

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
PADA MATERI GELOMBANG STASIONER DAN
GELOMBANG BERJALAN BERBASIS KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS UNTUK SMA KELAS XI**

SKRIPSI

Oleh

Anindia Wijayanti

NIM 06111181722046

Program Studi Pendidikan Fisika



**FAKULAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2021**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
PADA MATERI GELOMBANG STASIONER DAN GELOMBANG
BERJALAN BERBASIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
UNTUK SMA KELAS XI**

SKRIPSI

Oleh

Nama: Anindia Wijayanti

NIM: 06111181722046

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan

Pembimbing I



Drs. Hamdi Akhsan, M.Si
NIP. 196902101994121001

Pembimbing II



Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si
NIP. 197708052001122001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd
NIP 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anindia Wijayanti

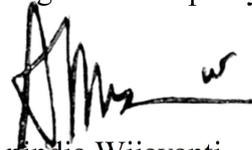
Nim : 06111181722046

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Untuk Fisika Kelas XI” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam Skripsi ini dan/atau ada pengaduan di pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Anindia Wijayanti

NIM 06111181722046

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Untuk Fisika Kelas XI” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh 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 beberapa pihak.

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata’ala, atas rahmat dan nikmatNya sehingga penulis bisa mengenyam pendidikan sampai tahap sarjana pendidikan fisika dan bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Hamdi Akhsan, M.Si dan Ibu Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si, sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan selama menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si, ketua Jurusan Pendidikan Fisika, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd, ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditunjukkan kepada Ibu Saparini, S.Pd., M.Pd selaku penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Lebih lanjut, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta (Bapak Artawijaya dan Ibu Etika) dan saudara-saudaraku tersayang (Achmad Sazili, Aditya Hidayatullah dan Athifah N K) terima kasih atas segala doa, kasih sayang dan dukungannya selama ini sehingga Mbak sampai di tahap sarjana. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga besarku, dosen-dosen dan admin Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSRI, Tim Bugar (Tiwi) yang selalu memberikan solusi di setiap kondisi, Tim Bugar (Tiwi, Diah dan Lisa) yang selalu ada untuk menguatkan serta mendengarkan keluh kesah, Pejuang Mimpi (Dwiari, Riska dan

Diapus) yang selalu memberikan semangat serta hal-hal positif lainnya, teman seperjuanganku bersama menyelesaikan skripsi (yuri), teman-teman satu angkatan indralaya, guru, staf dan peserta didik SMA Srijaya Negara Palembang yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, Juni 2021

