaitu: 1) tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif, 2) tahap pengembangan desain model multimedia interaktif adaptif, dilanjutkan dengan validasi ahli (*expert judgement*), revisi dan perbaikan, dilanjutkan dengan ujicoba terbatas.

Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada salah satu LPTK Negeri di Sumatera Selatan yang menyelenggarakan Program Studi Pendidikan Fisika bagi mahasiswa calon guru fisika. Subyek penelitian adalah mahasiswa calon guru fisika semester V program S1 Program Studi Pendidikan Fisika yang mengikuti mata kuliah Pendahuluan Fisika Zat Padat. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa calon guru fisika di LPTK Negeri yang ada di Sumatera Selatan. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Sampel untuk ujicoba terbatas berjumlah 7 orang.

Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan instrumen berupa *lembar validasi ahli*, untuk memvalidasi draf *software* yang telah dikembangkan oleh ahli fisika zat padat dan ahli multimedia. Angket tanggapan mahasiswa yang digunakan untuk menjangkau respon dan saran dari mahasiswa tentang model yang dikembangkan.



Gambar 1. Desain Penelitian

D. Hasil dan Pembahasan

Rancangan awal MIA-PIZA

Tahap pengembangan desain didahului dengan membuat draft model multimedia interaktif adaptif pendahuluan fisika zat padat. Draft model ini terdiri dari menu program dan penjelasannya. Menu program terdiri dari menu petunjuk, kompetensi, silabus dan SAP, tes gaya belajar (materi untuk gaya belajar visual, auditorial dan kinestetik) dan evaluasi. Draft model multimedia interaktif adaptif pendahuluan fisika zat padat merupakan hasil awal yang belum di validasi oleh

ahli. Berikut adalah beberapa contoh tampilan multimedia interaktif adaptif pendahuluan fisika zat padat seperti gambar 2.



Gambar 2. Contoh tampilan draft MMI Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat

Hasil Validasi Ahli Model MIA-PIZA

Hasil penilaian ahli diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase penilaian ahli untuk draf *software* multimedia interaktif adaptif pendahuluan fisika zat padat sebesar 94% untuk rubrik isi, 83% untuk rubrik teknis dan 88% untuk rubrik penyajian. Hasil ini menunjukkan bahwa penilaian ahli terhadap draft *software* sudah cukup tinggi yaitu rata-rata 88% dari skor ideal. Selain memberikan skor, ahli juga memberikan saran untuk perbaikan *software* MMI adaptif yang dibuat yaitu sebagai berikut : (1) pada bagian petunjuk harus ada link kebagian yang lainnya, (2) tambahkan contoh soal penyelesaian masalah, (3) tambahkan tes dalam bentuk essay, (4) pada halaman sinar-x bremstrahlung dan karakteristik jangan hanya kosong tanpa keterangan, (5) perlu ditambahkan rangsangan yang sesuai dengan gaya belajar mahasiswa, (6) perlu diperiksa ulang simulasi-simulasi ada yang masih kosong, kemungkinan terlalu berat atau *broken link*, (7) *frame* bergoyang setiap berganti halaman perlu dipikirkan kembali, (8) hasil uji gaya belajar bersifat kaku, hanya berlaku untuk satu kali masuk ke dalam materi. Jika sudah *quit* dari *frame* (untuk satu topik) maka untuk melanjutkannya siswa harus mengikuti lagi uji gaya belajar. Misalnya kalau belajar struktur kristal, karena terlalu banyak materinya, jika belajarnya dihentikan maka untuk melanjutkannya harus ikut lagi uji gaya belajar. Selain itu, belajarnya juga harus

dimulai dari awal lagi, tidak bisa melanjutkan dari *frame* yang diinginkan, (9) musik monoton, hanya satu lagu untuk semua topik. Berdasarkan saran dan masukan dari ahli, draft MMI Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat kemudian direvisi baik dari isi maupun dari tampilan *software* yang selanjutnya dilakukan ujicoba terbatas.

Hasil Uji Uji Coba Terbatas Model MIA-PIZA

Hasil ujicoba MMI Adaptif secara terinci tanggapan mahasiswa terhadap *software* multimedia interaktif adaptif pendahuluan fisika zat padat cukup tinggi yaitu rata-rata 87% dari skor ideal. Hal ini menunjukkan bahwa *software* tersebut sudah dapat dipergunakan, meskipun perlu ada revisi dan perbaikan sesuai saran dan masukan dari mahasiswa.

