

PENGEMBANGAN MEDIA MODUL BERBASIS KOMPUTER PADA MATAKULIAH FISIKA MODERN

Jeffry Handhika¹, Erawan Kurniadi²
IKIP PGRI MADIUN^{1,2}, Madiun, 63118

Email: jeffry.handhika@yahoo.com
erawan.kurniadi@yahoo.co.id

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media modul berbasis komputer pada matakuliah fisika modern pada materi relativitas. Pengembangan media modul tersebut diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam belajar mandiri dan memahami konsep fisika modern yang bersifat abstrak. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan produk, berupa modul berbasis komputer. Pengembangan media modul menggunakan model pengembangan *ADDIE* yang meliputi 5 tahap, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi). Subjek penelitian ini adalah semester 4 (empat) program studi pendidikan fisika IKIP PGRI Madiun. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah serta pedoman wawancara, kuisioner media modul dan evaluasi materi beserta saran dari pakar maupun respon mahasiswa kelas kecil, dan kuisioner respon mahasiswa pengguna. Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa menunjukkan bahwa dosen yang menggunakan media berbasis komputer hanya tiga orang pada matakuliah tertentu, sembilan dari 10 mahasiswa menyatakan lebih tertarik jika dosen mengajar menggunakan media berbasis komputer, hanya satu dari 10 orang mahasiswa yang mampu berfikir analitik dan abstrak. Kuisioner desain dan penggunaan media modul memberikan presentase skor tinggi (77,78%), evaluasi materi pada skor sedang pada tahap I (58,33%), dan diperbaiki pada tahap II (72,22%), mahasiswa kelas kecil memberikan persentase respon tinggi (77,33%) dan mahasiswa pengguna 79,93% (tinggi).

Kata Kunci : *Media Modul Berbasis Komputer, Model Pengembangan ADDIE*

PENDAHULUAN

Hasil Evaluasi terhadap mahasiswa program studi Pendidikan Fisika tahun akademik 2011/2012 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar Matakuliah Fisika Modern masih rendah (65,73), dari 37 Mahasiswa, terdapat 4 mahasiswa yang tidak lulus dan 3 mahasiswa yang memiliki nilai dalam kategori cukup (C). Hal ini menunjukkan bahwa pengajaran mata kuliah Fisika Modern belum optimal. Hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Fisika Modern menunjukkan bahwa mereka masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan formulasi. Salah satu sebabnya adalah sulitnya memahami sumber ajar (buku referensi wajib) yang berdampak pada

mahasiswa tidak memiliki kemampuan awal sehingga proses pembelajaran berpusat pada dosen.

Standar Kompetensi mata kuliah Fisika Modern adalah pada akhir perkuliahan mahasiswa dapat memahami teori relativitas beserta konsekwensinya, pokok-pokok teori kuantum, perkembangan teori atom, inti atom, reaksi inti dan radioaktivitas. Berdasarkan pengkajian tim rumpun, konten matakuliah Fisika Modern banyak memperkenalkan materi yang bersifat abstrak, sehingga mahasiswa butuh waktu lama bagi dosen untuk menjelaskan materi. Dibutuhkan sumber ajar yang dapat mengubah pengetahuan/informasi yang abstrak menjadi riil sehingga mahasiswa lebih mudah dalam memahami konsep.

Pada perkuliahan semester sebelumnya dosen hanya menggunakan slide presentasi (tanpa media modul dari dosen), media pembelajaran hanya menggunakan papan tulis. Buku referensi wajib yang dimiliki mahasiswa sulit dipahami sehingga tidak mampu memotivasi mahasiswa untuk belajar mandiri. Sebenarnya buku paper base memiliki keunggulan, *Printed materials, or textbooks, often referred to as correspondence, they are the epitome of anytime, anyplace learning media because they do not rely on any technological infrastructure to deliver or to view content* (Jolly T. Holden:2010), dapat digunakan kapanpun dan tidak membutuhkan perangkat teknologi, komputer LCD dan sebagainya, akan tetapi sulit bagi mahasiswa untuk memahami materi dengan baik apabila informasi yang disampaikan abstrak. Oleh sebab itu, perlu dicarikan alternatif solusi untuk memecahkan masalah sumber ajar yang dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep.

