

Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving* Berbantuan *Flipbook Maker* di SMAN 1 Siberut Utara

Nirwantika Salamao*, Megasyani Anaperta, Aidhia Rahmi

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Sumatera Barat, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: tikasalamao@gmail.com

Dikirim: 04-02-2025; Direvisi: 12-02-2025; Diterima: 14-02-2025

Abstrak: Berkembangnya sebuah teknologi, pendidik dituntut untuk kreatif dalam menggunakan teknologi baik dari segi perangkat pembelajaran serta proses pembelajaran berlangsung. Pendidikan yang telah disesuaikan dengan kemajuan teknologi belum mencapai hasil yang diharapkan. Belum pernah memanfaatkan bahan ajar seperti e-modul yang dapat diakses setiap saat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah keterbatasan buku paket dan mengembangkan e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) yang dapat digunakan oleh siswa kelas XI F1 di SMAN 1 Siberut Utara. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan *Research and Develop* (R&D) dengan model pengembangan 4-D, yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Subjek penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI F1 SMAN 1 Siberut Utara sebanyak 28 orang. Instrumen dalam penelitian ini berupa angket validitas dan praktikalitas. Aspek yang dinilai untuk validasi materi yaitu aspek kelayakan isi, kontekstual, penyajian dan bahasa. Kemudian validasi media yaitu desain *cover* dan desain isi e-modul. Untuk aspek penilaian praktikalitas adalah ketertarikan, materi dan bahasa. Hasil analisis diperoleh e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* yang dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan skor 88,64 %. Validitas e-modul divalidasi oleh satu dosen ahli media dan dua ahli materi. E-modul fisika juga dikategorikan sangat praktis dengan skor 93,20%. Kepraktisan ini dinilai oleh 28 peserta didik dan 1 pendidik bidang studi fisika dengan aspek penilaian yaitu ketertarikan, materi dan bahasa.

Kata Kunci: E-Modul Fisika; CPS; *Flipbook Maker*

Abstract: The development of technology requires educators to be creative in using technology both in terms of learning tools and the learning process. Education that has been adapted to technological advances has not achieved the expected results. It has never utilized teaching materials such as e-modules that can be accessed at any time. The purpose of this research is to overcome the problem of limited textbooks and develop physics e-modules based on Creative Problem Solving (CPS) that can be used by students of class XI F1 at SMAN 1 Siberut Utara. This type of research is Research and Develop (R&D) development research with the 4-D development model, namely *define, design, develop* and *disseminate*. The subjects of this study were students of class XI F1 SMAN 1 Siberut Utara as many as 28 people. The instruments in this study were validity and practicality questionnaires. The aspects assessed for material validation are aspects of content feasibility, contextual, presentation and language. Then media validation is cover design and e-module content design. For the practicality assessment aspects are interest, material and language. The results of the analysis obtained by the Creative Problem Solving-based physics e-module developed were categorized as very valid with a score of 88.64%. The validity of the e-module was validated by one media expert lecturer and two material experts. The physics e-module was also categorized as very practical with a score of 93.20%. This practicality was assessed by 28 students and 1 physics educator with the assessment aspects of interest, material and language.

Keywords: Physics E-Module; CPS; *Flipbook Make*

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan, terutama di bidang fisika, sangat dipengaruhi oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini. Dengan berkembangnya teknologi, smartphone layar sentuh yang kita gunakan saat ini memiliki arus ionik yang telah diprogram sesuai kode pada ponsel sehingga dapat melakukan tindakan yang kita inginkan, ini merupakan salah satu peranan fisika di bidang teknologi. Seiring dengan berkembangnya sebuah teknologi pendidikan dituntut untuk kreatif dalam menggunakan teknologi baik dari segi perangkat pembelajaran serta proses pembelajaran berlangsung. Pendapat tersebut sejalan dengan pernyataan Jamun *et al.*, (2023) “*bahwa berkat kemajuan teknologi, beberapa sektor mengalami transformasi sebagai akibat dari peningkatan pesat dalam teknologi informasi dan komunikasi*”.

