

**PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI INTI ATOM DAN
RADIOAKTIVITAS UNTUK SMA**

SKRIPSI

oleh:

Jennyfer Ocha Canticha

NIM: 06111282025036

Program Studi Pendidikan Fisika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI INTI ATOM DAN RADIOAKTIVITAS UNTUK SMA

SKRIPSI

Oleh :

Jennyfer Ocha Canticha

NIM : 06111282025036

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan :

Koordinator Prodi Pendidikan Fisika

Pembimbing



Saparini, S.Pd., M.Pd.

Dra. Murniati, M.Si

NIP. 198610052015042002

NIP. 196208281991032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jennyfer Ocha Canticha

NIM : 06111282025036

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengembangan E-modul Materi Inti Atom dan Radioaktivitas untuk SMA" 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 dari 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, 27 Mei 2024

Yang membuat pernyataan,



Jennyfer Ocha Canticha

NIM. 06111282025036

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Apabila hamba-hamba-Ku bertanya kepadamu (Nabi Muhammad) tentang Aku, sesungguhnya Aku dekat. Aku mengabulkan permohonan orang yang berdoa apabila dia berdoa kepada-Ku. . . ”

(QS. Al-Baqarah : 186)

Persembahan

Bismillahirrahmannirrahim...

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, limpahan rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini di waktu yang tepat. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. semoga kita senantiasa mendapatkan syafaa'at nya hingga akhir zaman, Aamiin.

Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Dua orang hebat yang sangat kucintai, Bapak Sutiono dan Mamak Sri Muniarti. Terus bimbing anakmu ini Mak Pak.
2. Kedua adikku, Mbak Okta Rica Canticha dan Adek Ucuk Olivia Putri Canticha.
3. Anak kecil yang lahir tanggal 9 Januari 2002.
4. Keluarga, sahabat, dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan.
5. Prodi kebanggaan, Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
6. Almamater tercinta, Universitas Sriwijaya.
7. Semua orang yang sering bertanya “Ocha kapan wisuda?”.
8. Jodohku dimasa depan.

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan E-modul Materi Inti Atom dan Radioaktivitas untuk SMA” 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 terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Dra. Murniati, M.Si. selaku pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.
2. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Unsri.
3. Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Saparini, S.Pd., M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Dr. Ismet, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dalam penelitian skripsi ini.
6. Dr. Leni Marlina, M.Si., Ahmad Fitra Ritonga, S.Pd., M.Si., Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., dan Fera Lusiana, S.Si., yang telah bersedia membantu memvalidasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
7. Seluruh Dosen, Staf, dan segenap keluarga besar Pendidikan Fisika atas ilmu, pengalaman, dan kemudahan dalam pengurusan administrasi skripsi ini.

Lebih lanjut, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat kucintai, Bapak Sutiono dan Mamak Sri Muniarti. Terima kasih banyak atas kasih sayang, doa, dukungan, arahan, bimbingan, pengorbanan, semangat, dan kepercayaan yang selalu jadi pedoman dan penguat setiap langkahku dalam menghadapi hari.
2. Kedua adikku, Mbak Okta Rica Canticha dan Adek Ucu Olivia Putri Canticha. Terima kasih atas doa, dukungan, kasih sayang, dan tawa bahagia di tengah gemuruhnya pikiran Kakak.
3. Kedua kakek-nenekku, Pakwo Suparjo dan Makwo Saminem atas doa, dukungan, dan uang “untuk jajan di jalan” yang sering diberikan setiap penulis akan berangkat ke kos hehe. Terima kasih juga untuk Pakwo Omo Sutomo dan Makwo Juju yang selalu mendukung dan mendoakan kesuksesan penulis.