Penulis,

Anindia Wijayanti

DAFTAR ISI

ABSTRAKx

BAB I1

PENDAHULUAN1

1.1 Latar Belakang.....1

1.2 Rumusan Masalah.....4

1.3 Batasan Masalah4

1.4 Tujuan Penelitian4

1.5 Manfaat Penelitian5

BAB II.....6

TINJAUAN PUSTAKA6

2.1 Media Pembelajaran6

 2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran6

 2.1.2 Manfaat Media Pembelajaran.....6

2.2 Media Pembelajaran Interaktif8

2.3 *Macromedia Flash*.....8

 2.3.1 Pengertian Macromedia Flash8

 2.3.2 Kelebihan Macromedia Flash.....9

2.4 Keterampilan Berpikir Kritis10

2.5 Penelitian Pengembangan (Development Research)13

 2.5.1 Pengertian Penelitian Pengembangan.....13

 2.5.2 Model Pengembangan Produk Rowntree13

2.6 Prosedur Evaluasi Tessmer14

2.7 Penelitian Relavan15

BAB III16

METODOLOGI PENELITIAN.....16

3.1 Metode Penelitian16

3.2 Waktu, Tempat dan Subjek Penelitian.....17

3.3 Prosedur Penelitian17

 3.3.1 Tahap Perencanaan.....17

 3.3.2 Tahap Pengembangan17

3.3.3	Tahap Evaluasi	18
3.4	Teknik Pengumpulan Data	20
3.4.1	Walkthrough.....	20
3.4.2	Angket	21
3.5	Teknik Analisis Data	22
3.5.1	Analisis Data Walkthrough	22
3.5.2	Analisis Data Angket	23
BAB IV	25
HASIL PENELITIAN.....		25
4.1	Hasil Penelitian.....	25
4.1.1	Hasil Tahap Perencanaan.....	25
4.1.1.1	Analisis Kebutuhan	25
4.1.1.2	Perumusan Tujuan Pembelajaran	25
4.1.2	Hasil Tahap Pengembangan	26
4.1.2.1	Pengembangan Topik.....	26
4.1.2.2	Desain Multimedia	27
4.1.2.3	Produksi Prototipe	28
4.1.3	Hasil Tahap Evaluasi	28
4.1.3.1	Hasil <i>Self-Evaluation</i>	29
4.1.3.2	Hasil <i>Expert Review</i>	29
4.1.3.3	Hasil <i>One-to-One Evaluation</i>	33
4.1.3.4	Hasil Small Group Evaluation.....	35
4.2	Pembahasan Penelitian	37
4.2.1	Tahap Perencanaan.....	38
4.2.2	Tahap Pengembangan	38
4.2.3	Tahap Evaluasi	38
BAB V	41
KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	11
Tabel 2.2 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Kompetensi Dasar Pada Materi Gelombang Stasioner Dan Gelombang Berjalan.....	12
Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli.....	21
Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Angket	22
Tabel 3.3 Kategori Hasil Validasi Ahli.....	23
Tabel 3.4 Kategori Kepraktisan Hasil <i>One-to-one</i> dan <i>Small Group</i>	24
Tabel 4.1 Perumusan Tujuan Pembelajaran.....	26
Tabel 4.2 Menu Program Media Pembelajaran Interaktif.....	27
Tabel 4.3 Hasil Penilaian <i>Expert Review</i>	30
Tabel 4.4 Komentar serta Saran Ahli.....	31
Tabel 4.5 Hasil Revisi Tahap <i>Expert Review</i>	32
Tabel 4. 6 Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Prototipe 1.....	34
Tabel 4.7 Komentar dan Saran Peserta Didik pada Tahap <i>One-To-One</i>	35
Tabel 4.8 Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Pada Tahap <i>Small Group</i>	36
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Pada Tahap Evaluasi <i>Small Group</i>	36
Tabel 4.10 Komentar dan Saran Peserta Didik pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap-tahap Model Pengembangan Produk Rowntree	14
Gambar 2.2 Alur Desain Evaluasi Tessmer	14
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran	20
Gambar 4.1 Prototipe 1 Media Pembelajaran Interaktif.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perangkat penelitian.....	45
Lampiran B Instrumen Penelitian.....	49
Lampiran C Administrasi Penelitian.....	63
Lampiran D Dokumentasi Penelitian.....	81

ABSTRAK

Telah dikembangkan media pembelajaran interaktif pada materi gelombang stasioner dan gelombang berjalan berbasis keterampilan berpikir kritis untuk SMA kelas XI yang valid dan praktis. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Rowntree yang terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi dimana tahap evaluasi ini menggunakan tahap evaluasi formatif Tessmer yang terdapat empat tahapan, yaitu *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation* dan *small group evaluation*. Penelitian pengembangan media pembelajaran ini menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu walkthrough serta data angket. Hasil pada *expert review* pada aspek isi, desain dan bahasa secara berturut-turut yaitu sebesar 98,46% , 95,0/5 , dan 97,5% yang memenuhi kategori sangat valid. Pada tahapan *one-to-one evaluation* dari tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif yang digunakan yaitu dengan skor rata-rata 80,67% dan termasuk kedalam kategori praktis. Pada tahap uji coba *small group evaluation*, skor rata-rata yang diperoleh sebesar 87,33% dan memenuhi kategori sangat praktis. Sehingga dengan demikian, berdasarkan data hasil penelitian dapat dikatakan bahwa pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti sangat valid dan sangat praktis.

Kata Kunci : *Penelitian Pengembangan, Media Pembelajaran Interaktif, Keterampilan Berpikir Kritis, Gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di abad ke 21 ini, kemajuan teknologi informasi berpengaruh sangat besar pada kehidupan masyarakat salah satunya di dunia pendidikan yaitu pada proses belajar mengajar. Dimana peserta didik dituntut mampu untuk menguasai teknologi informasi seperti komputer dalam proses belajar yang berguna sebagai media pembelajaran. Tuntutan pada perkembangan kurikulum saat ini yaitu untuk merubah model pendekatan pembelajaran yang pada awalnya pembelajaran berpusat pada pendidik (*Teacher-Centered Learning*) menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik (*Student-Centered Learning*). Adanya penggunaan komputer sebagai media pembelajaran memberikan manfaat yang cukup besar bagi dunia pendidikan, dengan adanya media tersebut maka peserta didik dapat belajar di rumah kapan pun mereka mau. Hal tersebut sangat membantu peserta didik agar dapat lebih menguasai materi pembelajaran secara mandiri, karena itu pendidik perlu mengembangkan media pembelajaran yang bersifat interaktif.

