PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATERI INTI ATOM BERBASIS STEM UNTUK MATA PELAJARAN FISIKA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

SKRIPSI

Oleh

Hariyani

NIM : 06111181419021

Program Studi Pendidikan Fisika

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2018

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATERI INTI ATOM BERBASIS STEM UNTUK MATA PELAJARAN FISIKA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

SKRIPSI

oleh

Hariyani

NIM: 06111181419021

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan:

Pembimbing 1,	Pembimbing 2,
Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.	Dra. Murniati, M.Si.
NIP 197905222005011005	NIP 196208281991032002

Mengetahui:

Ketua Jurusan,	Ketua Program Studi,
Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.	Dr. Ketang Wiyono, M.Pd.
NIP 196807061994021001	NIP 197905222005011005

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATERI INTI ATOM BERBASIS STEM UNTUK MATA PELAJARAN FISIKA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

SKRIPSI

oleh

Hariyani

06111181419021

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Senin

Tangal : 23 Juli 2018

TIM PENGUJI

1. Ketua : Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
2. Sekretaris : Dra. Murniati, M.Si.
3. Anggota : Drs. Hamdi Akhsan, M.Si.
4. Anggota : Dr. Kistiono, M.T.

Indralaya, 23 Juli 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP 197905222005011005

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hariyani

NIM : 06111181419021

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Materi Inti Atom Berbasis STEM untuk Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika kelimuan yang berlaku sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulanagan Plagiat Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan pihak manapaun.

Indralaya, Juli 2018
Mahasiswa ybs,

METERAI TEMPEL
3B4EEAEF706200554
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Hariyani
NIM 06111181419021

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi dengan judul "Pengembangan Multimedia Interaktif materi inti atom Berbasis STEM Pada Materi Fisika Sekolah Menegah Atas" disusun untuk memenuhi salah satu syarat memeroleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Ketang Wiyono, M.Pd dan Ibu Dra. Murniati, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Sofendi, M.A, Ph.D., selaku Dekan FKIP UNSRI, Bapak Dr. H. Ismet, S.Pd., M.Si, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada bapak Drs. Hamdi Aksan, M.Si., bapak Dr. Kistiono, M.T dan bapak Drs. Zulherman, M.Pd. yang ditetapkan sebagai anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua (Bapakku Yatin dan Mamiku Harmi), Mamasku Hariyono, Mamasku Sisun Mahrozi dan mbak Riyanti, Mbakku Tri Rahayu dan mamas Andrianto, serta adik kecilku Hariyanto, dan keponakan-keponakanku Almh. Andrika Fatmala Putri (Uti) dan si kembar Khayla Musaffa dan Khaysa Aliya, Dosen-dosen Pendidikan Fisika, sahabat-sahabatku (Winda, Dwi, Nimas, Latef, Serly, Uhkti Turani, Ote), tim borang yang senantiasa menemani (bu rini, pak ketang, bu nely, kak farid, Iqbal, dek bukhori, dek yeyen, dwi, winda, guruh, kiki, ina)Teman-teman Pendidikan Fisika 2014, Admin Prodi Pendidikan Fisika serta guru dan siswa-siswi SMA Negeri 1 Indralaya Utara yang telah memberikan bantuan dan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pengguna.

