PENGEMBANGAN *DIGITAL HANDOUT* BERBASIS LITERASI TEKNOLOGI PADA MATA KULIAH PENDAHULUAN FISIKA KUANTUM DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SKRIPSI

oleh

Diah Nurvita

NIM: 06111281722019

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

PENGEMBANGAN DIGITAL HANDOUT BERBASIS LITERASI TEKNOLOGI PADA MATA KULIAH PENDAHULUAN FISIKA KUANTUM DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SKRIPSI

Oleh

Nama: Diah Nurvita NIM: 06111281722019

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan

Pembimbing I

Drs. Hamdi Akhsan, M.Si NIP. 196902101994121001 Pembimbing II

Munammau Musiim, S.Pd., M.Si NIP. 196703102001121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika

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



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama

: Diah Nurvita

Nim

: 06111281722019

Program Studi: Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengembangan Digital Handout berbasis Literasi Teknologi pada Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI "ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya 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, Mei 2021

Yang membuat pernyataan,

Diah Nurvita

NIM 06111281722019

PRAKATA

Skripsi dengan judul "Pengembangan Digital Handout Berbasis Literasi Teknologi pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI" 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 berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Drs. Hamdi Akhsan, M.Si dan Bapak Muhammad Muslim, S.Pd., M.Si sebagai pembimbing atas segala arahan dan bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A, Dekan FKIP Unsri, Dr Ismet, S.Pd., M.Si, Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd, Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Melly Ariska, S.Pd., M.Sc., sebagai penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan syukur atas rahmat dan nikmat Allah SWT, lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Papa, Mama, Mak Abak, Ayuk tiak, Ayuk rina, Adik-adik (Rio, Hani, Nita, Aqila) dan keluarga besar lainnya yang telah memberikan doa, dukungan dan tunjangan dalam penulisan skripsi ini serta terima kasih atas ilmu yang diberikan oleh Bapak/Ibu dosen Pendidikan Fisika dan bantuan Kak Yanal dan Mbak Nadya sebagai admin dalam mengurus administrasi. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat seperjuangan (Pratiwi, Lisa, Anin, Yuri) yang telah mendukung penulis dalam hal apapun, yang mendengarkan keluh kesah, menyemangati dikala sedih dan selalu siap sedia membantu. Terima kasih kepada sahabat dunia dan akhirat (Rose, Cece, Eva, Fatia, Udil, Fiki, Ipan, Fajar Jejep, dll) yang selalu mensupport dan membantu penulis dalam hal apapun. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya atas dukungan teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2017 semoga skripsi kita semua dipermudah, kakak-kakak tingkat serta adik-adik HIMAPFIS dan saudara KP yang telah membantu selama penulis melakukan pendidikan. Kepada semua pihak dan teman-teman yang tak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu namun turut andil dan membantu penulis menyelesaikan skripsi dan masa studi di Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya atas bantunnya dalam bentuk apapun itu. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, Mei 2021

Penulis,

Diah Nuvita

NIM 0611128172019

DAFTAR ISI

ABSTRAK	. v
BAB I PENDAHULUAN	. 1
1.1 Latar Belakang	. 1
1.2 Rumusan Masalah	. 4
1.3 Batasan Masalah	. 4
1.4 Tujuan Penelitian	. 5
1.5 Manfaat Penelitian	. 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	. 6
2.1 Bahan Ajar	. 6
2.1.1 Pengertian Bahan Ajar	. 6
2.1.2 Jenis-Jenis Bahan Ajar	. 8
2.2 Handout	. 8
2.2.1 Pengertian Handout dan Digital Handout	. 8
2.2.2 Langkah-Langkah Penyusunan Digital handout	. 9
2.3 Literasi Teknologi	. 10
2.4 Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum	. 11
2.5 Penelitian Pengembangan	. 12
2.6 Model-Model Penelitian Pengembangan	. 13
2.7 Prosedur Evaluasi Tessmer	. 14
2.8 Kriteria Keberhasilan Pengembangan Bahan Ajar	. 15
2.8 .1Validitas	. 16
2.8.1Praktikalitas	17

2.9 Aplikasi Flip PDF Professional	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Waktu, Tempat dan Subjek Penelitian	20
3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2.2 Subjek Penelitian	20
3.3 Prosedur Penelitian	20
3.3.1 Tahap Perencanaan	20
3.3.2 Tahap Pengembangan	21
3.3.3 Tahap Evaluasi	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data	24
3.4.1 Walkthrough	24
3.4.2 Angket	25
3.5 Teknik Analisis Data	26
3.5.1 Analisis Data Walkthrough	26
3.5.2 Anlisis Data Angket	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Deskripsi Hasil Tahap Perencanaan	29
4.1.1.1 Analisis Kebutuhan	29
4.1.1.2 Perumusan Tujuan Pembelajaran	30
4.1.2 Deskripsi Hasil Tahap Pengembangan	31
4.1.2.1 Pengembangan Topik	31
4.1.2.2 Penyusunan Draf	31