Harapannya adalah bagaimana bahan pelajaran yang disampaikan dapat dikuasai peserta didik secara tuntas, karena dimasa depan peserta didik diharuskan memiliki kemampuan kecakapan dalam berpikir dan belajar. Kecakapan-kecakapan tersebut diantaranya ialah memecahkan masalah (*problem solving*), berpikir kritis, berkolaborasi serta memiliki kecakapan berkomunikasi. Hal tersebut dapat dimiliki peserta didik apabila pendidik dapat mengembangkan rencana pembelajaran yang dapat menimbulkan kemampuan peserta didik untuk berfikir kritis dalam memecahkan suatu masalah. Keterampilan berpikir kritis sangat berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi, kemampuan menganalisis dan kemampuan memecahkan masalah secara kreatif dan juga berfikir logis sehingga dapat menghasilkan pertimbangan serta keputusan yang tepat. Peserta didik yang berpikir kritis akan dapat menolong dirinya maupun orang lain dalam memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Hal ini berguna untuk mereka yang

akan menjadi pemimpin di masa depan dalam menghadapi tantangan serta permasalahan hidup.

Pada hakikatnya, media pembelajaran merupakan komponen bagian dari sistem pembelajaran. Media sebagai komponen hendaknya haruslah disesuaikan dengan proses pembelajaran secara menyeluruh. Wina Sanjaya (2011), mengatakan bahwa media digunakan untuk berbagai jenis kegiatan atau usaha dalam penyampaian pesan. Menurut Yusufhadi Miarso (2011), media pembelajaran ialah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perhatian, perasaan serta kemauan peserta didik sehingga dapat terjadinya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran sangat dibutuhkan media pembelajaran sehingga pendidik dapat menyalurkan materi kepada peserta didik dan menjadi lebih bermakna. Pendidik tidak hanya menyampaikan materi yang berupa hanya dengan kata-kata saja dengan metode ceramah tetapi pendidik dapat menuntun siswa memahaminya secara nyata terhadap materi yang disampaikan (Nurrita, 2018).

Berkembangnya kemajuan teknologi dan komunikasi, pendidik dalam penyampaian materi harus dapat mengikuti perkembangan tersebut. Pendidik diwajibkan dapat menggunakan media pembelajaran yang lebih menarik, menyenangkan serta sesuai dengan kebutuhan belajar dari peserta didik, sehingga diharapkan peserta didik dapat mudah menerima materi pembelajaran yang diberikan oleh pendidik. Manfaat dari media pembelajaran yaitu, 1) proses pengajaran lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi dalam belajar, 2) makna dari materi pembelajaran akan lebih bermakna, sehingga lebih mudah dipahami peserta didik, 3) bervariasinya metode pembelajaran, dan 4) kegiatan belajar akan lebih banyak dilakukan oleh peserta didik, karena peserta didik tidak hanya mendengarkan saja tetapi terdapat aktivitas lain yang dilakukan oleh peserta didik seperti mengamati, melakukan serta mendemonstrasikan dan lain-lain (Nasution, 2013).

Pengembangan media pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran pada abad 21 harus mengacu pada tujuan dalam kurikulum yang menumbuhkan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Salah satu media

pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu menggunakan *software macromedia flash*. Dimana pada *software* ini salah satu aplikasi yang tepat untuk membuat media seperti video, animasi, gambar dan suara yang dapat menumbuhkan rasa ingin tahu serta menumbuhkan rasa minat peserta didik dalam belajar.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan untuk siswa yang telah dilakukan, dari 55 responden berasal dari kelas XII SMA yang beragam di kota Palembang didapat bahwa sebanyak 98,3% siswa menggunakan handphone dalam beraktivitas sehari-hari, dan aplikasi yang sering digunakan sebanyak 68,3% untuk mengakses media sosial dengan rata-rata waktu yang dihabiskan siswa dalam bermain smartphone yaitu sebanyak 50% lebih dari 5 jam. Selanjutnya dari hasil survey tersebut pengetahuan siswa tentang media pembelajaran interaktif yaitu sebesar 50% pernah dengar, 46,7% tahu dan sebanyak 3,3% siswa tidak tahu. Kendala siswa dalam belajar fisika rata-rata adalah 73,3% karena konten abstrak yang sulit dipahami.