4. Bapak Presiden Joko Widodo. Terima kasih atas program KIP-Kuliah nya sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sampai akhir.
5. Keluarga besarku atas doa dan dukungannya. Terutama Bocilnya Deca Comcom Gedebas, Ayu. Terima kasih sudah selalu berhasil membawa tawa.
6. Mamasku, Joerdy. Terima kasih sudah banyak membantu, menampung keluh kesahku, mendukung, menghibur, dan menjadi penyemangat untuk penulis.
7. Saudariku, Ifti Andari dan Mutia Eka Salsabilla. Terima kasih telah membantu, mendukung, dan mengisi hari-hariku menjadi lebih bermakna dan berkesan.
8. Sahabat masa kecilku (Mbak Aya, Mbak Indri, dan Intan) dan sahabat SMA ku (Rina, Nia, dan Mely) yang selalu memberikan semangat. Tak lupa pula sahabat SMP ku (Bila, Ayu, Ulfa, dan Ericka) yang selalu mengajakku makan kemplang untuk melepas tawa.
9. Kakak/adik tingkat Pendidikan Fisika, terutama KP Kak Alfi Husnia yang selalu *mensupport* selama perkuliahan.
10. Kakak-kakak terbaikku, Kak Juni, Kak Nia, dan Kak Niar. Terima kasih karena sudah mau direpotkan dalam setiap kebingunganku. Terima kasih atas doanya.
11. Keluargaku, Pendidikan Fisika 2020. Terutama Reva, Mei, Agung yang sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa pula teman seperbimbingan, Afifah dan Sindy yang selalu mengajakku bimbingan.
12. Kepala SMAN 1 Sembawa, staf tata usaha, dan peserta didik kelas XII.2 yang telah membantu proses penelitian ini.
13. *Last but not least, thanks for myself.* Terima kasih atas peluk hangat, kepercayaan, kegigihan, dan ikhtiar yang sudah dilakukan selama ini. Meskipun diiringi banyak tangis dan hampir menyerah, tapi kamu hebat Ocha! Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat terutama dalam pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika serta pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, 23 Mei 2024

Penulis,

Jennyfer Ocha Canticha

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Penelitian	1
Rumusan Masalah Penelitian	3
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Hasil Penelitian	3
Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendidikan Abad 21.....	5
2.2 Bahan Ajar	6
2.2.1 Pengertian Bahan Ajar.....	6
2.2.2 Jenis-jenis Bahan Ajar	6
2.3 Modul.....	7
2.3.1 Pengertian Modul	7
2.3.2 Karakteristik Modul Pembelajaran	8
2.3.3 Manfaat Modul	8
2.3.4 Komponen dalam Modul.....	9
2.3.5 Alur Penyusunan Modul	9
2.3.6 E-modul.....	10
2.4 Kurikulum Merdeka.....	10
2.5 Inti Atom dan Radioaktivitas	12
2.6 Penelitian Pengembangan.....	12
2.7 Kriteria Bahan Ajar.....	13
2.8 Penelitian yang Relevan	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Metode Penelitian.....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.3 Subjek Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.4.1 Tahap Perencanaan	17
3.4.2 Tahap Pengembangan	17
3.4.3 Tahap Evaluasi	17
3.5 Jenis Data Penelitian	19
3.6 Teknik Pengumpulan Data	19
3.6.1 Validasi Ahli (<i>Walkthrough</i>).....	19
3.6.2 Angket	20
3.7 Instrumen Penelitian.....	20
3.7.1 Instrumen Studi Pendahuluan	20
3.7.2 Instrumen Validasi Materi.....	20
3.7.3 Instrumen Validasi Ahli Bahasa	21
3.7.4 Instrumen Validasi Ahli Desain.....	21
3.7.5 Instrumen Validasi Ahli Penyajian.....	21
3.7.6 Instrumen Angket <i>One to one Evaluation</i> dan <i>Small Group Evaluation</i>	21
3.8 Teknik Analisis Data.....	22
3.8.1 Teknik Analisis Data Kualitatif.....	22
3.8.2 Teknik Analisis Data Kuantitatif.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.1.1 Deskripsi Tahap Perencanaan	25
4.1.2 Deskripsi Tahap Pengembangan	28
4.1.3 Deskripsi Tahap Evaluasi.....	30
4.2 Pembahasan.....	39
4.2.1 Tahap Perencanaan	39
4.2.2 Tahap Pengembangan	40
4.2.3 Tahap Evaluasi	40
4.3 Keunggulan dan Kelemahan Produk.....	42
4.3.1 Keunggulan Produk	42
4.3.2 Kelemahan Produk.....	42
BAB VESIMPULAN DAN SARAN	43