4.1.2.3 Produksi Prototipe
4.1.3 Deskripsi Hasil Tahap Evaluasi
4.1.3.1 <i>Self Evaluation</i>
4.1.3.2 Expert Review
4.1.3.3 One-To-One Evaluation
4.1.3.4 Small Group Evaluation
4.2 Pembahasan
4.2.1 Tahap Perencanaan
4.2.2 Tahap Pengembangan
4.2.3 Tahap Evaluasi
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan
5.2 Saran
DAFTAR PUSTAKA 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Unsur Teknologi pada Mata Kuliah Pendahuluan Fisika
Kuantum 12
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Isi <i>Digital Handout</i>
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Desain Digital Handout
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Bahasa <i>Digital Handout</i>
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Tanggapan Mahasiswa
Tabel 3.5 Kriteria Pemberian Skor Validasi dan Angket
Tabel 3.6 Kriteria Skor Validasi Ahli
Tabel 3.7 Kriteria Skor Tanggapan Praktikalitas Mahasiswa
Tabel 4.1 Hasil Validasi Isi/ Content Digital Handout
Tabel 4.2 Hasil Validasi Desain <i>Digital Handout</i>
Tabel 4.3 Hasil Validasi Bahasa <i>Digital Handout</i>
Tabel 4.4 Saran/Komentar Validator pada Tahap Expert Review
Tabel 4.5 <i>Digital Handout</i> Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum Berbasis Literasi Teknologi Sebelum dan Setelah Diperbaiki pada Tahap Validasi <i>Expert Review</i>
Tabel 4.6 Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa terhadap Prototipe 1
Tabel 4.7 Saran/Komentar Mahasiswa pada Tahap One-To-One Evaluation 42
Tabel 4.8 Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa terhadap Prototipe 2
Tabel 4.9 Saran/Komentar Mahasiswa pada Tahp Small Group Evaluation

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap-Tahap Model Pengembangan Produk Rowntree	14
Gambar 2.2 Alur Evaluasi Formatif <i>Tessmer</i>	15
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Pengembangan (Rowntree dan Tessmer)	23
Gambar 4.1 (a) Desain Cover Sebelum Revisi, (b) Desain Cover Setelah Revisi	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perangkat Penelitian	55
Lampiran B Instrumen Penelitian	60
Lampiran C Administrasi Penelitian	86
Lampiran D Dokumentasi Penelitian	55

ABSTRAK

Telah berhasil dikembangkan digital handout pendahuluan fisika kuantum berbasis literasi teknologi pokok bahasan mekanika kuantum tanpa spin dan mekanika kuantum dengan spin yang valid dan praktis. Pengembangan digital handout ini menggunakan kombinasi model pengembangan Rowntree dan model evaluasi formatif Tessmer. Pada model pengembangan Rowntree terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, pengembangan dan evaluasi. Pada tahap evaluasi terdiri dari empat tahapan, yaitu self evaluation, expert review, one-to-one evaluation, small group evaluation. Teknik pengumpulan data menggunakan data walkthough dan data angket. Hasil expert review memenuhi kategori sangat valid dengan skor rata-rata pada aspek validasi isi sebesar 4,92, aspek desain 4,46, dan aspek bahasa 4,5. Pada tahap one-to-one evaluation memenuhi kategori sangat praktis dengan skor rata-rata dari tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan digital handout ini sebesar 4,43. Dari tahap expert review dan one-to-one digital handout direvisi menjadi prototipe 2 dan di uji cobakan kembali. Hasil uji coba small group evaluation, memenuhi kategori sangat praktis dengan skor rata-rata 4,52. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa bahan ajar vang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis.