Indralaya, Juli 2018
Penulis,

Hariyani

DAFTAR ISI

Halaman judul i

Halaman Pengesahan ii

Pernyataan iv

Ucapan Terima Kasih v

Daftar isi vi

Daftar Tabel ix

Daftar Gambar x

Daftar Lampiran xi

Abstrak xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 5

1.3. Tujuan Penelitian 5

1.4. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Media Pembelajaran 7

2.2. Multimedia 7

2.3. Multimedia Interaktif (MMI) 8

2.3.1 Pengertian Multimedia Interaktif 8

2.3.2 Manfaat Multimedia Interaktif 9

2.3.3 Kelebihan Multimedia Interaktif 10

2.4. STEM 11

2.5. Adobe Flash 13

2.5.1 Adobe Flash Professional CS6 14

2.5.2 Kelebihan Aplikasi Adobe Flash Professional CS6 15

2.5.3 Kekurangan Aplikasi Adobe Flash Professional CS6 15
2.6. Analisis Materi Inti Atom 16
2.7. Model-model Pengembangan 17
2.7.1 Model Berorientasi Sistem 17
2.7.2 Model Berorientasi Kelas 17
2.7.3 Model Berorientasi Produk 18
2.8. Penelitian Pengembangan (*Development Research*) 18
2.8.1 Model Pengembangan Tessmer 19
2.8.2 Model Pengembangan Rowntree 19
2.8.3 Model Pengembangan Luther 20
2.9. Penelitian yang Relevan 21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian 24
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian 24
3.3. Subjek Penelitian 24
3.4. Prosedur Penelitian 24
3.3.1. Tahap Perencenaan 24
3.3.2. Tahap Pengembangan 25
3.3.3. Tahap Uji Coba 26
3.5. Alur Penelitian 29
3.6. Teknik Pengumpulan Data 30
3.6.1 *Walktrough Interview* 30
3.6.2 Angket 30
3.7. Teknik Analisis Data 31
3.7.1 Analisis Data *Walktrough* 31
3.7.2 Analisis Data Angket 32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian 34
4.1.1. Tahap Perencanaan 34

4.1.2. Tahap Pengembangan 39
4.1.3. Tahap Evaluasi 46
4.2. Pembahasan Penelitian 59
4.3. Keunggulan dan Kelemahan Produk 62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 64
5.2. Saran 64
DAFTAR PUSTAKA 66

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Tujuan STEM 11

2.2 Definisi Literasi STEM 13

3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli (Expert Review) 27

3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli 30

3.3 Kisi-Kisi Angket Untuk Siswa 31

3.4 Kategori Kevalidan Multimedia Interaktif 32

3.5 Kategori Kepraktisan Multimedia Interaktif 33

4.1 Indikator dan Tujuan Pembelajaran 36

4.2 Jabaran Materi (JM) Multimedia Interaktif 39

4.3 Garis Besar Isi Media (GBIM) Multimedia Interaktif 40

4.4 Rancangan Awal MMI 41

4.5 Hasil Penilaian Validator Tahap Pada *Exert Review* 46

4.6 Komentar dan Saran Ahli pada Tahap *Expert Review* 47

4.7 Revisi Prototipe pada Tahap *Expert Review* 48

4.8 Hasil Penelitian Angket Tanggapan Siswa pada Tahap *One-to-One* 54

4.9 Komentar dan Saran Siswa pada Tahap *One to One* 56

4.10 Hasil Penelitian Angket Tanggapan Siswa pada Tahap *Small Group* ...57

4.11 Komentar dan Saran Siswa Terhadap pada Tahap *Small Group* 58

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Gambaran Definisi Multimedia 8

3.1 Tahap Penelitian Pengembangan Produk Rowntree 25

3.2 Alur Desain Evaluasi Formatif..... 26

3.3 Alur Desain Penelitian 29

4.1 Tampilan *Software Adobe Flash CS6* 42

4.2 *Toolbox* pada *Software Adobe Flash CS6*..... 43

4.3 Layer pada *Software Adobe Flash CS6*..... 45

4.4 Perbaikan pada tahap *One to one* 48

DAFTAR LAMPIRAN

A. PERANGKAT PEMBELAJARAN
A.1 Silabus Fisika SMA 69
A.2 RPP Inti Atom 73
A.3 *Storyboard* Multimedia Interaktif 84
A.4 Analisis Materi 98
B. INSTRUMEN DAN HASIL PENELITIAN
B.1 Instrumen Penelitian pada Tahap *Expert Review* 101
B.2 Instrumen Penelitian Tahap *One-to-One Evaluation* 109
B.3 Rekapitulasi Hasil Penelitian Tahap *One-to-One Evaluation* 121
B.4 Instrumen Penelitian Tahap *Small Group Evaluation* 125
B.5 Rekapitulasi Hasil Penelitian Tahap *Small Group Evaluation* 161
C. ADMINISTRASI PENELITIAN
C.1 Lembar Usul Judul 166
C.2 Surat Pengesahan Maju Seminar Usul 167
C.3 Notulensi Seminar Usul Penelitian 168
C.4 SK Pembimbing 172
C.5 Surat Izin Penelitian dari Dekanat 174
C.6 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan 175
C.7 Surat Keterangan Sudah Melaksanakan Penelitian 176
C.8 Surat Permohonan Validator Materi dan Desain 177
C.9 Kartu Bimbingan Skripsi 179
D. DOKUMENTASI PENELITIAN
D.1 Dokumentasi Tahap *One-to-One Evaluation* 185
D.2 Dokumentasi Tahap *Small Group Evaluation* 187