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Validasi Ahli Materi	20
Tabel 3.2 Kisi-kisi Validasi Ahli Bahasa	21
Tabel 3.3 Kisi-kisi Validasi Ahli Desain.....	21
Tabel 3.4 Kisi-kisi Validasi Ahli Penyajian	21
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket <i>One to one</i> dan <i>Small Group Evaluation</i>	21
Tabel 3.6 Skor Penilaian Pilihan Jawaban Validasi Ahli.....	22
Tabel 3.7 Ketentuan Kategori untuk Lembar Validasi Ahli	23
Tabel 3.8 Skor Penilaian Pilihan Jawaban Angket Peserta Didik.....	23
Tabel 3.9 Ketentuan Kategori untuk Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik	24
Tabel 4.1 Rumusan Tujuan dan Alur Tujuan Pembelajaran	28
Tabel 4.2 Hasil Revisi <i>Self Evaluation</i>	30
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi	32
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Bahasa	32
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Desain.....	32
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Penyajian	33
Tabel 4.7 Komentar dan Saran <i>Expert Review</i>	33
Tabel 4.8 Perbedaan Sebelum dan Setelah Revisi.....	35
Tabel 4.9 TP dan ATP Setelah Revisi.....	36
Tabel 4.10 Hasil Tahap <i>One to one Evaluation</i>	37
Tabel 4.11 Komentar/Saran pada Tahap <i>One to one Evaluation</i>	37
Tabel 4.12 Hasil Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	38
Tabel 4.13 Komentar/Saran pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah-langkah Model Pengembangan Rowntree.....	16
Gambar 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan (a).....	25
Gambar 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan (b).....	26
Gambar 4.3 Hasil Analisis Kebutuhan (c).....	26
Gambar 4.4 Hasil Analisis Kebutuhan (d).....	26
Gambar 4.5 Hasil Analisis Kebutuhan (e).....	27
Gambar 4.6 Hasil Analisis Kebutuhan (f)	27

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Instrumen Penelitian	50
LAMPIRAN 2 : Data Hasil Penelitian.....	54
LAMPIRAN 3 : Administrasi Penelitian	109
LAMPIRAN 4 : Dokumentasi Penelitian	128
LAMPIRAN 5 : Tautan Produk E-Modul Materi Inti Atom dan Radioaktivitas untuk SMA.....	131

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah e-modul yang valid dan praktis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian pengembangan (*development research*) dengan model penelitian Rowntree dan evaluasi Tessmer. Model pengembangan Rowntree terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Pada tahap evaluasi, peneliti menggunakan evaluasi Tessmer yang terdiri dari *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, dan *small group evaluation*. Berdasarkan hasil *expert review*, e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kategori sangat valid dengan skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 4,35. Sedangkan untuk menguji kepraktisannya dilakukan pada tahap *one to one evaluation* dan *small group evaluation*. Kedua tahap tersebut memenuhi kategori sangat praktis dengan skor 4,30 pada tahap *one to one evaluation* dan 4,36 pada tahap *small group evaluation*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa produk e-modul materi inti atom dan radioaktivitas untuk SMA yang dikembangkan telah sangat valid dan sangat praktis. Selain itu, e-modul ini juga memiliki keunggulan yaitu : (1) menarik, karena materi pembelajaran dilengkapi dengan gambar dan video pembelajaran; (2) dilengkapi dengan praktikum sederhana, rangkuman, contoh soal, latihan soal, uji kompetensi, hingga glosarium; (3) evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri; (4) lebih efisien dan praktis karena dapat digunakan dimanapun; (5) pengoperasian yang sederhana; (6) *multiplatform*, karena berbasis laman internet, (7) dapat di *print out* menjadi modul biasa. E-modul ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu : (1) hanya dapat diakses secara *online*; (2) hanya dapat diakses dalam kurun waktu 1 tahun; (3) tingkat efektivitas dari e-modul belum diketahui dikarenakan belum diuji lapangan (*field test*).

Kata kunci : *penelitian pengembangan, e-modul, inti atom dan radioaktivitas, Fisika SMA*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Manusia merupakan makhluk sosial yang memiliki hak dan kewajiban yang bisa diperolehnya. Hal ini biasa disebut dengan HAM (Hak Asasi Manusia). Salah satu hak yang layak diterima manusia ialah hak untuk memperoleh pendidikan. Pendidikan merupakan usaha yang direncanakan untuk mewujudkan kegiatan belajar mengajar agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara optimal (Bakhtiar, 2016).