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, *Digital Handout*, Literasi Teknologi, Pendahuluan Fisika Kuantum.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sains dan teknologi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan modern, dengan demikian dikemukakan bahwa kegiatan pendidikan harus berkontribusi untuk meningkatkan pengetahuan serta minat belajar siswa. Menurut Kelompok Kerja Tematik 7 (TWG7), tentang 'Belajar dari Pengalaman Kebijakan Nasional' (dalam Zagami dkk, 2018) melibatkan pertimbangan tentang bagaimana para pemimpin dapat memastikan bahwa sistem pendidikan negara mereka ditingkatkan dan diberdayakan oleh teknologi digital untuk menciptakan warga negara yang siap di masa depan. Sehingga pada era digitalisasi ini agar kita tidak tertinggal oleh kemajuan teknologi yang berkembang sangat pesat maka kita harus memiliki kemampuan untuk menjadi pemecah masalah yang lebih baik, inovator, penemu, mandiri, logis, serta melek teknologi. Berkaitan dengan visi Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya untuk menjadi program studi pendidikan fisika terkemuka berbasis riset, inovatif dalam pendidikan dan tanggap terhadap perkembangan IPTEK pada tahun 2025 tentunya permasalahan tersebut menjadi bahan evaluasi untuk terus meningkatkan kualitas segala faktor yang menunjang kegiatan perkuliahan sehingga menghasilkan lulusan yang mampu bersaing pada tingkat global. Hal inilah yang menjadi alasan perlunya pengembangan kegiatan pembelajaran yang dapat mengintegrasi sains, teknologi dan matematika yang kemudian disebut dengan STEM (Zakiyah, dkk, 2017). Salah satu unsur dari pembelajaran STEM adalah teknologi yang berupa literasi teknologi. Menurut Maryland Technology Education State Curriculum, literasi teknologi merupakan kemampuan untuk menggunakan, memahami, mengatur serta menilai suatu inovasi yang melibatkan proses dan ilmu pengetahuan untuk memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan seseorang atau penerapan ilmu-ilmu.

Perkembangan teknologi khususnya high teknologi memiliki hubungan yang sangat erat dengan perkembangan sains terutama fisika kuantum. Konsep pokok bahasan Pendahuluan Fisika Kuantum bisa digunakan untuk mengembangkan atau menciptakan teknologi baru jika dikaji lebih lanjut. Selain itu penerapan teknologi kuantum pada bidang kedokteran misalnya dengan menggunakan sensor kuantum berupa MRI (Magnetic Resonance Imagining), atau MEG (Magnetoencephalography), sedangkan pada bidang komputasi dengan menggunakan bilangan qubit untuk komputer quantum. Oleh karena itu, satu subjek yang harus dikuasai dalam meningkatan literasi teknologi adalah Pendahuluan Fisika Kuantum.

Berdasarkan kurikulum 2017, mata kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum adalah mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa Pendidikan Fisika UNSRI semester VI, dengan beban kredit tiga SKS. Setiap materi pokokpokok Pendahuluan Fisika Kuantum yang akan diajarkan khususnya materi yang memiliki banyak aplikasi penerapannya di bidang teknologi. Namun beberapa referensi buku yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk mata kuliah ini menggunakan bahasa inggris sehingga ada beberapa istilah, jika langsung diterjemahkan bisa menimbulkan makna ganda. Oleh karena itu, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep Pendahuluan Fisika Kuantum terutama aplikasi penerapannya di bidang teknologi.

Dari hasil pengisian angket secara online dengan google from oleh 41 mahasiswa angkatan 2017 pendidikan fisika indralaya, maka hasil yang didapat sebesar 43,9% mahasiswa yang mengalami kesulitan disebabkan oleh referensi buku yang digunakan dalam pembelajaran berbahasa inggris. 61% menyatakan sangat setuju dan 39% menyatakan setuju apabila dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar Pendahuluan Fisika Kuantum berbasis literasi teknologi. Dari hasil angket yang diperoleh maka perlu dikembangkan bahan ajar seperti halnya handout yang isinya lebih terfokus pada pembahasan konsep pokok-pokok materi Pendahuluan Fisika Kuantum pada aplikasi penerapannya di bidang teknologi. Di era digitalisasi saat ini, penyajian handout bisa dalam

bentuk digital sebagai wujud manfaat teknologi yang memudahkan akses belajar.

