

PRACTICALITIES OF MAGNETIC FIELD INTERACTIVE MULTIMEDIA AS PHYSICS LEARNING MEDIA FOR TWELFTH GRADE IN SENIOR HIGH SCHOOL

Dhia Hana Mufida, M. Rahmad, Hendar Sudrajad
Email: dhiahanaaa@gmail.com, HP: 085278713813,
yemma.mr2012@gmail.com, hendarsudrajad@yahoo.com

Physics Education Study Program
Faculty of Teacher's Training and Education
University of Riau

Abstrack: *The purpose of this study discovered the practicalities of multimedia from the research that has been done about validation and development of magnetic field interactive multimedia using Adobe Flash. There are 17 students and 5 teachers from senior high school in Pekanbaru has participated in this research. The design of this study was Research and Development (R&D). The first step was preliminary study, multimedia design, multimedia manufacture, multimedia validation, multimedia revision, valid multimedia, practicalities, finally produced valid and practical multimedia. In the research of practicalities, it used experiment methods with Single One Shot Case Study model. Practicalities data has been taken from questionnaire and interview with the teachers and students. Descriptive analysis has been used for knowing practicality of magnetic field interactive multimedia. The results has indicated that the text, graphics, color, animation, audio, video, navigation, and background in multimedia is practical to read, understand, and observe. This has been shown by average score of the valuation indicator 3.40 to teachers and 3.27 to students with very high category. The practicality results also has been supported by interview with the same result, that magnetic field interactive multimedia practical to use in magnetic field learning.*

Key Words: *Practicalities, Magnetic Field Interactive Multimedia, Adobe Flash.*

PRAKTIKALITAS MULTIMEDIA INTERAKTIF MEDAN MAGNET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XII SMA

Dhia Hana Mufida, M. Rahmad, Hendar Sudrajad
Email: dhiahanaaa@gmail.com, HP: 085278713813,
yemma.mr2012@gmail.com, hendarsudrajad@yahoo.com

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan multimedia yang dihasilkan dari penelitian yang telah dilakukan tentang validasi dan pengembangan multimedia interaktif medan magnet menggunakan program Adobe Flash. Penelitian ini dilakukan pada 17 orang siswa dan 5 orang guru di SMA kota Pekanbaru. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), yang dimulai pada tahap studi pendahuluan, desain multimedia, pembuatan multimedia, validasi multimedia, revisi multimedia, multimedia valid, uji praktikalitas, dan multimedia yang valid dan praktis. Pada tahap uji praktikalitas menggunakan metode eksperimen model *Single One Shot Case Study*. Data praktikalitas diperoleh melalui angket dan wawancara dari guru dan siswa. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui kepraktisan multimedia interaktif medan magnet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas tulisan, grafis, warna, animasi, audio, video, navigasi, dan background pada multimedia mudah untuk dibaca, dicermati, dan diamati. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan skor rata-rata indikator penilaian praktikalitas menurut guru adalah 3.40 dan menurut siswa adalah 3.27 dengan kategori sangat tinggi. Kepraktisan multimedia juga didukung dengan hasil wawancara yang memberikan deskripsi sama, bahwa multimedia interaktif medan magnet dapat memudahkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran medan magnet.

Kata Kunci: Praktikalitas, Multimedia Interaktif, Medan Magnet, Adobe Flash.

PENDAHULUAN

Fisika adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan ilmu dasar untuk mengungkap fenomena alam dan mengembangkan teknologi modern. Oleh sebab itu, sudah seharusnya fisika menjadi pelajaran yang dikuasai dan ditekuni oleh siswa. Diberlakukannya Kurikulum 2013 merupakan usaha pemerintah Indonesia sebagai suatu konsep kurikulum yang salah satunya menekankan pada keterampilan siswa. Kurikulum 2013 diharapkan dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, inovatif, afektif melalui penguatan sikap, keterampilan dan pengetahuan yang terintegrasi (Ferry Perdiansyah, dkk., 2014).