Seiring dengan perkembangan jaman, dunia pendidikan semakin mudah diakses, proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan bahan ajar yang digunakan bervariasi karena memanfaatkan teknologi yang sekarang. Sehingga pendidikan mengalami perubahan juga, seperti proses pembelajaran tidak hanya dilakukan secara luring (eksternal jaringan) tetapi bisa juga dilakukan secara daring (dalam jaringan). Tidak semua mata pelajaran dapat dipelajari secara efektif secara daring atau luring karena tingkat pemahaman dan kesulitan materi yang berbeda-beda. Salah satu contohnya adalah fisika, yang termasuk dalam jurusan IPA bersama dengan kimia, matematika, dan biologi. Fisika mempelajari tentang alam semesta dan lingkungannya.

Menurut Yusliani (2022), Fisika adalah bidang yang secara abstrak menjelaskan berbagai fenomena fisik, sehingga siswa harus diajarkan dengan contoh nyata agar mereka termotivasi dan terlibat langsung dalam pelajaran. Bukan hanya memberi informasi kepada siswa oleh guru saja. Menurut Imas (2019) pendidik membantu dan mengarahkan siswa untuk belajar. Ini disebut pembelajaran. Sutarto (2021) mengatakan bahwa salah satu bentuk pendidikan fisika di sekolah adalah pembelajaran fisika. Jenis pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan penguasaan siswa terhadap fisika melalui kegiatan yang dilakukan di kelas atau melalui proses belajar mengajar. Selain itu, kemajuan dan perkembangan pendidikan diprioritaskan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Pendidikan yang baik akan menjadi sumber daya manusia yang baik (Mardhiyah, 2021).

Hasil wawancara dengan guru di SMAN 1 Siberut Utara, khususnya bidang studi pendidikan fisika, menunjukkan bahwa pendidikan yang telah mengikuti kemajuan teknologi belum mencapai tujuan yang diharapkan. Menurut informasi yang diperoleh, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum bebas, dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL), ceramah, diskusi, dan demonstrasi praktikum sederhana. Pembelajaran menggunakan PowerPoint dan video yang diambil dari youtube atau materi dari internet, serta media chart yang dibuat dari kertas karton. Pendidik mengatakan bahwa meskipun model pembelajaran PBL digunakan, pembelajaran masih terlihat membosankan karena memerlukan banyak waktu dan Untuk menentukan masalah yang sesuai dengan tingkat pemikiran mereka, siswa sering mengalami kesulitan. Selain itu wawancara dengan pendidik dilakukan juga observasi kepada peserta didik melalui angket dan wawancara untuk beberapa peserta didik dari setiap kelas XI F1.



Adapun masalah yang ditemukan selama melakukan observasi yaitu, peserta didik berpendapat bahwa pelajaran fisika tidak mudah dipahami dengan alasan rumusnya terlalu banyak dan sulit untuk dihafal. Bahan ajar yang digunakan adalah sebagai berikut: media cetak seperti buku paket fisika yang ada di perpustakaan yang tidak bisa dibawa pulang. Terbatasnya ketersediaan buku paket maka menjadi kendala peserta didik dalam mengerjakan tugas. Kemudian, informasi yang peneliti dapatkan bahwa peserta didik dan Guru belum pernah menggunakan materi pelajaran elektronik seperti e-modul.

Bahan pembelajaran yang mudah diakses dan dapat menarik perhatian siswa yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Satu di antaranya adalah pembuatan e-modul fisika yang bergantung pada *Creative Problem Solving (CPS)*, yang bekerja sama dengan *Flipbook Maker*. Menurut Simamora *et al.* (2020) materi dalam e-modul disusun secara sistematis dan menawarkan proses mandiri, yang memungkinkan siswa untuk belajar sendiri dan tidak bergantung pada orang lain. E-modul juga memiliki konten yang menarik seperti gambar, musik, YouTube, dan lainnya, yang dapat menarik minat siswa.

Menurut Faridah *et al.* (2022) materi ajar adalah bagian penting dari proses pembelajaran. Materi ajar dapat membantu siswa memahami hal-hal penting, terutama dalam pembelajaran IPA. E-modul adalah bahan terbuka dengan langkah-langkah pembelajaran yang menarik dan terhubung ke internet. Membantu siswa membuat pengetahuan mereka, memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri dengan kecepatan mereka sendiri (Tambunan, 2023). Menurut Sidiq (2020) e-modul adalah bahan terbuka elektronik yang dapat diakses melalui internet dan memiliki tampilan yang menarik. Mereka membantu siswa mencapai tujuan kompetensi pada tingkat kerumitannya melalui metode, materi, dan penilaian yang dilakukan secara sistematis.