Selain memberikan skor terhadap *software*, mahasiswa juga memberikan saran dan masukan untuk perbaikan *software* yang dikembangkan. Saran dan masukan mahasiswa adalah sebagai berikut : (1) silabus dan SAP tidak dapat dibuka, (2) terdapat video yang tidak tampil pada komputer, (3) tulisan dan gambar pada beberapa tampilan terlalu kecil, (4) pada materi elektron bebas dalam logam simulasi yang menggunakan program *java* tidak bisa dijalankan, (5) terdapat beberapa tulisan yang salah ketik. Setelah ujicoba terbatas dilakukan revisi dan penyempurnaan akhir *software* MMI Adaptif pendahuluan fisika zat padat sesuai dengan saran dan masukan dari pengguna (mahasiswa) sehingga diperoleh Multimedia Interaktif Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat yang selanjutnya disebut MIA-PIZA. Karakteristik MIA-PIZA final seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristiki model MIA-PIZA final

No	Menu Program	Penjelasan
1	Petunjuk	Berisi tentang panduan penggunaan <i>software</i> secara umum yang terdiri dari simbol-simbol untuk mengoperasikan program. Petunjuk khusus berisi panduan pengisian MMI Adaptif yang berkaitan dengan tes gaya belajar.

No	Menu Program	Penjelasan
2	Kompetensi	Memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dikuasai mahasiswa setelah menempuh mata kuliah pendahuluan fisika zat padat
3	Silabus dan SAP	Memuat silabus yang merupakan garis-garis besar perkuliahan pendahuluan fisika zat padat. SAP berisi tentang apa yang harus dilakukan dosen dan mahasiswa pada perkuliahan pendahuluan fisika zat padat pada tiap perkuliahan. Silabus dan SAP dibuat dalam file pdf agar dapat didownload dan dapat diprint
4	Tes Gaya Belajar	Terdiri dari 25 kuisisioner yang harus diisi oleh mahasiswa sebelum masuk ke materi pendahuluan fisika zat padat. Kuisisioner ini secara otomatis akan mengelompokkan mahasiswa kedalam 3 kelompok gaya belajar yaitu visual, auditorial dan kinestetik. Setelah kita klik menu gaya belajar terdapat dua pilhan menu yaitu bagi yang belum pernah mengisi tes gaya belajar diharuskan untuk mengisi tes gaya belajar tetapi bagi yang sudah pernah mengisi tes gaya belajar dapat langsung memilih model perkuliahan yang diinginkan yaitu model gaya belajar visual, auditorial atau kinestetik sesuai dengan gaya belajar pengguna
	Visual	Terdapat struktur materi yang dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami kerangka materi perkuliahan pendahuluan fisika zat padat. Pada bagian kanan program terdapat menu 5 pokok bahasan yang link ke pokok bahasan masing-masing. Pokok bahasan disajikan disajikan dalam bentuk teks, gambar, presentasi, simulasi dan animasi yang <i>auto run</i> . Dilengkapi juga contoh soal dan problem set pada tiap-tiap pokok bahasan dalam bentuk essay untuk melatih mahasiswa dalam belajar pendahuluan fisika zat padat
	Auditorial	Terdapat struktur materi yang dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami kerangka materi perkuliahan pendahuluan fisika zat padat. Pada bagian kanan program terdapat menu 5 pokok bahasan yang link ke pokok bahasan masing-masing. Pokok bahasan disajikan disajikan dalam bentuk teks, gambar, audio, simulasi dan animasi dengan mengurangi teks yang kurang esensial dan menggantinya dengan penjelasan secara audio.

No	Menu Program	Penjelasan
		Dilengkapi juga contoh soal dan problem set pada tiap-tiap pokok bahasan dalam bentuk essay untuk melatih mahasiswa dalam belajar pendahuluan fisika zat padat
	Kinestetik	Terdapat struktur materi yang dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami kerangka materi perkuliahan pendahuluan fisika zat padat. Pada bagian kanan program terdapat menu 5 pokok bahasan yang link ke pokok bahasan masing-masing. Pokok bahasan disajikan disajikan dalam bentuk teks, gambar presentasi, simulasi dan animasi dengan tombol navigasi yang harus dijalankan sendiri oleh mahasiswa. Dilengkapi juga contoh soal dan problem set pada tiap-tiap pokok bahasan dalam bentuk essay untuk melatih mahasiswa dalam belajar pendahuluan fisika zat padat
5	Evaluasi	Terdiri dari 15 soal pilihan ganda untuk mengevaluasi hasil belajar mahasiswa dalam menggunakan MMI adaptif. Mahasiswa harus mengerjakan evaluasi yang telah disediakan dengan cara meng-klik tombol pilihan jawaban. Pada akhir evaluasi secara otomatis disajikan skor mahasiswa dengan rekomendasi, jika telah memenuhi ketuntasan minimum yang ditentukan maka mahasiswa mendapatkan <i>rewards</i> berupa dapat secara otomatis mendownload seluruh materi pendahuluan fisika zat padat dalam bentuk file pdf. Sementara bagi mahasiswa yang belum mencapai ketuntasan minimum yang ditentukan secara otomatis mengarahkan mahasiswa pada menu mengulang evaluasi sampai mencapai ketuntasan yang diharapkan