Pada pelajaran fisika, siswa kerap kali bertemu dengan soal-soal hitungan sehingga mereka harus mengetahui rumus-rumus dan memerlukan adanya pemahaman teori juga konsep yang baik hingga siswa dapat mengerjakan soal-soal (Yeni Agusti, 2013). Tetapi dalam pelaksanaannya, pembelajaran fisika di sekolah lebih sering menitikberatkan pada menghafal rumus daripada pemahaman konsep. Masih ada guru yang lebih cenderung mengajar secara konvensional dengan guru sebagai pusat informasi. Informasi yang diberikan guru kepada siswa baru sebatas penjelasan secara teoritis dan penyelesaian soal-soal perhitungan dengan bantuan buku cetak fisika dan LKS setiap harinya, sehingga pengembangan keterampilan proses belajar pada siswa jarang dilakukan. Guru sesekali menggunakan proyektor sebagai media dalam mengajar, akan tetapi proyektor tersebut hanya digunakan untuk menampilkan soal dan materi saja. Padahal guru dapat memvariasi media atau mengembangkan multimedia untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam belajar fisika (Yohan Aurino dan Suharyanto, 2012).

Berdasarkan hasil observasi awal peneliti yang didapatkan dari wawancara dengan siswi kelas XII di salah satu SMA Negeri di Pekanbaru, masih ditemukan guru yang menyampaikan materi menggunakan metode ceramah, menghafal rumus, dan memberikan soal-soal latihan yang cenderung membosankan. Hal ini membuat siswa lebih menyukai serta mahir hanya dalam matematis atau perhitungan daripada teori dan konsep. Padahal pemahaman konsep dasar diperlukan untuk pengerjaan soal yang lebih kompleks. Demikian juga wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di salah satu SMA Negeri di Pekanbaru, diketahui bahwa pembelajaran fisika belum sepenuhnya dapat dikatakan diterapkan sesuai kurikulum 2013, karena masih ada guru yang menggunakan metode ceramah saja, tanpa variasi untuk pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Sehingga pembelajaran tersebut belum merangsang siswa untuk aktif dan kreatif.

Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi menyebutkan salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran kurikulum 2013 adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (BSNP, 2013). Kemajuan teknologi dan informasi yang berkembang dengan cepat, khususnya perkembangan teknologi di bidang pendidikan, menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi dengan kemajuan teknologi yang mampu memudahkan proses belajar mengajar dan memecahkan permasalahan belajar.

Peningkatan kualitas pembelajaran dilakukan dengan berbagai strategi seperti pembelajaran berbasis pemanfaatan *information and communication technology* (ICT) dengan bersandar pada penguasaan kompetensi. Banyak media yang bisa membantu

dalam menggali keterampilan proses sains, diantaranya menggunakan *software-software* tertentu. *Software* presentasi juga sudah familiar dimasyarakat, namun baru sanggup menampilkan materi pelajaran yang statis. Salah satu yang menjadi alternatif dalam proses pembelajaran adalah *educational animation*, yang dikutip pengertian sempitnya adalah visualisasi materi pelajaran dalam bentuk animasi untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar (Priyanto Hidayatullah, 2011).

Pendekatan pembelajaran dengan pemanfaatan ICT salah satunya adalah melalui multimedia interaktif. Ini merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Model pembelajaran multimedia interaktif diartikan sebagai suatu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar untuk mengingat yang lebih lama (Setiawan dalam Samsudin, 2008).

Menurut Mitchell (2003), multimedia dapat memberikan motivasi bagi peserta didik untuk berkreasi dan mengkonstruksi pengetahuan mereka. Penggunaan media berbasis komputer dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari pelaksanaan proses pembelajaran. Selain itu juga sangat berpotensi meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami dan mengkonstruksi ilmu pengetahuan secara aktif dan menyenangkan.

Menurut Nasution (dalam Hendar, 2009), media pembelajaran yang baik dan berkualitas haruslah mempertimbangkan beberapa aspek, yaitu: 1) Validasi, 2) Praktikalitas, 3) Efisiensi, 4) Keamanan, dan 5) Estetika. Dalam memilih media yang baik dan berkualitas haruslah media yang sudah divalidkan oleh beberapa ahli yang sudah teruji dan sudah diuji kepraktisannya kepada guru dan siswa, dimana media yang dibuat mampu menyampaikan konsep yang diajarkan.