Adapun kelebihan dari e-modul dalam proses pembelajaran menurut Lastri (2023) adalah sebagai berikut: (1) dapat meningkatkan semangat siswa. (2) Penilaian memungkinkan guru dan siswa melihat apa yang belum dan apa yang sudah dilakukan. (3) Materi pelajaran dapat dibagi menjadi bagian yang lebih kecil setiap semester. (4) Materi pelajaran dapat disusun menurut jenjang akademik. (5) Modul cetak lebih statis dan tidak interaktif, dan (6) animasi, video, dan audio dapat digunakan untuk mengurangi unsur bahasa berdaya tinggi.

Membaca e-modul memerlukan *software flipbook* yang memungkinkan e-modul diakses melalui link dan memasukkan foto dan video pembelajaran yang relevan dengan materi yang dipelajari. Menurut Handayani & Sulistyono (2022) Aplikasi *Flipbook Maker* adalah salah satu software yang mendukung edukasi multimedia yang membantu siswa belajar lebih mudah karena tidak hanya fokus pada penulisan tetapi juga dapat menyertakan animasi motilitas, video, dan audio yang membuat pelajaran lebih interaktif dan menarik. Selain itu, pengguna dapat menggunakan perangkat lunak ini untuk membuat bahan terbuka (Romayanti *et al.*, 2020).

Flipbook Maker adalah media pembelajaran interaktif yang menarik yang dapat digunakan secara mandiri. Ini membuat pelajaran lebih menarik dan tidak monoton (Fadillah *et al.*, 2021). Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa *Flipbook Maker* memiliki dua manfaat: dapat membantu siswa belajar secara mandiri dan memiliki tampilan yang menarik, membuat siswa tidak bosan saat



belajar. Dengan menggunakan e-modul, siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja tanpa terbatas ruang dan waktu.

Peneliti memutuskan untuk menggunakan model penyelesaian masalah kreatif karena pendidik harus memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan dengan baik dan sistematis. Menurut Wicaksono (2021) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) adalah model pembelajaran yang fokus pada kemampuan menyelesaikan masalah dan memperkuat daya cipta. Dengan demikian, CPS mendukung proses pembelajaran di dalam e-modul dan membantu peserta didik meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah mereka. Ini membantu meningkatkan motivasi hasil belajar peserta didik. Menurut Amelia (2018) mengatakan bahwa CPS merupakan model pembelajaran yang tekanan pada pemecahan masalah dan berpikir kreatif melalui proses berpikir divergen dan konvergen. Proses berpikir divergen melibatkan pemikiran kreatif siswa untuk memahami dan memecahkan masalah. Proses berpikir yang konvergen menentukan solusi yang tepat terhadap masalah yang dihadapi. Semua hal yang disebutkan di atas menunjukkan bahwa model pemecahan masalah kreatif (CPS) memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah. Model pembelajaran CPS memiliki langkah-langkah berikut:

Sintak proses model pembelajaran CPS berdasarkan standar OFPISA model Osborn-Parnes (Huda 2014) sebagai berikut. *Objective Finding* dalam paradigma pembelajaran CPS, langkah pertama adalah membicarakan masalah yang diberikan oleh guru dan membuat daftar strategi atau tujuan yang dapat digunakan siswa untuk pekerjaan kreatif. *Fact Finding* Proses memperoleh fakta adalah langkah kedua dalam pencarian fakta. Siswa mencatat semua fakta yang mereka ketahui dan hubungannya untuk menemukan informasi yang belum mereka ketahui dan relevan dengan masalah atau situasi yang mereka kumpulkan. *Problem Finding* Tahap berikutnya adalah menemukan masalah. Siswa mengidentifikasi semua pernyataan masalah yang mungkin dan kemudian memilih apa yang paling penting atau mendasari masalah. *Idea Finding* Tahap keempat adalah menemukan konsep solusi masalah. Siswa menunjukkan berbagai solusi masalah. Setiap gagasan atau ide yang disampaikan oleh siswa harus diapresiasi, terlepas dari relevansinya untuk solusi. *Solution Finding* Tahap selanjutnya adalah mencari solusi. Pada saat ini, konsep atau gagasan solusi dievaluasi bersama. Dia dianggap sebagai metode yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah secara sistematis. *Acceptance Finding* langkah terakhir dari model CPS ini, yang dikenal sebagai tahap menemukan penerimaan. Siswa sekarang menyelesaikan masalah, membuat rencana tindakan, dan menerapkan solusi. Pada tahap akhir, siswa juga menggunakan pendekatan berpikir divergen dan konvergen untuk menentukan solusi yang tepat.