ABSTRAK

Telah berhasil dikembangkan multimedia interaktif materi inti atom berbasis STEM untuk siswa SMA yang valid dan praktis. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Rowntree yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Tahap evaluasi menggunakan teknik evaluasi Tessmer yang terdiri dari *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, dan *small group evaluation.* Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli dan angket. Berdasarkan hasil *expert review* dari dua aspek penilaian diperoleh rata-rata penilaian para ahli sebesar 92,7% dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan hasil *one-to-one evaluation* diperoleh rata-rata tanggapan siswa terhadap penggunaan video pembelajaran sebesar 88% dengan kriteria praktis dan mengalami peningkatan pada tahap *small group evaluation* dengan diperoleh rata-rata tanggapan siswa terhadap penggunaan video pembelajaran sebesar 85,6% dengan kriteria sangat praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan valid dan praktis sehingga diperoleh kesimpulan bahwa multimedia interaktif pada materi inti atom berbasis STEM yang dikembangkan peneliti layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika di tingkat SMA.

Kata kunci *: Multimedia Interaktif, Inti Atom, STEM*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia dibagi secara berjenjang sesuai dengan tingkatan usia dan kemampuan peserta didik. Adapun masing-masing jenjang pendidikan di Indonesia memiliki rentang waktu yang berbeda-beda. Mengacu pada Undang-Undang Nomor 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab I Ketentuan Umum Pasal 1 ayat 8 menyatakan bahwa jenjang pendidikan adalah tahapan pendidikan yang ditetapkan berdasarkan tingkat perkembangan peserta didik, tujuan yang akan dicapai, dan kemampuan yang dikembangkan. Dalam Undang-Undang tersebut bahwa jenjang pendidikan formal di Indonesia terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi.

Pendidikan menengah itu sendiri dibagi menjadi dua, yaitu Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). SMA merupakan jenjang pendidikan formal yang dapat dilanjutkan setelah seorang peserta didik menyelesaikan pendidikan nya di SMP. SMA dapat ditempuh dalam rentang waktu 3 tahun, dimulai dari kelas X hingga kelas XII. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 64 Tahun 2014 tentang Peminatan pada Pendidikan Menengah pada Pasal 3 ayat 1 disebutkan bahwa peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam berisi mata pelajaran matematika, biologi, kimia dan fisika. Pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 64 Tahun 2014 tentang Peminatan pada Pendidikan Menengah Pasal 3 ayat 9 bahwa peserta didik wajib mengambil semua mata pelajaran yang ada dalam peminatan tersebut dari semester awal hingga lulus.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada dalam peminatan matematika dan ilmu pengetahuan alam. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mengkaji lebih dalam tentang gejala dan karakteristik dari benda-benda di alam semesta. Salah satu pokok bahasan fisika pada kelas XII di sekolah menengah atas yaitu pokok bahasan tentang inti atom. Materi tentang inti atom

sendiri meliputi: struktur dan sifat-sifat inti, radioaktivitas, dan peluruhan radioaktif. Materi tersebut harus dikuasai oleh siswa untuk memenuhi kompetensi dasar yaitu pada KD 3.10. Menganalisis karakteristik inti atom, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat di kelas XII sesuai kurikulum 2013 revisi, khususnya pada silabus mata pelajaran fisika untuk SMA. Materi inti atom merupakan materi yang dalam proses pembelajarannya membutuhkan media berupa audio, visual, video, media audio-visual, atau multimedia, karena materi inti atom bersifat abstrak. Pada sekarang ini, guru hanya menggunakan media misalnya dengan media visual saja dalam proses pembelajaran di kelas. Guru belum menggunakan media yang bervariasi yang dapat menunjang siswa untuk belajar lebih bermakna. Proses penyampaian materi inti atom di sekolah menengah atas membutuhkan multimedia, sehingga siswa dapat memahami materi yang abstrak dengan baik.

Perkembangan ilmu pengetahuan memberikan andil yang sangat besar dalam pembelajaran dan teknologi untuk saat ini dan masa yang akan datang. Fisika sebagai ilmu pengetahuan alam telah berkembang dengan pesat. Materi tentang inti atom di SMA merupakan salah satu bagian dari fisika yang membutuhkan alat bantu teknologi tinggi dalam proses pembelajarannya, karena keabstrakan dari materinya. Sehingga ilmu pengetahuan dan teknologi saling terkait satu sama lain. Teknologi pembelajaran merupakan salah satu teknik praktis dalam menyampaikan pembelajaran dengan menggunakan media.