Media modul berbasis komputer merupakan alternatif solusi menyelesaikan masalah tersebut. Dengan menggunakan media modul berbasis komputer, memungkinkan mahasiswa melakukan interaksi dengan sumber ajar dan belajar mandiri. Aplikasi komputer yang dapat digunakan adalah *Macromedia Flash Pro 8*. Program Flash Pro 8 memiliki keunggulan ketajaman gambar grafis, dapat dikolaborasikan dengan *software* grafis standar seperti *Photoshop* dan *Corel Draw*. Keunggulan ini mengindikasikan sumber ajar yang akan digunakan lebih menarik dan riil sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami materi. "...especially the multimedia modules is able to assist students in visualizing the abstract concepts; however,

the rate of using multimedia modules in the schools is still very low (Lee & Kamisah, 2011). Konsep yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar ataupun grafik. Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas lebih lanjut sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan media modul berbasis komputer pada mata kuliah Fisika Modern?
2. Bagaimanakah respon mahasiswa ketika menggunakan media modul berbasis komputer pada proses pembelajaran?

METODE PENELITIAN

Model yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Lee & Owens ,2004). Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini berupa Kuisisioner yang meliputi: 1) Kuisisioner evaluasi desain dan penggunaan media modul berbasis computer, 2) Kuisisioner evaluasi Materi, 3) Kuisisioner evaluasi media modul berbasis komputer untuk kelas kecil, 4) Kuisisioner respon mahasiswa terhadap media, 5) Pedoman wawancara. Subjek penelitian ini adalah semester 4 (empat) program studi pendidikan fisika IKIP PGRI Madiun.

Kuisisioner ini dianalisis tiap butir dengan menghitung jumlah skor jawaban evaluator. Jawaban evaluator dianalisis untuk mengevaluasi apakah suatu kriteria atau bagian dalam media yang dibuat perlu diperbaiki atau tidak. Media yang telah dibuat akan diperbaiki bila skor masuk kriteria rendah (persentase dibawah 60%). Kualifikasi hasil kuisisioner sesuai dengan tabel 1 berikut (Suharsimi Arikunto, 2007: 18-19):

Tabel 1. Kualifikasi Hasil Persentase Skor Kuisisioner

No	Rentang persentase skor yang diperoleh	Kualifikasi
1	81% - 100%	Sangat Tinggi
2	61% - 80%	Tinggi
3	41% - 60%	Sedang
4	21% - 40%	Rendah
5	< 21%	Sangat Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

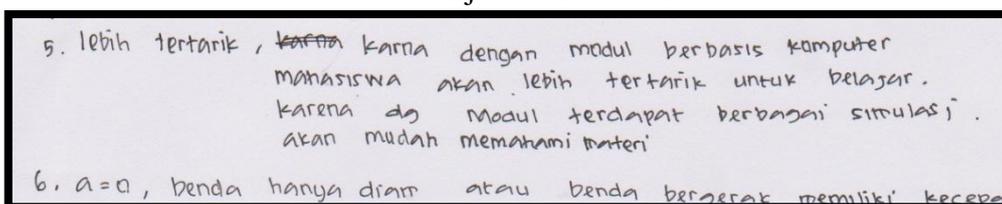
Tahap Analisis (*analysis*)

Analisis materi dilakukan dengan cara memilih pokok bahasan Fisika Modern yang akan dimasukkan dalam media modul berbasis komputer, serta menganalisis standar kompetensi, kompetensi dasar yang diharapkan, dan indikator yang harus dicapai setelah mempelajari pokok bahasan tersebut. Hasil tahap ini meliputi: Kompetensi dasar: i. mahasiswa mampu menjelaskan sistem koordinat galilean serta filosofi munculnya sistem koordinat lorentz, ii. mahasiswa mampu menjelaskan konsekwensi dari postulat einstein. Indikator: i. mahasiswa mampu membedakan transformasi galilean dan transformasi lorentz, ii. mahasiswa mampu menyimpulkan hasil eksperimen Michelson-Morley, iii. mahasiswa dapat menyebutkan postulat relativitas khusus einstein, iv. mahasiswa mampu menjelaskan dengan kalimat sendiri konsep simultanitas

dua kejadian ditinjau dari fisika klasik maupun relativistik, v. mahasiswa dapat menurunkan formulasi kontraksi panjang relativistik dengan memanfaatkan transformasi Lorentz, vi. mahasiswa dapat menggunakan persamaan matematis kontraksi panjang, waktu, massa, momentum dan energi relativistik untuk menyelesaikan soal

Analisis aspek-aspek untuk mengembangkan media modul berbasis komputer. Aspek-aspek tersebut diperoleh dari kajian pustaka dan wawancara, antara lain: adanya animasi dan simulasi yang menarik dan mudah dimengerti, soal-soal interaktif, materi yang jelas dan berbasis komputer. Pada pertanyaan: “apakah saudara lebih tertarik jika pembelajaran pada matakuliah fisika modern dilakukan menggunakan media modul interaktif berbasis komputer?”