Menurut Saefullah (2015) Model pembelajaran CPS dapat membantu siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, meningkatkan rasa ingin tahu mereka, meningkatkan kemampuan mereka untuk berkolaborasi dan berinteraksi satu sama lain, dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mereka. Getaran harmonik adalah bahan fisik yang dimasukkan ke dalam e-modul. Materi ini relevan jika dijelaskan menggunakan model CPS karena model pembelajaran ini tekanan penanaman konsep dalam pemecahan masalah, yaitu ide atau gagasan baru untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara. Materi ini ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari dan banyak digunakan di lingkungan sekitar.



Materi getaran harmonik mengkaji tentang bandul, elastisitas, hukum hooke dan susunan pegas. Materi tersebut dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya yaitu bandul yang berkaitan dengan ayunan sederhana. Untuk lebih mudah dipahami, di dalam e-modul ditambahkan video animasi pembelajaran yang berhubungan dengan materi getaran harmonik. Video pembelajaran yang ditampilkan dibantu dengan aplikasi *flipbook maker*. Dengan adanya aplikasi *flipbook maker*, maka e-modul dapat diakses melalui link yang tersedia dan bisa membuat tampilan e-modul lebih menarik karena bisa menyesuaikan *background* e-modul sesuai keinginan.

Pengembangan e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* pada materi getaran harmonik dibuat bertujuan untuk mengetahui validitas produk pengembangan e-modul fisika baik dari aspek media maupun materi sehingga pembelajaran lebih maksimal dan menarik. Selain itu, pengembangan e-modul fisika bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk melalui respon pendidik dan peserta didik khususnya materi getaran harmonik. E-modul yang dikembangkan dibuat sesuai kebutuhan pembelajaran, diharapkan peserta didik memiliki gambaran nyata mengenai susunan pegas, hukum hooke, elastisitas dan getaran harmonik pada bandul. Berdasarkan pernyataan di atas, maka akan diteliti hasil dari “pengembangan e-modul fisika berbasis *creative problem solving* berbantuan *flipbook maker* di SMAN 1 Siberut Utara”.

METODE PENELITIAN

Metode ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*). Menurut Winaryati (2021) Penelitian pengembangan berarti membangun produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada. Menyebutkan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada yang membutuhkan perbaikan adalah tujuan utama dari penelitian dan pengembangan (R&D). Gagasan produk berasal dari masalah yang diperbaiki, ide baru, atau model atau produk baru. Diharapkan bahwa jenis penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini akan menghasilkan produk, yaitu e-modul fisika bahan terbuka. Menurut (Thiagarajan, P, 1974) proses yang digunakan oleh peneliti adalah model 4D, yang terdiri dari *define* (mendefinisikan), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), dan *disseminate* (menyebarkan). Karena tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kredibilitas dan kepraktisan produk, maka penelitian ini hanya dibatasi pada tahap pengembangan.

Tahap *define* yang dilakukan analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan penetapan tujuan pembelajaran adalah semua langkah dalam proses pengembangan bahan ajar e-modul dalam penelitian ini. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tugas melalui wawancara dengan guru dan siswa.

Tahap *design* pada langkah ini dilakukan kegiatan merancang e-modul fisika berdasarkan hasil yang didapatkan pada tahap analisis awal diawali dari pemilihan media, penyusunan materi serta perancangan awal. E-modul yang dirancang sesuai kondisi pembelajaran fisika serta peserta didiknya. E-modul dirancang dengan tampilan yang menarik seperti gambar yang berwarna dan jelas serta berisi video pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk mengulang kembali pembelajaran. Perancangan e-modul disesuaikan dengan sintak model pembelajaran



penyelesaian masalah kreatif (CPS), yang mencakup pencarian tujuan, pencarian fakta, pencarian masalah, pencarian ide, pencarian solusi, dan pencarian penerimaan.