Salah satu penerapan teknologi dalam pembelajaran adalah pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif (MMI). Pembelajaran dengan menggunakan MMI berkembang atas dasar pembelajaran konvensional yang tidak bisa memenuhi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran. MMI ini dapat menjadi suplemen dan komplemen dalam pembelajaran yang mewakili sumber-sumber belajar. MMI merupakan gabungan dari berbagai media berupa gambar, audio, video, animasi, simulasi, grafik dan lainnya yang dapat dioperasikan secara mandiri oleh pengguna. Penggunaan MMI dalam pembelajaran fisika akan sangat

membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak dan kompleks.

Guru saat ini telah menyambut baik perubahan teknik pembelajaran sesuai kemajuan teknologi saat ini. Guru mulai merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan pada tingkah laku siswa. Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, mulai dipakai berbagai macam media (Sadiman, dkk. 2012: 10). Dari pengalaman mereka, guru mulai belajar bahwa cara belajar siswa berbeda-beda, sebagian lebih cepat belajar secara media audio, sebagian lebih cepat belajar secara media visual, sebagian lebih senang belajar dengan media cetak, dan sebagainya. Lahirnya konsep penggunaan multimedia dalam kegiatan pembelajaran. Multimedia dapat digunakan sebagai alat komunikasi yang baik dalam proses pembelajaran. Media dalam pembelajaran tidak dapat kita pandang sebagai alat komunikasi biasa untuk mengajar, tetapi lebih sebagai penyalur pesan dari pemberi pesan (guru) ke penerima pesan (siswa). Sehingga media pembelajaran dan guru dapat saling melengkapi satu sama lain untuk memberikan kemudahan bagi siswa dalam belajar.

STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathemtics*) merupakan pembelajaran terintegrasi sains *(science),* teknologi *(technology),* teknik (*engineering),* dan matematika *(mathematics).* STEM pertama kali diperkenalkan oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat (AS) pada tahun 1990-an. Tujuan pendidikan STEM adalah menerapkan dan mempraktekkan konten dasar dari STEM untuk menghadapi kehidupan atau dapat diartikan bahwa tujuan dari pendidikan STEM adalah untuk menghasilkan peserta didik yang apabila terjun di masyarakat, mereka mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya dan mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga pendidikan berbasis STEM sangat cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran karena peserta didik akan mampu memahami konsep-konsep sains yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran terintegrasi STEM dapat meningkatkankan hasil belajar dalam bidang sains dan teknologi. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh Afriana dkk, (2016) mengenai Penerapan *Project Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari *Gender* yaitu didapat bahwa siswa secara keseluruhan menunjukkan hampir seluruh siswa menyatakan senang dengan pembelajaran PjBL STEM dan memperoleh pengalaman yang sangat berkesan mengikuti tahapan pembelajaran sehingga menimbulkan motivasi dan minat dalam belajar. Kemudian oleh Ismail dkk, (2016) mengenai Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan perbedaan gender menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran IPA tema pencemaran air menggunakan virtual lab berbasis STEM dengan pendekatan saintifik termasuk dalam kategori hampir seluruh kegiatan terlaksana. Berdasarkan data hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan literasi sains dari peserta didik. Penerapan STEM dalam pembelajaran dapat mendorong serta melatih peserta didik untuk mendesain, mengembangkan, dan memanfaatkan teknologi.

Penelitian tentang media pembelajaran telah dilakukan oleh Khamzawi (2014), penelitian yang dikembangkan tentang multimedia interaktif berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) pokok bahasan fluida dinamis menghasilkan media pembelajaran yang menunjukkan bahwa MMI yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan dan kepraktisan serta efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik dengan kategori sedang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud melakukan suatu penelitian tentang **"Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Materi Inti Atom Berbasis STEM Untuk Mata Pelajaran Fisika Di Sekolah Menengah Atas".**