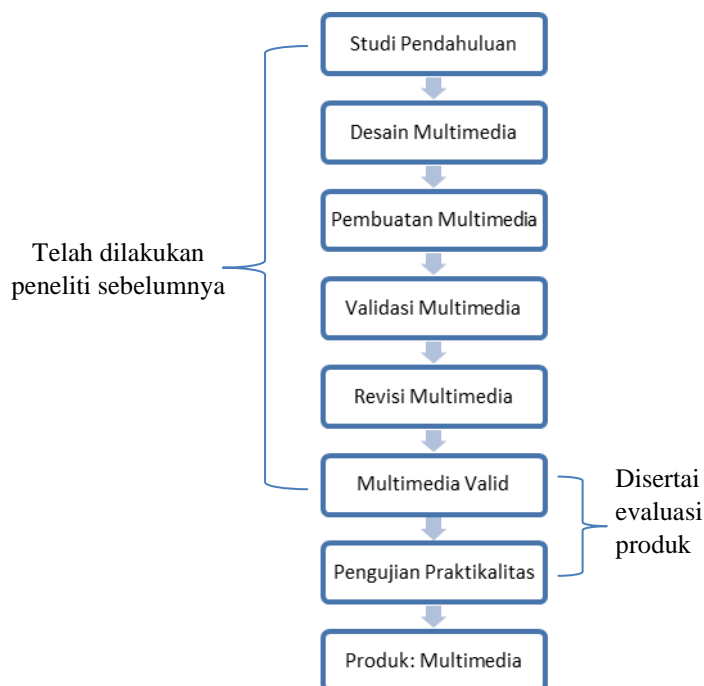
Pada penelitian uji praktikalitas yang dilakukan, fokus kualitas yang diperhatikan hanya kepada *screen presentations and design*. Mudjijo (dalam Mega, 2015) menyatakan bahwa kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan, serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya.

Sebagaimana telah dipaparkan, penggunaan media sangat diperlukan untuk menunjang dan membantu proses aktif demi tercapainya kompetensi tertentu dalam pembelajaran seperti materi medan magnet dengan kualitas media yang digunakan harus terjamin. Salah satu media untuk membantu pembelajaran materi medan magnet adalah multimedia interaktif. Media yang telah dikembangkan dan divalidasi juga perlu dilakukan uji praktikalitasnya. Multimedia interaktif medan magnet telah divalidasi oleh dosen dengan rata-rata skor penilaian 3.49 dan oleh guru dengan rata-rata skor penilaian 3.59 sehingga media dinyatakan valid dengan kategori sangat tinggi.

Oleh karena itu, peneliti merasa perlu melakukan uji praktikalitas multimedia interaktif yang telah dikembangkan dan divalidasi. Adapun tujuan uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemudahan dan tanggapan responden, yakni guru dan siswa dalam keterlaksanaan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif medan magnet yang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMAN 8 Pekanbaru pada bulan Juni 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah bagian dari metode *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan) oleh Sugiyono (2015). Metode R&D dimulai pada tahap studi pendahuluan, desain multimedia, pembuatan multimedia, validasi multimedia, revisi multimedia, hingga dihasilkan multimedia valid, yang mana tahap-tahap ini dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Kemudian dilanjutkan dalam penelitian ini pada tahap uji praktikalitas hingga dihasilkan multimedia yang valid dan praktis. Tahap-tahap penelitian *Research and Development* tersebut dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap-Tahap Penelitian Multimedia Interaktif

Pada tahap praktikalitas, multimedia interaktif medan magnet yang valid dicoba pemakaiannya oleh responden yang terdiri dari guru fisika dan siswa SMA kelas XII. Adapun tahapan uji praktikalitas multimedia interaktif menggunakan metode eksperimen model *Single one shot Case Study*. Menurut Sugiyono (2015) pada model ini dilaksanakan tanpa adanya kelompok pembandingan dan juga tanpa adanya tes awal (*pre test*). Rancangan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan uji Praktikalitas Multimedia Interaktif Medan Magnet

- X : Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif medan magnet
- 0 : Hasil dari pembelajaran menggunakan multimedia

Subjek dalam penelitian ini adalah multimedia interaktif medan magnet dengan responden 5 orang guru fisika SMA dan 17 orang siswa SMA kelas XII. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk menggambarkan multimedia interaktif medan magnet yang diteliti secara kuantitatif. Angket yang digunakan sebagai instrumen pengumpulan data dianalisis untuk 8 Indikator menurut Azhar Arsyad (2009) dan Tan & Angela (2003), yaitu (a) tata tulis, (b) tata grafis, (c) komposisi warna, (d) tata animasi, (e) kualitas audio, (f) kualitas video, (g) tata navigasi, dan (h) tata background.