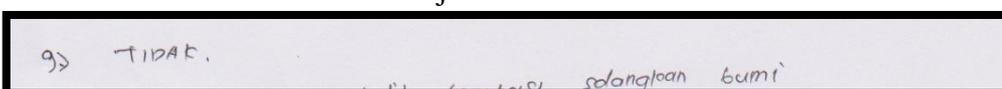
Contoh jawaban mahasiswa:



Mahasiswa belum mampu berfikir analitik dan abstrak, contoh hasil wawancara yang didokumentasikan menunjukkan pada pertanyaan “Selama

ini telah diketahui bahwa planet-planet dalam tata surya berrevolusi mengelilingi matahari. Menurut saudara apakah matahari juga berrevolusi?

Contoh jawaban mahasiswa:



Jawaban mahasiswa salah, dan mahasiswa juga tidak memberikan argumentasi alasan jawaban. Jawaban benar: ya, karena matahari

Analisis situasi untuk mengetahui situasi dan kondisi pembelajaran di program studi P. Fisika IKIP PGRI Madiun sebagai tempat penelitian dan fasilitas pendukung

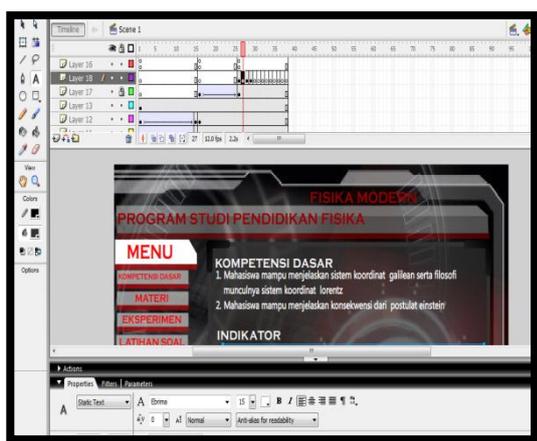
Perancangan (design)

Setelah tahap analisis selesai, selanjutnya membuat rancangan pengembangan modul berbasis komputer pada materi relativitas. Modul yang dikembangkan menggunakan *macromedia flash*. Banyak penelitian tentang media dengan menggunakan video. Juergen Kirstein and Volkhard Nordmeier (2007:115) mengungkapkan *“In most physics courses using multimedia, real experiments are represented as digital video demonstrations. These time-based media have the disadvantage that students are often in the state of passive learners”*. Atas pertimbangan ini maka dalam merancang media digunakan *macromedia flash*, bukan menggunakan video. Penggunaan multimedia juga memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep *“The study demonstrated that the inclusion of properly designed multimedia*

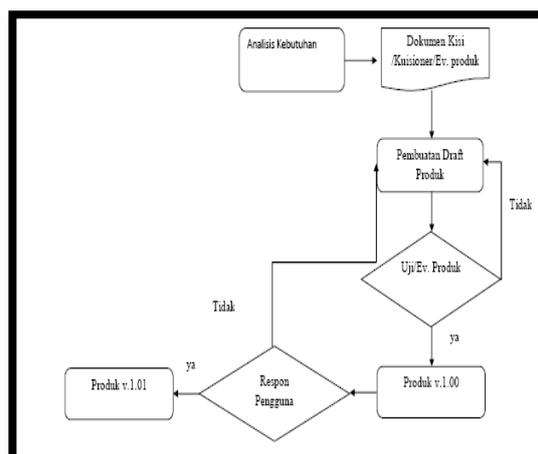
juga berrevolusi mengelilingi pusat galaxy bima sakti.

yang disediakan. Proses ini dilakukan melalui observasi langsung. Mahasiswa sudah memiliki laptop sehingga mempermudah dalam pembelajaran berbasis komputer. *modules enhance conceptual understanding far more than do traditional methods* (Dimitris Koumarianos:2005).