Seiring dengan kemajuan zaman, guru dituntut untuk aktif membimbing siswa dalam berpikir kritis. Ketersediaan guru menjadi salah satu faktor utama dalam usaha membangun kuantitas dan kualitas pendidikan di Indonesia (Efferi, 2015). Tidak hanya itu, keterampilan yang dimiliki guru dalam mendidik harus mampu menunjang keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik (Elitasari, 2022). Solusi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan mutu peserta didik adalah dengan membuat ataupun mencari perangkat pembelajaran pendukung. Salah satunya yaitu bahan ajar. Guru tentunya sangat memahami karakteristik siswa, kemampuan awal, daya serap, dan lain-lain (Oktaviani et al., 2017). Hal inilah yang dapat digunakan sebagai tolak ukur guru dalam melakukan pengembangan bahan ajar agar sesuai dengan kebutuhan dan tepat sasaran.

Sehubungan dengan kemajuan zaman dan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin meluas, maka dirasa penting untuk memanfaatkannya dalam mengoptimalkan pembelajaran. Tujuan pembelajaran adalah untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam berpikir analitis, pemecahan masalah, komunikasi, kreativitas, inovasi, literasi informasi, literasi media, dan literasi TIK (Sukmak & Musik, 2022).

Salah satu kemajuan teknologi adalah telepon genggam. Telepon genggam memungkinkan informasi maupun pesan-pesan dapat menyebar ke seluruh pelosok dunia bahkan dapat berinteraksi tanpa harus berjumpa secara langsung (Istiyanto, 2016). Penggunaan telepon genggam tentunya sudah tidak asing lagi dalam kehidupan manusia, tidak hanya orang dewasa saja bahkan sampai ke anak balita

pun telah terbiasa memegang telepon genggam. Jika disikapi dengan bijak, sebenarnya telepon genggam memiliki banyak manfaat dalam kehidupan.

Menurut Michael E. Green, (2021), sains harus mampu mengenalkan peserta didik pada satu ataupun beberapa fakta alam. Fisika merupakan bagian dari ilmu sains yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat dan teori serta metodologi keilmuan dari suatu materi, energi, dan fenomena alam (Alvita & Wasis, 2017). Oleh karena itu, belajar fisika harus dengan cara memahami konsep fisika, memecahkan masalah, hingga menemukan mengapa dan bagaimana fenomena itu terjadi (Aswara et al., 2021). Hal ini sesuai dengan pendapat dari Şenel Çoruhlu & Pehlevan (2021) dalam jurnalnya mereka berpendapat bahwa salah satu tujuan pendidikan sains adalah melahirkan individu yang memiliki kemampuan kritis, kreatif, aktif bertanya, reflektif, dan mampu memecahkan masalah dengan keterampilan abad ke-21.

Dalam dunia pendidikan, penyusunan perangkat pembelajaran sangatlah penting dalam mendukung kegiatan belajar mengajar. Salah satu perangkat pembelajaran adalah bahan ajar. Di era modern seperti saat ini, tentu tidak asing lagi dengan adanya *digitalisasi* di berbagai bidang termasuk dalam bidang pendidikan. Pengembangan e-modul tentunya sangatlah berguna dalam menunjang proses pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan e-modul dipilih oleh peneliti untuk membantu peserta didik selama proses belajar mengajar berlangsung.

Dalam pembelajaran Fisika di SMAN 1 Sembawa, kurikulum yang digunakan sudah menggunakan kurikulum merdeka. Sehingga untuk pembagian kelas, hanya terdapat 1 kelas peminatan yang mempelajari Fisika yaitu kelas XII.2. Tetapi sayangnya, bahan ajar yang tersedia di sekolah hanya berupa buku paket (cetak) saja. Oleh karena itu, buku yang digunakan oleh guru ketika kegiatan belajar mengajar sangatlah terbatas. Peneliti telah melakukan wawancara terhadap guru Fisika di sekolah. Didapatkan hasil bahwa materi kelas XII khususnya semester 2 rentan terlewatkan (tidak dipelajari di sekolah). Hal ini dikarenakan banyaknya jadwal ujian akhir yang mempengaruhi waktu pembelajaran. Sehingga pembelajaran di akhir semester 2 untuk kelas XII menjadi tidak efektif.