Penilaian pada angket praktikalitas menggunakan skala Likert, yaitu skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, atau persepsi sekelompok orang tentang suatu variabel pendidikan (Djaali dan Pudji Muljono, 2004) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Lembar Praktikalitas

No	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: Djaali dan Pudji, 2004

Sedangkan untuk menentukan kategori nilai rata-rata indikator penilaian berdasarkan skala Likert dan menentukan nilai praktikalitas setiap indikator penilaian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Praktikalitas Subjek Penelitian

No	Skor Rata-Rata	Kategori	Kriteria Penilaian
1	$> 3,25 - 4$	Sangat Tinggi	Praktis
2	$> 2,5 - \leq 3,25$	Tinggi	Praktis
3	$> 1,75 - \leq 2,5$	Rendah	Tidak Praktis
4	$1 - \leq 1,75$	Sangat Rendah	Tidak Praktis

Sumber: Adaptasi Dios, 2014

Multimedia interaktif medan magnet dinilai praktis apabila setiap indikator penilaiannya dinyatakan tinggi dan sangat tinggi untuk dilakukan uji lapangan dengan skala yang lebih luas. Indikator penilaian yang secara rata-rata dinilai oleh guru dan siswa dibawah nilai praktis, maka pada indikator penilaian tersebut akan dievaluasi dan direvisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini uji praktikalitas multimedia interaktif dianalisis berdasarkan kualitas desain dan tampilan multimedia, yang meliputi (a) tata tulis (teks atau bahasa), (b) tata grafis (gambar, foto, atau grafik), (c) komposisi warna, (d) tata animasi, (e) kualitas audio, (f) kualitas video, (g) tata navigasi, dan (h) tata *background*.

Multimedia interaktif medan magnet diuji praktikalitasnya oleh guru dan siswa SMA, sehingga diperoleh nilai praktis menurut guru sebagai media mengajar dan praktis menurut siswa sebagai media belajar.

1. Hasil uji praktikalitas multimedia interaktif medan magnet menurut guru

Uji praktikalitas multimedia interaktif medan magnet menurut guru SMA mendapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa tiap indikator yang dinilai oleh 5 orang responden mendapatkan nilai kepraktisan dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Dengan kategori tersebut, maka alat eksperimen dinyatakan praktis digunakan guru sebagai media pengajaran medan magnet.

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas Multimedia Interaktif Menurut Guru

No. Indikator	Indikator	Jumlah Seluruh Slide	Jumlah Slide dengan Kategori				Rerata Skor	Kategori
			ST	T	R	SR		
1.	Tata tulis	39	20	19	0	0	3.28	ST
2.	Tata grafis	18	13	5	0	0	3.35	ST
3.	Komposisi Warna	33	17	16	0	0	3.30	ST
4.	Tata Animasi	10	6	4	0	0	3.38	ST
5.	Kualitas Audio	1	1	0	0	0	3.40	ST
6.	Kualitas Video	2	2	0	0	0	3.90	ST
7.	Tata Navigasi	1	0	1	0	0	3.20	T
8.	Tata Background	1	1	0	0	0	3.40	ST
Rata-Rata							3.49	ST

ST=Sangat Tinggi, T=Tinggi, R=Rendah, SR=Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji praktikalitas menurut guru, diketahui bahwa video, audio, dan background yang ditampilkan pada multimedia memiliki kualitas yang baik, hal ini ditunjukkan dengan perolehan skor kepraktisan indikator penilaiannya yang mencapai skor paling tinggi dari indikator penilaian lainnya. Disamping itu navigasi pada multimedia interaktif medan magnet dinilai praktis meskipun pada indikator tersebut hanya mendapatkan skor rata-rata 3.20 dengan kategori tinggi, hal ini menunjukkan navigasi pada multimedia masih perlu perbaikan agar dapat diakses sesuai materi yang diinginkan.