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun *story board* yang langsung dirancang di *macromedia flash* dan *flowchart* pengembangan media. (gambar 2). *Story board* pada produk ini meliputi materi, animasi/simulasi, kuis interaktif, dan pustaka, dirancang dalam satu *scene* tetapi dalam *layer* dan *frame* yang berbeda (Gambar 1). Dalam *scene* terdapat *movie* yang didalamnya tersusun *layer* dan *frame-frame*. Prinsi dasar pembuatan animasi dan simulasi dalam flash adalah mengubah grafik dalam *movie*, kemudian dalam *movie* tersebut disusun animasi atau simulasi. Dengan metode seperti ini, dalam satu *scene* dapat diisi beberapa simulasi. Cara yang lain yang bisa digunakan adalah mengkoneksikan antar *movie*.



Gambar.1 Story Board pembuatan media

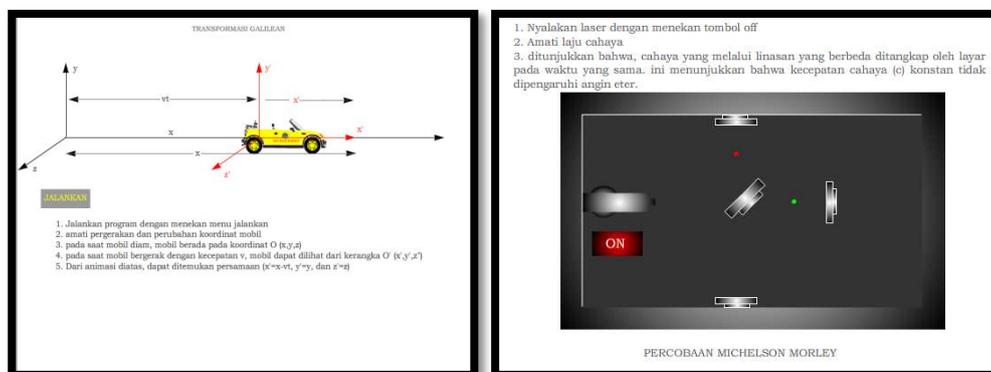


Gambar 2 Flowchart tahapan pengembangan media

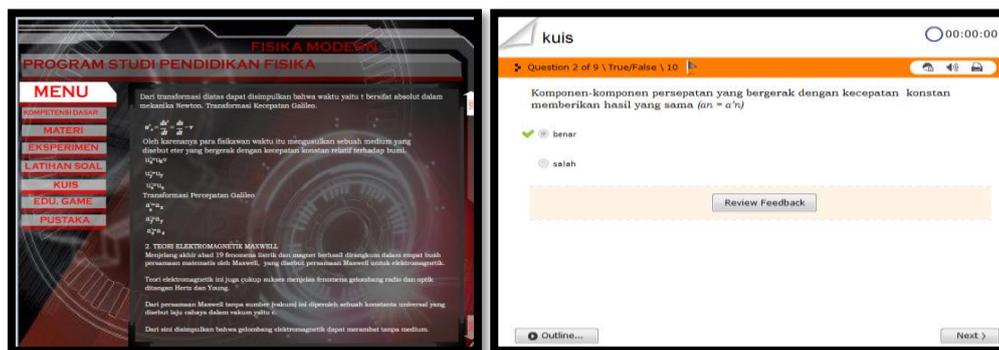
Pengembangan (development)

Pada tahap pengembangan ini, dilakukan proses pembuatan media. Penyusunan media modul berbasis komputer, dilakukan dengan mengacu

pada *storyboard* yang telah dibuat kemudian disusun dengan bantuan program *Flash Pro 8*. Tampilan modul yang sudah diperbaiki pada gambar 3.