Peneliti juga melakukan analisis dalam pembuatan e-modul pada peserta didik kelas XII SMA N 1 Sembawa. Analisis ini dilakukan kepada 28 peserta didik

kelas XII dengan memberikan angket analisis kebutuhan yang dilakukan secara *online* melalui *platform google formulir*. Hasilnya menunjukkan bahwa 64,3% pembelajaran masih dilakukan dengan menggunakan bahan ajar cetak, padahal sebanyak 82,1% peserta didik lebih menyukai bahan ajar *digital* dibandingkan bahan ajar cetak karena lebih mudah diakses dan sangat efisien. Solusi yang dapat diberikan oleh peneliti yakni menawarkan kepada peserta didik terkait bahan ajar yang dibutuhkan peserta didik. Semua peserta didik setuju jika peneliti melakukan pengembangan e-modul untuk salah satu materi yaitu materi inti atom dan radioaktivitas. Materi ini juga merupakan materi pada BAB akhir di kelas XII semester 2. Bahkan 57,1% peserta didik merasa butuh dan 42,9% peserta didik lainnya merasa sangat membutuhkan pengembangan e-modul tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan e-modul yang berjudul “Pengembangan E-Modul Materi Inti Atom dan Radioaktivitas untuk SMA”. Adanya e-modul ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Fisika dan menjadikan peserta didik dapat belajar mandiri secara efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan e-modul materi inti atom dan radioaktivitas yang valid dan praktis untuk SMA?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk bahan ajar *digital* berupa e-modul materi inti atom dan radioaktivitas yang valid dan praktis untuk SMA.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi Guru.
 - Dapat membantu guru dalam menyediakan e-modul untuk pembelajaran.

- Memberikan kemudahan bagi guru untuk melakukan inovasi pembelajaran dengan pembelajaran yang lebih modern.
 - Memberi pengetahuan pada guru mengenai e-modul.
 - Sebagai dasar perbandingan serta dapat dijadikan referensi mengenai pengembangan bahan ajar fisika berbasis *digital*.
2. Bagi Peserta Didik.
- Peserta didik dapat melakukan pembelajaran fisika secara mandiri dengan bantuan e-modul.
 - Peserta didik dapat mempelajari materi berulang kali serta dapat dilakukan di luar kelas.
 - Peserta didik memiliki bahan ajar yang murah dan mudah diakses.
3. Bagi Sekolah.
- Diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan mutu pembelajaran fisika di sekolah yang bersangkutan.
 - Diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang dapat dimanfaatkan sekolah dalam proses pembelajaran fisika.
4. Bagi Peneliti.
- Dapat menambah pengetahuan tentang pengembangan e-modul dalam pembelajaran fisika.
 - Dapat dijadikan acuan terhadap pengembangan dalam penelitian yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini tidak dilakukan sampai tahap *field test* melainkan hanya sampai pada tahap *small group evaluation* saja. Hal ini dikarenakan tujuan penelitiannya hanya terbatas sampai valid dan praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam (SALINGTEMASIS) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Ekosistem Kelas X di SMA NU (Nadhlatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Jurnal Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2), 127–148. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v2i2.478>
- Aji, W. N. (2016). Model Pembelajaran Dick and Carrey Dalam Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia. *Kajian Linguistik Dan Sastra*, 1(2), 119. <https://doi.org/10.23917/kls.v1i2.3631>
- Akmalia, D. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Android pada Materi Gerak Lurus di SMA. *SKRIPSI*, 65 halaman.
- Alperi, M. (2019). Peran Bahan Ajar Digital Sigil Dalam Mempersiapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, 23(2), 99–110. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i1.479>
- Alvita, L., & Wasis. (2017). Penerapan Socio-Scientific Issues Based Instruction pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Reflective Judgment dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 2(3), 188–192.
- Anggraini, W., & Hudaidah. (2021). Reformasi Pendidikan Menghadapi Tantangan Abad 21. *Journal on Education*, 03(03), 208–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v3i3.363>
- Anjarwati, D., Winarno, A., & Churiyah, M. (2016). Improving Learning Outcomes by Developing Instructional Media-based Adobe Flash Professional CS 5 . 5 on Principles of Business Subject. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 6(5), 1–6. <https://doi.org/10.9790/7388-0605010106>
- Arigiyati, T. A., Kusmanto, B., & Widodo, S. A. (2018). Validasi Instrumen Modul Komputasi Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 2(1), 23–29. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v2n1.p023-029>
- Aswara, S., Amanda, F. D., & Fitriani, R. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konsep Materi Tekanan Siswa SMAN 2 Sungai Penuh. *Integrated Science Education Journal*, 3(1), 16–23. <https://doi.org/10.37251/isej.v3i1.173>
- Bakhtiar, D. (2016). Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal Terintegrasi STM (Sains, teknologi, dan Masyarakat) pada Mata Pelajaran Fisika. *Seminar Nasional Pendidikan "Peran Pendidikan, Sains, Dan Teknologi Dalam Membangun Intelektual Bangsa Dan Menjaga Budaya Nasional Di Era MEA*, 650–660.
- Cahyaningsih, W., Desy Fatmaryanti, S., & Arifin, B. (2020). Studi Pendahuluan Pengembangan Buku Saku Fisika Berbasis Self-Directed Learning. *Papua Journal of Physics Education(Pipe)*, 1(2), 55–60.
- Damayanti, A. E., Syafei, I., Komikesari, H., & Rahayu, R. (2018). Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis. *Indonesia Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 63–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/ijjsme.v1i1.2476>

- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar (Vol. 1)*. Depdiknas.
- Efferi, A. (2015). Model Pendidikan Guru dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam : Quality*, 3(2), 237–256.
- Eka Saputri, M. E., & Oktarin, I. B. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing Pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 12(2), 155. <https://doi.org/10.24114/jtp.v12i2.15230>
- Elitasari, H. T. (2022). Kontribusi Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9508–9516. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4120>
- Emilia, U. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Modul Digital pada Materi Bangun Ruang untuk Siswa SMP Kelas VIII Tahun Pelajaran 2021/2022. *SKRIPSI*, 115 halaman.
- Gofar, A. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (Pai) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Smp It Bina Insani Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Dialektologi*, 4(1), 1–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.52237/dialektologi.v4i01.301>
- Green, M. E. (2021). A Chemistry and Society Book with Experiments and Discussion of Climate Change. *International Conference on Education in Mathematics and Technology*, 1–16. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0001-9008-9085>
- Harahap, M. S., & Fauzi, R. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Web. *Jurnal Education and Development STKIP Tapanuli Selatan*, 4(5), 13–17. <https://doi.org/10.37081/ed.v4i5.153>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Irawati, Z. (2007). Pengembangan Teknologi Nuklir Untuk Meningkatkan Keamanan Dan Daya Simpan Bahan Pangan. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 3(2), 41–52.
- Istiyanto, S. B. (2016). Telepon Genggam dan Perubahan Sosial : Studi Kasus Dampak Negatif Media Komunikasi dan Informasi Bagi Anak-anak di Kelurahan Bobosan Purwokerto Kabupaten Banyumas. *Jurnal Komunikasi Ikatan Sarjana Komunikasi Indonesia*, 1, 58–63. <https://doi.org/10.25008/jkiski.v1i1.36>
- Khamidah, N., Winarto, W., & Mustikasari, V. R. (2019). Discovery Learning : Penerapan dalam Pembelajaran IPA Berbantuan Bahan Ajar Digital Interaktif untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3(1), 87–99. <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i1.770>
- Kurniawati, F. E. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Aqidah Ahklak di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Penelitian*, 9(2), 367–388. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21043/jupe.v9i2.1326>
- Lilis. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Digital pada Mata Pelajaran Dasar Listrik