Penelitian pengembangan bahan ajar telah dilakukan oleh beberapa peneliti di UNSRI, diantaranya 1) Rianti, S (2020) dengan produk berupa digital handout berbasis literasi teknologi pada mata kuliah fisika modern pokok bahasan relativitas dan dualisme gelombang partikel dengan rata-rata skor 4,04 untuk aspek desain, 4,82 untuk isi, 4,75 untuk kebutuhan, digital handout ini memenuhi kategori praktis dengan hasil keseluruhan penilaian angket tanggapan mahasiswa dalam persentase mencapai 79,08% untuk tahap one-to-one evaluation dan 84,59% pada tahap small group evaluation. 2) Septariyani, R. M (2018) dengan produk berupa handout berbasis STEM pada mata kuliah fisika modern materi sifat gelombang dari partikel bebas dengan rata-rata skor 4,84 untuk aspek desain, 4,39 untuk isi, 4,75 untuk bahasa, handout ini memenuhi kategori praktis dengan hasil keseluruhan penilaian angket tanggapan mahasiswa dalam persentase mencapai 84,07% untuk tahap one to-one evaluation dan 85,55% pada tahap small group evaluation. 3) Putra, G. S (2018) dengan produk berupa modul berbasis STEM pokok bahasan materi variasi potensial pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum memenuhi kategori sangat valid dengan rata-rata persentase untuk aspek isi, desain dan bahasa yaitu 88,06%, modul ini juga memenuhi kategori sangat praktis dengan hasil keseluruhan penilaian angket tanggapan mahasiswa dalam persentase mencapai 88,57% untuk tahap one to-one evaluation dan pada small group evaluation dengan persentase 93,01%. Sedangkan dalam penelitian ini , peneliti akan mengembangkan digital handout pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum pokok bahasan mekanika kuantum tanpa spin dan mekanika kuantum dengan spin berbasis literasi teknologi dikarenakan masih minimnya pengembangan bahan ajar elektronik yang mudah diakses serta materi mekanika kuantum tanpa spin dan mekanika kuantum dengan spin yang terintegrasi dengan literasi teknologi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti mencoba mengembangkan bahan ajar berupa digital handout pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum dengan melakukan penelitian mengenai "Pengembangan digital handout berbasis literasi teknologi pada mata kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

- 1. Bagaimana mengembangkan digital handout Pendahuluan Fisika Kuantum berbasis literasi teknologi pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI yang valid?
- 2. Bagaimana mengembangkan digital handout Pendahuluan Fisika Kuantum berbasis literasi teknologi pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI yang praktis?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka pada penelitian pengembangan digital handout Pendahuluan Fisika Kuantum berbasis Literasi Teknologi ini dibatasi hanya pada topik mekanika kuantum tanpa spin untuk prinsip ketidakpastian, harga ekspetasi, fungsi delta dirac serta mekanika kuantum dengan spin untuk efek zeeman, partikel elementer, spin elektron dan transisi radiatif. Pada penelitian ini juga dibatasi hanya sampai tahap *small group evaluation* yang diujicobakan pada mahasiswa/i Program Studi Pendidikan Fisiska Universitas Sriwijaya angkatan 2017 kelas indralaya yang telah mengambil mata kuliah Pendahuluan Fisika Kuantum.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu

- 1. Untuk menghasilkan produk berupa *digital handout* Pendahuluan Fisika Kuantum berbasis literasi teknologi pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI yang valid.
- 2. Untuk menghasilkan produk berupa *digital handout* Pendahuluan Fisika Kuantum berbasis literasi teknologi pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI yang praktis.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya:

- 1. Bagi peneliti, sebagai pengalaman dalam hal menambah wawasan dan ilmu pengetahuan untuk berinovasi dalam mengembangkan *digital handout* berbasis literasi teknologi pada mata kuliah pendahuluan fisika kuantum di Program Studi Pendidikan Fisika UNSRI yang valid dan praktis.
- 2. Bagi mahasiswa, sebagai referensi bahan ajar untuk lebih memahami materi pokok-pokok Pendahuluan Fisika Kuantum pada aplikasi penerapannya di bidang teknologi.
- 3. Bagi Dosen, sebagai referensi bahan ajar dalam hal untuk meningkatkan literasi teknologi mahasiswa/i .
- 4. Bagi peneliti lain, sebagai referensi untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- A, B., Sjarif, E. (2010). Pendekatan konstruktivistik dan pengembangan bahan ajar pada sistem pendidikan jarak jauh. Jurnal Pendidikan Terbuka dan jarak Jauh.11(2):117-128.
- Adinda, RA.N., S., T. (2021). Pengembangan e-modul pemantulan dan pembiasan pada bidang lengkung berbasis STEM untuk mahasiswa calon guru fisika. *Skripsi*. Inderalaya: FKIP UNSRI.
- Anggiya, Y. (2015). Praktikalitas validitas dan reliabilitas bahan ajar cetak. Padang:Universitas Negeri Padang.
- Asrizal, Festiyad, Sumarmin, R. (2017). Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar ipa terpadu bermuatan literasi era digital untuk pembelajaran siswa SMP kelas VIII. Jurnal Eksakta Pendidikan .1(1): 1-8.
- Depdiknas. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Depdiknas.
- Destiani, D., Ismet., & Wiyono, K. (2017). Pengembangan bahan ajar IPA berorientasi framework science Pisa untuk Sekolah Menengah Pertama.