2. Hasil uji praktikalitas multimedia interaktif medan magnet menurut siswa

Uji praktikalitas multimedia interaktif medan magnet menurut siswa SMA mendapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Praktikalitas Multimedia Interaktif Menurut Siswa

No. Indikator	Indikator	Jumlah Seluruh Slide	Jumlah Slide dengan Kategori				Rerata Skor	Kategori
			ST	T	R	SR		
1.	Tata tulis	39	18	21	0	0	3.47	ST
2.	Tata <i>Grafis</i>	18	10	8	0	0	3.31	ST
3.	Komposisi Warna	33	28	5	0	0	3.30	ST
4.	Tata Animasi	10	8	2	0	0	3.37	ST
5.	Kualitas Audio	1	0	1	0	0	3.17	T
6.	Kualitas Video	2	2	0	0	0	3.20	T
7.	Tata Navigasi	1	0	1	0	0	3.11	T
8.	Tata Background	1	0	1	0	0	3.23	T
Rata-Rata							3.27	ST

ST=Sangat Tinggi, T=Tinggi, R=Rendah, SR=Sangat Rendah

Tabel 4 menunjukkan bahwa tiap indikator yang dinilai oleh 17 orang responden mendapatkan nilai dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Siswa menilai bahwa tulisan, gambar, warna, dan animasi yang digunakan mudah untuk dicermati, hal ini ditunjukkan dari skor rata-rata nilai kepraktisan pada indikator penilaian tersebut berada pada kategori sangat tinggi.

3. Hasil Wawancara (*interview*) guru dan siswa

Dari hasil wawancara dengan guru, responden menyatakan bahwa multimedia interaktif medan magnet mudah untuk digunakan sebagai penunjang pembelajaran medan magnet dan variasi dalam metode pembelajaran konvensional. Guru juga menyatakan bahwa multimedia interaktif medan magnet dapat membantu penjelasan materi pelajaran karena terkadang tidak sempat untuk melakukan praktikum dan menjadi lebih mudah jika menggunakan media. Guru menyarankan agar tidak menggunakan gambar yang tidak berkaitan dengan pelajaran, membuat menu untuk bisa diakses permateri, dan membuat tombol main/henti pada animasi setiap animasi.

Wawancara juga melibatkan siswa sebagai responden dengan tujuan untuk memperoleh pendapat siswa mengenai produk yang telah dihasilkan. Dari hasil wawancara dengan siswa, responden menyatakan bahwa multimedia interaktif medan magnet membuat pembelajaran tidak membosankan karena ada variasi ketika menggunakan metode ceramah dan siswa banyak mendapat pengetahuan baru dari multimedia. Responden juga menyatakan bahwa materi medan magnet menjadi lebih mudah dicermati karena disertai gambar dan animasinya. Namun isi teks penjelasan materi dan pertanyaan yang diajukan, hendaknya dibuat lebih ringkas untuk menghindari kebingungan siswa.

Seluruh guru dan siswa mengatakan bahwa multimedia interaktif medan magnet sangat praktis dan praktis, tidak ada yang mengatakan tidak praktis atau sangat tidak praktis. Dan secara keseluruhan, multimedia interaktif sesuai digunakan di kelas sebagai media pembelajaran pada masa kini seiring dengan berkembangnya teknologi.

Kepraktisan multimedia interaktif didapatkan berdasarkan pertimbangan praktikalitas seperti yang dikemukakan oleh Azhar Arsyad (2009) meliputi kualitas teknis seperti (a) keterbacaan, (b) mudah digunakan, (c) kualitas tampilan/tayangan, dan (d) kualitas penanganan jawaban.

Menurut guru dan siswa, secara keseluruhan tata tulis yang digunakan jelas dibaca, gambar mendukung proses pembelajaran tanpa membiaskan konsep, serta penggunaan komposisi, kombinasi dan resolusi warna dapat menarik perhatian siswa. Kemudian penggunaan animasi dan video yang ditampilkan menggambarkan ilustrasi proses terjadinya materi medan magnet dengan tepat atau mensimulasikan materi secara nyata. Audio pada multimedia juga telah dinilai praktis dikarenakan pengguna dapat dengan bebas mengendalikan hidup atau mati latar musik yang ada. Selain itu, komponen-komponen seperti tombol navigasi atau tombol menu memiliki respon yang baik dan tidak terjadi error atau lambat saat digunakan.

Setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran guru dan siswa, maka diperoleh multimedia interaktif medan magnet yang dinyatakan praktis dengan kategori tinggi dan sangat tinggi dan layak untuk dilakukan uji efektifitasnya. Hasil yang didapat peneliti sama dengan hasil pengujian praktikalitas media pembelajaran interaktif menurut Andrian (2014) oleh guru dan siswa, dimana didapatkan hasil bahwa media pembelajaran Interaktif yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat praktis dengan tingkat kepraktisan dari guru adalah 95% dan dari siswa diperoleh tingkat kepraktisan 94%.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa multimedia interaktif medan magnet merupakan media pembelajaran yang praktis untuk guru dan siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan skor uji praktikalitas dengan kategori berkisar antara sangat tinggi dan tinggi pada semua indikator. Dengan demikian, multimedia interaktif medan magnet yang dihasilkan layak dan praktis untuk digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran materi medan magnet.

Penelitian yang telah dilakukan, hanya sebatas uji kepraktisan multimedia interaktif medan magnet. Sebagai rekomendasi dari penulis, akan lebih sempurna jika multimedia ini dilakukan uji efektifitas agar dapat digunakan guru dalam proses pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi medan magnet dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Penulis juga merekomendasikan agar dibuat Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk melengkapi kegiatan belajar siswa berupa mengkonstruksi atau membangun pengetahuannya sendiri tentang medan magnet yang dibantu dengan media berupa multimedia interaktif medan magnet.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Program Remedial Menggunakan Macromedia Flash Dalam Pembelajaran Mengoperasikan Sistem Otomatis Change Over di SMK N 1 Padang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 4(2). (Online). www.ejournal.unesa.ac.id (diakses tanggal 23 Februari 2016).
- Azhar Arsyad. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- BSNP. 2013. *Sistem Pendidikan Nasional*. (Online). www.bsp-indonesia.org (diakses pada 3 Februari 2016)
- Djaali dan Pudji Muljono. 2004. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Jakarta
- Ferry Perdiansyah, Yetty Supriyati, dan I Made Astra. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan Program Adobe Flash CS6 Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 7 Juni 2014. FMIPA UNJ. Jakarta
- Hendar Sudrajad. 2009. Pengembangan Perangkat Percobaan Konsep Rotasi Untuk Pembelajaran Fisika di SMA dan Universitas. Tesis tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Padang. Padang
- Mega Oktisa, Hidayati, dan Fakhrrur Razi. 2015. Pembuatan Bahan Ajar dalam Bentuk Brosur Menggunakan *Mind Map* untuk Pembelajaran IPA Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 8 Padang. *Jurnal Pillar of Physics Education*. 6(10):129-136. (Online). ejournal.unp.ac.id (diakses 15 Juni 2016)
- Mitchell, M. 2003. *Constructing Multimedia: Benefits of Student-generated Multimedia on Learning University of Sanfransisco*. (Online). <http://imej.wfu.edu/articles/2003/1/03/index.asp#top>. (diakses 15 Februari 2016)
- Priyanto Hidayatullah. 2011. *Making Educational Animation Using Flash*. Informatika. Bandung
- Samsudin. 2008. Penggunaan Model Pembelajaran Multimedia Interaktif (MMI) Optika Geometri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Memperbaiki Sikap Belajar Siswa. Tesis tidak dipublikasikan. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Seng Chee, Tan dan Angela F. L. Wong. 2003. *Teaching and Learning with technology: An asia-pasific perspective*. Prentice Hall. Singapore

- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Jakarta
- Yeni Agusti. 2013. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Fisika Tingkat SMP Menggunakan Metode Computer Assisted Instruction. *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*. Volume: V, Nomor: 1, November 2013. ISSN: 2301-9425. Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma. Medan
- Yohan Aurino dan Suharyanto. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Pemahaman Konsep Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan*. (Online). <http://journal.student.uny.ac.id> (diakses 20 November 2015)