- dan Elektronika Kelas X. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 156–168. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JTPPM/article/viewFile/7423/5155>
- Lutfia, P. A., & Yundra, E. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Menggunakan Model Predict-Observe-Explain-Explore Berbantu Fluid SIM pada Mata Pelajaran Pengendali Sistem Robotik di SMK Negeri 2 Driyorejo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 08(3), 247–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpte.v8n2.p%25p>
- Magdalena, I., Septiarini, A. A., & Nurhaliza, S. (2020). Penerapan Model-Model Desain Pembelajaran Madrasah Aliyah Negeri 12 Jakarta Barat. *PENSA : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 241–265. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamillah, S., Nasrullah, & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.828>
- Marisa, M. (2021). Inovasi Kurikulum “Merdeka Belajar” di Era Society 5.0. *Santhet: (Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora)*, 5(1), 66–78. <https://doi.org/10.36526/js.v3i2.e-ISSN>
- Martini, E. (2018). Membangun Karakter Generasi Muda Melalui Model Pembelajaran Berbasis Kecakapan Abad 21. *Jurnal Pancasila Dan Kewarganegaraan (JPK)*, 3(2), 21–27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24269/jpk.v3.n2.2018.pp21-27>
- Milala, H. F., Endryansyah, E., Joko, J., & Agung, A. I. (2021). Keefektifan Dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(02), 195–202. <https://doi.org/10.26740/jpte.v11n02.p195-202>
- Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Mukhadis, A. (2013). Sosok Manusia Indonesia Unggul dan Berkarakter dalam Bidang Teknologi sebagai Tuntutan Hidup di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 2, 115–136. <https://doi.org/10.21831/jpk.v2i2.1434>
- Munawar, B., Hasyim, A. F., & Ma’arif, M. (2020). Desain Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbantuan Aplikasi Animaker Pada PAUD di Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Golden Age*, 04(2), 310–321. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/goldenage.v4i02.2473>
- Murniati, Sofia, Sudirman, & Aji, D. P. (2023). Development of Computer-Based Assessment Instruments Nuclear Physics Introduction Course as An Effort to Grade Authentically. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5103–5110. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4416>
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Nasruddin, Sari, D. M. M., Makruf, S. A., Darmawan, I. P. A., Herman, Jumiyati, S., Sinaga, Y. K., Sari, M. E., Yanti, S., Hidayat, L., Akbar, M. R., & Purwanto, H. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar* (A. Yanto & T. P. Wahyuni (eds.); 1st ed.). PT. Global Eksekutif Teknologi Redaksi. https://www.google.co.id/books/edition/Pengembangan_Bahan_Ajar/Y_h4EAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=jenis-

- jenis+bahan+ajar&pg=PA29&printsec=frontcover
- Nasrudin, J. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Buku Ajar Praktis Cara Membuat Penelitian* (M. Taufik (ed.)). Pantera Publishing.
- Nurafni, A., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Kearifan Lokal. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 71–80. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.978>
- Nurseto, T. (2012). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 8(1), 19–35. <https://doi.org/10.21831/jep.v8i1.706>
- Oktaviani, W., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.320>
- Osman, K., & Marimuthu, N. (2010). Setting New Learning Targets for The 21st Century Science Education in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3737–3741. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.581>
- Oyedele, V., Rwambiwa, J., & Mamvuto, A. (2013). Using Educational Media and Technology in Teaching and Learning Processes : A Case of Trainee Teachers At Africa University. *Academic Research International*, 4(1), 292–300. [http://www.savap.org.pk/journals/ARInt/Vol.4\(1\)/2013\(4.1-30\).pdf](http://www.savap.org.pk/journals/ARInt/Vol.4(1)/2013(4.1-30).pdf)
- Panggabean, N. H., & Danis, A. (2020). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains* (J. Simarmata (ed.)). Yayasan Kita Menulis. https://www.google.co.id/books/edition/Desain_Pengembangan_Bahan_Ajar_Berbasis/CW4REAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=bahan+ajar&printsec=frontcover
- Priantini, D. A. M. M. O., Suarni, N. K., & Adnyana, I. K. S. (2022). Analisis Kurikulum Merdeka dan Platform Merdeka Belajar untuk Mewujudkan Pendidikan yang Berkualitas. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 8(2), 238–244. <https://doi.org/10.25078/jpm.v8i02.1386>
- Purwono, J., Yutmini, S., & Anitah, S. (2014). Penggunaan Media Audio-Visual pada Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pacitan. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2), 127–144. <https://doi.org/10.36277/kompetensi.v12i2.25>
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.7155>
- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validasi Isi (Content Validity) Angket Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Matakuliah Matematika Komputasi. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 77–90. https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i1.3254
- Putri, I. T., Aminoto, T., & Pujaningsih, F. B. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Teori Kinetik Gas. *EduFisika*, 5(01), 52–62. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.7725>
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 6313–6319. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237> ISSN
- Riandry, M. A., Ismet, I., & Akhsan, H. (2017). Developing Statistical Physics