Penelitian tentang pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik sebelumnya telah dikembangkan oleh Septania Pratiwi. (2020) yang berjudul Pengembangan *E-Learning* Materi Hukum Newton untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. Hasil validasi pengembangan menunjukkan bahwa e-learning yang dihasilkan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Dilihat dari nilai indeks Aiken V sebesar 0,94 dengan tingkat kategori validasi tinggi, pada tahap one-to-one evaluation dan small group evaluation hasil yang diperoleh rata-rata sebesar 81,84% dan 90,00% yang termasuk kategori sangat praktis. Selanjutnya penelitian oleh Ngurahrai, dkk (2019) yang berjudul Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Hasil yang diperoleh dari pengembangan sebagai media alternatif dalam pembelajaran untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa layak digunakan. Niken Tetania (2019) juga melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Multimedia Interaktif Fisika Materi Listrik Dinamis untuk kelas XII Sekolah Menengah Atas. Evaluasi yang dilakukan dalam penelitian ini

yaitu uji alpha dan uji beta. Berdasarkan hasil pengujian dengan uji alpha dan beta oleh tiga ahli dapat dikatakan bahwa multimedia yang dikembangkan valid dan praktis serta layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran di sekolah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti mencoba mengembangkan media pembelajaran interaktif menggunakan *macromedia flash* dengan judul "**Pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi Gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Untuk SMA kelas XI**"

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran interaktif pada materi Gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Untuk SMA Kelas XI yang valid?
2. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran interaktif pada materi Gelombang Stasioner dan Gelombang Berjalan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Untuk SMA Kelas XI yang praktis?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah jenis *software* yang akan digunakan adalah menggunakan *Macromedia Flash 8*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan media pembelajaran interaktif materi gelombang stasioner dan gelombang berjalan menggunakan *macromedia flash* yang valid dan praktis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berrmanfaat :

1. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dalam cara pembuatan dan menghasilkan media pembelajaran yang valid dan praktis
2. Bagi Guru, sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas sehingga dapat membantu memudahkan peserta didik dalam memahami materi pelajaran
3. Bagi Peserta Didik, sebagai salah satu pilihan media untuk belajar mandiri berupa media pembelajaran
4. Peneliti lain, bahan referensi untuk membuat media pembelajaran menggunakan *macromedia flash*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anafidah, A., Sarwanto, & Masykuri, M. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis CTL (*Contextual Teaching and Learning*) pada Materi Dinamika Partikel untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 1 Ngawi. *Jurnal Inkuiri*, 6(3), 29-40.
- Fakhri, M, I. (2018). Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan Macromedia Flash Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Fisher, A. (2008). Berpikir Kritis. Jakarta: Erlangga.
- Miftah, M. (2013). Fungsi dan peran media pembelajaran sebagai upaya peningkatan kemampuan belajar siswa. Penelitian pada bisang pendidikan pada BPMP kemendikbud. *Jurnal kwangsan*.
- Nasution. (2013). Berbagai Pendekata Dalam Prose Belajar Mengajar. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Ngurahrai,A.H., Farmayanti, S.D., & Nurhidayati. (2019). Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Berkah Ilmiah Pendidikan Fisika*. Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*. Volume 03, Nomor 01.
- Prasetya, A.M. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor Pada SMA Kelas XI. FKIP Unsri. Indralaya
- Pratwi, S. (2020). *Pengembangan E-Learning Materi Hukum Newton untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas*. Skripsi. Inderalaya: FKIP UNSRI

- Prawiradilaga, D. S. (2015). Prinsip Desain Pembelajaran (Instructional Design Principles). Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Pujawan. (2012). Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Animasi Berbasis Inkuiri di Kelas XI Multimedia SMK TI Bali Global Singaraja. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Rahardjo, T.D., Radiyono, Y., & Viajayani, R.E. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Macromedia Flash Pro 8 Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor. *Journal Pendidikan Fisika*. 1(1) : 144 – 155.
- Rahman, J., W. Setiawan, dan E. Fitrajaya. (2008). Optimalisasi Macromedia Flash untuk mendukung pembelajaran berbasis komputer pada program studi ilmu komputer FPMIPA UPI. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*.
- Sanjaya & Wina. (2011). Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Prenada Media. 163.
- Sugiyono. (2008). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : ALFABETA
- Sukmadinata, N. (2007). Metode penelitian pendidikan. Bandung: Renaja Rosdakarya.
- Tetania, N. (2019). *Pengembangan Multimedia Interaktif Fisika Materi Listrik Dinamis untu Kelas XII Sekolah Menegah Atas*. Skripsi. Inderalaya: FKIP UNSRI
- Tim Puslitjaknov. (2008). Metode Penelitian Pengembangan. Jakarta: Depdiknas
- Wiyono, K. (2015) Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis ICT Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Journal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 3(2) : 123 – 131.
- Yusufhadi, M. (2011). Menyemai Benih Teknologi Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group. 457.

Zubaidah, S. (2010). Berpikir kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains. Malang : Universitas negeri malang. Diakses pada www.akademia.edu pada 7 Oktober 2020