1.2 Rumusan Masalah

Berasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah mengembangkan multimedia interaktif pada materi inti atom berbasis STEM untuk mata pelajaran fisika di sekolah menengah atas yang valid ?
2. Bagaimanakah mengembangkan multimedia interaktif pada materi inti atom berbasis STEM untuk mata pelajaran fisika di sekolah menengah atas yang praktis ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu pengembangan multimedia interaktif pada pokok bahasan struktur dan sifat-sifat inti, radioaktivitas, dan peluruhan radioaktif untuk SMA kelas XII semester genap dengan berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan multimedia interaktif pada materi inti atom berbasis STEM untuk mata pelajaran fisika di sekolah menengah atas yang valid.
2. Untuk menghasilkan multimedia interaktif pada materi inti atom berbasis STEM untuk mata pelajaran fisika di sekolah menengah atas yang praktis.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi :

1. Peneliti, menambah pengetahuan bagi peneliti bagaimana mengembangkan multimedia interaktif pada materi inti atom berbasis STEM untuk mata pelajaran fisika di sekolah menengah atas yang valid dan praktis.
2. Sekolah, dalam menerapkan proses pembelajaran yang terintegrasi dengan TIK.

3. Guru mata pelajaran fisika, sebagai referensi untuk melakukan inovasi dalam proses kegiatan pembelajaran.
4. Siswa, membantu dalam memahami materi inti atom sebagai sumber belajar mandiri.
5. Peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk MMI yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Afriana, J., Permanasari, A., dan Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2(2): 202-212

Ariane, I. D. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Pada Edmodo Untuk Mata Pelajaran Fisika Kompetensi Dasar Optik di Sekolah Menengah Kejuruan. *Tesis*. Palembang: Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya

Ariani, N. dan Haryanto, D. (2010). *Pembelajaran Multimedia di Sekolah Pedoman Pembelajaran Inspiratif, Konstrukti, dan Prospektif*. Jakarta: Prestasi Pustaka

Astuti, R. dan Mukhtar. (2014). Pengaruh Media Pembelajaran dan Kecerdasan Ganda Terhadap Hasil Belajar TIK. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*. 1 (2): 179-190

Binanto, I. (2010). *Multimedia Digital : Dasar Teori dan Pengembangannya*.https://books.google.co.id/ . Diakses tanggal 4 agustus 2017

Cubrilo, Danijela. (2014). **"**The Application Of Multimedia And Its Effects On Teaching Physics In Secondary School**"**. *Година 46 • Број 2, 339–363.*

Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran.* Yogyakarta: Gava Media.

Hadibin, M. M., Purnama, B. E. dan Kristiant, G. (2012). Pembangunan Media Pembelajaran Teknik Komputer Jaringan Kelas X Semester Ganjil Pada Sekolah Menengah Kejuruan Taruna Bangsa Pati Berbasis Multimedia Interaktif. *Indonesia Journal on Comuter Science*. 1 (1): 1-6

Ismail, I., Permanasari, A., dan Setiawan, W. (2016). Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2 (2): 190-201

Khamzawi, S. (2014). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Fluida Dinamis Untuk SMA Kelas XI. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.

NGA. (2011). *Building a Science, Technology, Engineering and Math Agenda*. https://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF. Diakses tanggal 4 agustus 2017

PCAST. (2010). *Prepare and inspire: K-12 Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education for America's*

Future.http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast stemed-final.pdf. Diakses tanggal 4 agustus 2017

Prawiradilaga, D. S. (2008). *Prinsip Desain Pembelajaran (Instructional Design Principles)* Jakarta : Kencana Prenada Media Group.

Pribadi, B. A. 2011. *Model ASSURE untuk Mendesain Pembelajaran Sukses*. Jakarta : Dian Rakyat

Riandry, M.A., Ismet, I., Akhsan, H. (2017) Developing statistical physics course handout on distribution function materials based on science, technology, engineering and mathematic. International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE) IOP Conf. Series: *Journal of Physics*: Conf.Series 895 012047

Rosmidayati. (2009). Pengembangan Bahan Ajar Listrik Dinamis Menggunakan Media Komputer Berbasis Website Di Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Palembang. *Tesis*. Palembang: Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya

Sadiman, A. S., dkk. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: RajaGrafindo Persada

Sanjaya, W. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sutopo, A. H. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Tessmer, M. (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Landon: Kogan Page.

Warsita, B. (2008). *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Wicaksono, D., dkk. 2011. Pembelajaran Fisika Interaktif Bahasan Kapasitor Berbasis Flash dan Xml. *Jurnal Speed Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. 3 (2).

Wiyono, K., dkk. (2012). Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 8(1): 74-82

Wiyono, K. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis *ICT* Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika,* 2 (2) : 123 – 131