- Course Handout on Distribution Function Materials Based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012047>
- Rianti, S., Akhsan, H., & Ismet, I. (2020). Development Modern Physics Digital Handout Based on Technology Literacy. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 23. <https://doi.org/10.20527/bipf.v8i1.7593>
- Ricardo, & Meilani, R. I. (2017). Impak Minat dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 79–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jpm.v2i2.8108>
- Rihanah, A., & Irma, C. N. (2022). Kelayakan Isi Dan Bahasa Pada Buku Teks Bahasa Indonesia Di Sma Negeri 1 Sirampog. *Hasta Wiyata*, 5(1), 32–42. <https://doi.org/10.21776/ub.hastawiyata.2022.005.01.03>
- Rusmayana, T. (2021). *Model Pembelajaran ADDIE Integrasi Pedati di SMK PGRI Karisma Bangsa* (R. Hartono (ed.); Edisi I, Issue september 2016). Widina Bhakti Persada Bandung.
- Sari, A. K., & Trisnawati, W. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 dalam Modul Sociolinguistics : Keterampilan 4C (Collaboration, Communication, Critical Thinking, dan Creativity). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455–466. <https://doi.org/https://doi.org/10.52060/mp.v4i2.179>
- Şenel Çoruhlu, T., & Pehlevan, M. (2021). The Effectiveness of the Science Experimental Guidebook on the Conceptual Understanding of Students with Learning Disabilities. *Journal of Science Learning*, 4(3), 230–243. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i3.30317>
- Setiyadi, M. W., Ismail, & Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102–112. <https://doi.org/10.26858/est.v3i2.3468>
- Siang, J. L., Ibrahim, N., & Rusmono. (2017). Pengembangan Paket Modul Cetak Mata Pelajaran Pendidikan Agama Kristen SMP Negeri Tidore Kepulauan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 19(3), 191–205.
- Silalahi, A. (2017). Development Research (Penelitian Pengembangan) dan Research & Development (Penelitian & Pengembangan) Dalam Bidang Pendidikan/Pembelajaran. *Seminar & Workshop Penelitian Disertasi*, 13. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13429.88803/1>
- Smaragdina, A. A., Nidhom, A. M., Soraya, D. U., & Fauzi, R. (2020). Pelatihan Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Multimedia Interaktif untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal KARINOV*, 3(1), 53–57. <https://doi.org/10.17977/um045v3i1p53-57>
- Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2019). Digital learning: Developing Skills for Digital Transformation of Organizations. *Future Generation Computer Systems*, 91, 327–334. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.08.048>
- Suastika, I. ketut, & Rahmawati, A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 4(2), 58–61. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v4i2.1230>
- Sudin, A. (2014). *Kurikulum dan Pembelajaran* (Julia (ed.); Bandung). UPI PRESS.
https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=1_xJDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=kurikulum&ots=i80e11uqYs&sig=55C25fojxW8Jnhn3D5t68

v7g-k4&redir_esc=y#v=onepage&q=kurikulum&f=false

- Sukmak, W., & Musik, P. (2022). Real-Time Graphing of Simple Harmonic Motion of Mass on Springs with an Arduino Based on an Experiment Set for Teaching and Learning Physics. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 21(1), 114–123.
- Suliarso, M., Efgivia, M. G., & Yanuardi. (2021). *Pembelajaran Online Matematika Berbasis Blended Learning* (R. Hartono (ed.); Cetakan Pe, Issue september 2016). Widina Bhakti Persada Bandung.
- Sunantri, A., Suyatna, A., & Rosidin, U. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Matri Usaha dan Energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(1), 107–117.
- Suniasih, N. W. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Neurosains Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Model Inkuiri. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 24(3), 417. <https://doi.org/10.23887/mi.v24i3.22542>
- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Seminar Nasional SAINS, TEKNOLOGI, HUMANIORA, DAN PENDIDIKAN (SINASTEKMAPAN)*, 1276–1283. <https://www.researchgate.net/publication/331638425>
- Taufiq, R., Sarwanto, S., & Sukarmin, S. (2022). Penyusunan Modul Fisika Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 12(2), 83. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i2.63881>
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Wirianto, D. (2014). Perspektif Historis Transformasi Kurikulum di Indonesia. *Islamic Studies Journal*, 2(1), 133–147.
- Yao, R., Zhang, G., Wang, Y., & Bie, R. (2022). Design of Teaching Material Evaluation Incentive Mechanism based on Game Theory. *Procedia Computer Science*, 202, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.04.007>
- Yoto, Zulkardi, & Wiyono, K. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Teori Kinetik Gas Berbantuan Lectora Inspire Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 211–219.
- Yuliani, W., & Banjarnahor, N. (2021). Metode Penelitian Pengembangan dalam Bimbingan dan Konseling. *Quanta*, 5(3), 111–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/q.v5i3p111-118.3051>