Pembahasan

Pengembangan model pembelajaran multimedia interaktif didahului dengan melakukan analisis konsep abstrak, dan konsep yang berdasarkan prinsip pada materi pendahuluan fisika zat padat. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penyusunan alur pembelajaran bagi pencapaian penguasaan konsep pendahuluan fisika zat padat Model pembelajaran multimedia interaktif yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah model tutorial yang bertujuan memberikan

penguasaan secara tuntas (*mastery learning*) kepada mahasiswa mengenai materi pelajaran yang dipelajari. Selain itu dalam model pembelajaran ini juga diadaptasi perbedaan gaya belajar mahasiswa yang kemudian dituangkan dalam bentuk multimedia interaktif adaptif. Penggunaan multimedia interaktif adaptif dalam pembelajaran dapat: (1) menampilkan alternatif halaman yang sesuai dengan karakteristik individu, (2) berorientasi pada kelompok pengguna yang lebih luas, (3) memberikan navigasi untuk membatasi keleluasaan pengguna dalam mencari informasi (Surjono, 2006).

Model ini dilengkapi dengan tes gaya belajar, animasi dan simulasi interaktif sehingga membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep pendahuluan fisika zat padat yang bersifat abstrak dan mikroskopis. Model ini juga memungkinkan mahasiswa untuk belajar mandiri karena multimedia interaktif adaptif yang dikembangkan dapat dipelajari sendiri di rumah oleh mahasiswa. Multimedia interaktif ini terdiri dari petunjuk, standar kompetensi dan kompetensi dasar, silabus dan SAP, tes gaya belajar, materi dan evaluasi.

Dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan model multimedia interaktif dapat meningkatkan penguasaan konsep, keterampilan generik sains dan keterampilan berpikir kritis pada pokok bahasan relativitas khusus (Wiyono, 2009). Model multimedia interaktif yang digabung dengan model kolaboratif dan reflektif dapat meningkatkan keterampilan generik sains dan pemecahan masalah pada perkuliahan fisika dasar calon guru SMK (Widodo, 2010). Penggunaan komputer sebagai media dalam bentuk *virtual laboratory* fisika modern yang juga bersifat abstrak dapat meningkatkan keterampilan generik sains dan disposisi berpikir kritis mahasiswa calon guru (Gunawan, 2011). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa: (1) pembelajaran fisika memerlukan media yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika, (2) media dimaksud dapat berupa alat bantu yang berupa hardware dan media yang berupa software, (3) tidak semua materi fisika cocok menggunakan media komputer untuk pembelajarannya, (4)

media komputer hanya cocok digunakan untuk mengajarkan materi fisika yang bersifat abstrak, mikroskopis, makroskopis, dan materi-materi yang berbahaya dan mahal jika dilakukan secara langsung, (5) untuk materi-materi yang memerlukan pengalaman langsung sebaiknya tetap dilakukan eksperimen langsung sehingga memberikan pengalaman kepada peserta didik.

D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) karakteristik multimedia interaktif adaptif yang terdiri dari presentasi, teks, audio, simulasi, animasi dengan mengadaptasi gaya belajar mahasiswa dapat mempermudah mahasiswa dan dosen dalam mempelajari konsep-konsep pendahuluan fisika zat padat yang bersifat abstrak dan mikroskopis, (2) hasil penilaian ahli terhadap model yang dikembangkan rata-rata 88%, dengan rekomendasi model dapat diujicobakan, (3) hasil ujicoba terbatas menunjukkan rata-rata tanggapan mahasiswa sebesar 87% , hal ini menunjukkan model yang dikembangkan dapat digunakan oleh mahasiswa.

E. Daftar Pustaka

- Creswell, John W and Vicki L. Plano Clark. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA : Sage.
- Gunawan. (2011). Pengembangan Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Disposisi Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru. *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia : Tidak diterbitkan.
- McKagan, S. B., et.al. (2008). Developing and Researching PhET simulations for Teaching Quantum Mechanics. *Physics Education Research* 1, 0709 : 4503.
- Sembiring, Timbangan. (2008). *Urgensi dan kontribusi riset dasar fisika dalam bidang teknologi informasi: Efek Giant Magnetoresistance (GMR) dalam Head Read Device*. Pidato Pengukuhan Guru Besar FMIPA Universitas Sumatera Utara.

Surjono, H.D. (2006). *Development and Evaluation of an adaptive Hypermedia System Based on Multiple Student Characteristics*. Unpublised doctoral dissertation, southern Cross University, Lismore NSW Australia.

Widodo, Wahono. (2010). Pengembangan Model Pembelajaran “MiKiR” Pada Perkuliahan Fisika Dasar Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Pemecahan Masalah Calon Guru SMK Program Keahlian Tata Boga. *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia : Tidak diterbitkan.

Wiyono, Ketang. (2009). Penerapan model pembelajaran multimedia interaktif untuk meningkatkan penguasaan konsep, keterampilan generik sains dan berpikir kritis siswa SMA pada topik relativitas khusus. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia : Tidak diterbitkan.