Gambar 3 Contoh Perbaikan Materi dan bentuk kuis (Isi Tahap II)

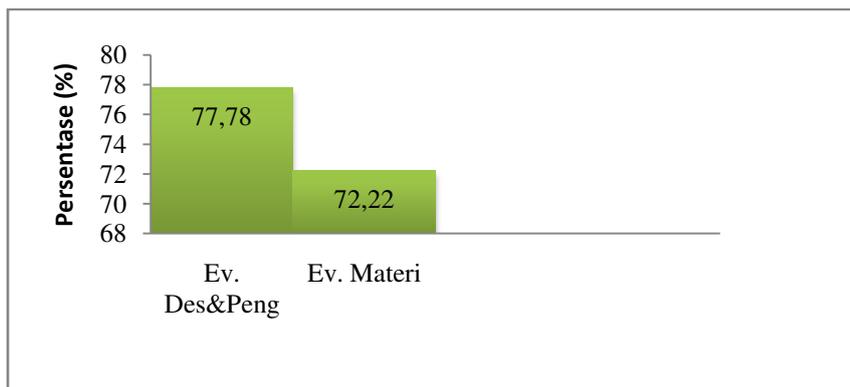


Gambar 4 Contoh Perbaikan Animasi (Isi Tahap II)

Modul dievaluasi berdasarkan hasil kuisioner pakar materi, evaluasi desain dan penggunaan, serta respon mahasiswa kelas kecil. Modul dinyatakan layak ketika memperoleh persentase skor antara 61%-100%) (tinggi-sangat tinggi). Kelayakan modul yang dibuat sudah masuk kategori tinggi, namun pada kisaran 70% (Gambar 3.2). Kuisioner desain dan penggunaan media modul memberikan presentase skor tinggi (77,78%), evaluasi materi pada skor sedang pada tahap I (58,33%), dan diperbaiki pada tahap II (72,22%). Masukan dari validator materi: warna tulisan konsisten, sehingga formulasi matematis yang ditulis jelas dan tidak membingungkan mahasiswa, kuis dibuat interaktif, bukan menampilkan contoh soal, animasi dibuat lebih menarik dan

mudah dipahami. (Rita Kizito :2003) “*The quality of the learning interaction could be very strongly linked to each medium's capability of accommodating symbol systems*”. Kualitas interaksi pembelajaran sangat berkaitan erat dengan simbol-simbol, gambar, maupun perwujudan simbol-simbol pada modul. Modul yang dibuat memiliki simbol dan gambar visual yang layak sehingga interaksi antara pengguna dan modul dapat optimal.

Dari hasil validator: Materi terlalu banyak dan tidak mengarah (tidak jelas), Penulisan formulasi dilengkapi, banyak yang hilang, contoh soal dibuat interaktif. validator Desain penggunaan: warna tulisan dan *background* disesuaikan, animasi dibuat dengan contoh sederhana dan menarik.



Gambar 5 Persentase Evaluasi dan Respon Media Berbasis Komputer

Gambar 5 menunjukkan bahwa modul yang dihasilkan telah memenuhi kriteria kelayakan. Media yang telah dibuat akan diperbaiki bila skor pada kriteria tertentu kurang dari tiga atau kurang dari 60%.

Implementasi (implementation)

Media modul berbasis komputer yang telah selesai dibuat, diujicobakan pada mahasiswa kelas kecil dan besar. Proses uji coba ini bertujuan untuk memperoleh tanggapan dari mahasiswa mengenai media modul yang dikembangkan. Respon mahasiswa kelas kecil memberikan persentase respon tinggi (77,33%), hasil respon menunjukkan skor 79,93% (tinggi). Mahasiswa tertarik dengan medianya

karena animasinya sederhana dan mudah dimengerti. Kuis dengan penilain langsung dang respon unik “salah mas bro” memberikan nuansa senang pada saat modul digunakan.

Evaluasi (evaluation)

Evaluasi yang dilakukan meliputi: (a) evaluasi desain dan penggunaan modul, evluasi dan evaluasi respon kelas kecil maupun pengguna, yang diperoleh dari kuisisioner respons mahasiswa. Respon mahasiswa kelas kecil memberikan persentase respon tinggi (77,33%), pada poin 13, sebanyak 3 mahasiswa memberikan poin 2, dan yang lain poin 4. Konsultasi dengan teman serumpun menyarankan untuk poin 13 dibuang pada respon mahasiswa pengguna. Data rata-rata skor per/mahasiswa di sajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Skor dan rata-rata skor respon mahasiswa kelas kecil

Mahasiswa	1	2	3	4	5
Skor	45	47	44	49	47
Rata-rata Skor	3	3,13	2,93	3,30	3,13

Dari tabel 3.3 dapat diketahui rata-rata jumlah skor 46,4. Dengan mengacu pada skor maksimum 60 maka persentase skor yang diperoleh = $(46,4/60) \times 100\% =$