 *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM untuk Pembelajaran SAINS Abad 21. 654-663.
- Egon. (2018). Pengembangan Handout Mata Kuliah Termodinamika Berbasis STEM untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika. *Skripsi*. Inderalaya: FKIP UNSRI.
- FKIP. (2020). *Buku pedoman fkip universitas sriwijaya*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (1997). Survey of instructional development models. New York: Eric Clearinghouse on Information and Technology.

- Hermawan, A.H., Permasih, H., & Dewi, L. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: UPI.
- Himmah, E., F. (2019). Pengembangan e-modul menggunakan flip pdf professional pada materi suhu dan kalor. *Skripsi*. Lempung: FKIP UIN Raden Intan.
- Mawarni, S., & Muhtadi, A. (2017). Pengembangan *digital book* interaktif mata kuliah pengembangan multimedia pembelajaran interaktif untuk mahasiswa teknologi pendidikan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 4(1): 84-96.
- Maryland. (2005). *Maryland technology education state curriculum*. Maryland: Maryland State Department of Education.
- Murtafi'ah, S., S. (2019). Pengembangan e-modul pembelajaran pada kompetensi dasar menerapkan pembuatan website kelas xi bisnis daring dan pemasaran di smk negeri 1 jombang. *Jurnal* Pendidikan Tata Niaga (JPTN). 7(2): 493-498.
- Nasution, S., H. (2018). Pentingnya literasi teknologi bagi mahasiswa calon guru matematika. Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika. 2(1): 14-18.
- Nisa, H. A., Mujib., Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas *e-modul* dengan flip PDF professional berbasis gamifikasi terhadap siswa SMP. Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia. 5(2): 13-25.
- Nurdyansah., & Mutala'liah, N. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alambagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar.
- Rianti, S. (2020). Pengembangan digital handout fisika modern berbasis literasi teknologi di program studi pendidikan fisika universitas sriwijaya. Skripsi. Inderalaya: FKIP UNSRI.

- Septariyani, R. M. (2018). Pengembangan handout mata kuliah fisika modern pokok bahasan sifat gelombang dari partikel bebas berbasis STEM. Skripsi. Inderalaya: FKIP UNSRI.
- Soeslistyarini, T. D. (2013). *Pedoman penyusunan tinjauan pustaka dalam penelitian dan penulisan ilmiah*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Sudjana, N. (2017). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT Remaja Rosdikarya.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, R&D dan penelitian pengembangan.* Bandung: Alfabeta.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan bahan ajar elektronik menggunakan flip PDF professional pada materi alat-alat optik di SMA. Jurnal Kumparan Fisika. 2(3): 145-152.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluation*. Routledge: London.
- Prastowo. (2011). Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif. Yogyakarta: Diva Pers.
- Prawiradilaga, D.S. (2009). *Prinsip desain pembelajaran (instructional design principles)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Putra, G., S. (2018). Pengembangan modul pendahuluan fisika kuantum berbasis STEM pada sub pokok bahasan variasi potensial di program studi pendidikan fisika universitas sriwijaya. Skripsi. Inderalaya: FKIP UNSRI.
- Watin, E., & Kustijono, R. (2017). Efektivitas penggunaan e-book dengan flip PDF professional untuk melatih keterampilan proses sains. Disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF), 25 November 2017, UNESA Surabaya

- Wulandari, S., Suarsini, E., & Ibrohim. (2016). Pemanfaatan sumber belajar handout bioteknologi lingkungan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa S1 Uiversitas Negeri Malang. Jurnal Pendidikan. 1(5): 881-884.
- Zagami, J., Bocconi, S., Starkey, L., & Wilson, J. D. (2018). Creating future ready information technology policy for national education systems. Jurnal Teknologi, Pengetahuan dan Pembelajaran. 23: 495-506.
- Zakiyah, S. (2018). Pengembangan buku ajar pendahuluan fisiaka kuantum berbasis STEM pada sub pokok bahasan spin. *Skripsi*. Inderalaya: FKIP UNSRI.
- Zakiyah, S., Akhsan, H., & Wiyono, K. (2017). Analisis Buku Teks Pendahuluan Fisika Kuantum Materi Momentum Sudut Berdasarkan Kategori Literasi Sains. Jurnal Inovasi dan Pembeljaran Fisika. 685(302): 171-178.