77,33%.Respon mahasiswa pengguna 79,93% (tinggi). Skor rata-rata pengguna 3,20. Skor dan rata-rata skor per mahasiswa kami sajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Skor dan rata-rata skor respon mahasiswa pengguna

Mahasiswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Skor	37	38	39	36	39	36	37	38	41	35
Rata-rata Skor	3,0	3,1	3,2		3,2		3,0	3,1	3,4	
	8	7	5	3	5	3	8	7	2	2,92

Mahasiswa	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Skor	41	40	36	39	40	41	43	41	37	41
Rata-rata Skor	3,4	3,3		3,2	3,3		3,5	3,4	3,0	
	2	3	3	5	3	3,42	8	2	8	3,42

Mahasiswa	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Jumlah Skor	39	40	37	34	40	43	36	36	36	35
Rata-rata Skor	3,2	3,3	3,0	2,8	3,3					
	5	3	8	3	3	3,58	3	3	3	2,92

Skor total respon mahasiswa pengguna 1151. Rata-rata skor mahasiswa pengguna 38,37, dan skor tertinggi 48. Jadi persentase skor yang diperoleh = $(38,37/48) \times 100\% = 79,93\%$. Pada angket respon juga menyertakan kemandirian belajar (poin 5). Rata-rata skor pada poin 5 adalah 3,33 (setuju). Dapat diartikan bahwa mahasiswa setuju bahwa modul dapat membantu mereka dalam belajar mandiri di rumah. (Retno Widiastuti dkk:2010), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa "...media gambar dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa...". Penggunaan kuis interaktif dalam modul juga dapat menstimulus mahasiswa belajar mandiri. Dalam kuis interaktif mahasiswa dapat menguji kemampuan kompetensi dan mendapatkan feedback skor, dan jawaban benar ataupun salah. Penggunaan media berbasis komputer juga mendapatkan respon kuisisioner motivasi yang baik dengan nilai rata-rata 3,3. Mahasiswa termotivasi untuk belajar ketika menggunakan modul berbasis komputer.

SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul berbasis komputer telah dihasilkan dengan menggunakan metode ADDIE. Modul dinyatakan layak oleh validator

- materi maupun desain dan penggunaan. Analisis kebutuhan memberikan informasi bahwa mahasiswa lebih tertarik ketika media yang digunakan berbasis komputer.
2. Implementasi media berbasis komputer mendapatkan respon tinggi dari mahasiswa kelas kecil maupun mahasiswa pengguna. mahasiswa kelas kecil memberikan persentase respon tinggi (77,33%) dan mahasiswa pengguna 79,93% (tinggi).

SARAN

1. Untuk penelitian lanjutan, disarankan media yang dihasilkan terintegrasi dengan jaringan internet, dan simulasi yang digunakan lebih variatif.
2. Penentuan standar kualitas media perlu ditingkatkan.
3. Dalam membuat storyboard hendaknya di desain di kertas dulu tidak langsung dibuat di flash, sehingga tidak mengulang pekerjaan dan lebih sistematis.

DAFTAR RUJUKAN

- Dimitris Koumarios, *Computer Aided Instruction for MRI Physics: Design, Development and Evaluation*. Patras:2005 University of Patras.

- Jolly T. H. et al, *An Instructional Media Selection Guide for Distance Learning- Implication for Blended Learning Featuring an Introduction of Virtual World*. USA: United States Distance Learning Association.
- Juergen Kirstein and Volkhard Nordmeier, *Multimedia representation of experiments in physics*. IOP Publishing:2007, Eur. J. Phys. **28** (2007) S115–S126
- Lee,W.W. & Owens, D.L.. 2004. *Multimedia Based Instructional Design*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, T.T, and Osman, K. *Effectiveness of interactive multimedia module with pedagogical agent (IMMPA) in the learning of electrochemistry: A preliminary investigation*, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 12, Issue 2, Article 9 (Dec., 2011)
- Rita Kizito, *A personal experience of learning with print and learning with electronic media in open and distance education*. progressio 2003 25(2):29-37
- Suharsimi Arikunto. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widiastuti Retno dkk, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Disertai Media Gambar Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri 3 Surakarta Tahun Ajaran 2009/2010*. Surakarta: Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS, 2010.