Tahap *develop* pada tahap pengembangan ini merupakan tahap untuk menjadikan rancangan yang sudah dibuat menjadi sebuah produk. Produk yang sudah dibuat divalidasi dan dilihat praktikalitas produk. Sebelum diuji pada siswa dan guru, e-modul telah divalidasi oleh tim pakar terdiri dari tiga orang dua ahli materi dan satu ahli media. Setelah divalidasi oleh ahli, jika hasilnya tidak dapat diandalkan, maka dilakukan perbaikan sesuai dengan rekomendasi tim ahli, dan kemudian dilakukan validasi ulang. Sebelum diujicobakan pada siswa, hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dirancang terkategori itu sah atau tidak sah. Praktikalitas adalah kemudahan produk untuk digunakan oleh pendidik dan siswa. Ini diuji dengan memberikan angket tentang bagaimana pendidik dan siswa merespons e-modul fisik berbasis CPS yang dibantu *Flipbook Maker*. Hal ini dilakukan untuk menentukan apakah produk yang dirancang masuk kategori masuk akal atau tidak.

Penelitian ini melibatkan satu guru fisika dan 28 siswa kelas XI F1 SMAN 1 Siberut Utara. Instrumen penelitian ini adalah angket validitas dan praktikalitas. Validitas Angket digunakan untuk memastikan bahwa produk yang dirancang oleh pakar—ahli media atau ahli materi—adalah valid. Untuk ahli materi, terdiri dari dua orang dan ahli media. Validitas Angket menilai kelayakan isi, konteks, bahasa, dan penyajian. Tujuan dari angket praktikalitas adalah untuk membuktikan efektivitas e-modul fisika yang berbasis *Creative Problem Solving (CPS)*. Angket praktikalitas menilai ketertarikan, materi, dan bahasa. Penelitian pengembangan ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Bertempat di Universitas PGRI Sumatera Barat dan SMAN 1 Siberut Utara. Penelitian ini dilakukan pada mata pelajaran fisika kelas XI F1 dengan materi getaran harmonik.

Dalam penelitian ini, dua metode yang digunakan untuk menganalisis data: analisis validitas dan analisis praktikalitas. Analisis validitas dan praktikalitas dilakukan menggunakan skala likert yang dimodifikasi oleh (Riduwan, 2018) dengan lima pilihan jawaban. Tabel berikut menunjukkan rincian metode yang digunakan.

Tabel 1. Pernyataan Validasi dan Praktikalitas

Simbol	Pernyataan	Bobot
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber : Riduwan, 2018)

Hasil validitas dan praktikalitas dianalisis dengan menggunakan rumus menurut Riduwan (2018). Menghitung skor masing-masing yang diperoleh dari validator

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100 \%$$

Keterangan:

S = Skor yang diperoleh

SM = skor maksimal

NA = nilai akhir praktisitas atau validitas yang diberikan oleh setiap responden



Menghitung rata-rata dari total nilai akhir semua responden

$$\bar{X}_{NA} = \frac{\Sigma NA}{n}$$

Keterangan :

\bar{X}_{NA} = Nilai rata-rata validitas/praktikalitas dari semua responden

ΣNA = total dari nilai akhir semua responden

N = banyaknya data

Menginterpretasikan skor validitas dengan kriteria berdasarkan modifikasi oleh Riduwan (2018) yang dijabarkan seperti Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kriteria Validitas Produk oleh Ahli Materi dan Ahli Media

No	Persentase (%)	Kriteria
1	0-20	Tidak valid
2	21-40	Kurang valid
3	41-60	Cukup valid
4	61-80	Valid
5	81-100	Sangat valid

(Sumber : Riduwan, 2018)

Berdasarkan Tabel 2, e-modul dapat dianggap layak dan berkualitas jika memenuhi kriteria valid dan sangat valid jika persentasenya berkisar antara 61-100%. Jika persentase validasi berkisar antara 0-60 persen, maka e-modul tersebut harus direvisi. Tabel 3 menunjukkan skor kepraktisan dengan kriteria yang dimodifikasi oleh Riduwan (2018)

Tabel 3. Kriteria Praktikalitas Produk

No	Persentase (%)	Kriteria
1	0-20	Tidak praktis
2	21-40	Kurang praktis
3	41-60	Cukup praktis
4	61-80	Praktis
5	81-100	Sangat praktis

(Sumber : Riduwan, 2018)

Pada Tabel 3, persentase kepraktisan e-modul antara 61% dan 100% menunjukkan bahwa mereka termasuk dalam kategori praktis dan sangat praktis. Namun, jika hasil analisis berkisar antara 0 dan 60 persen, produk akan diperbaiki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan e-modul *Creative Problem Solving* pada kelas XII F1 di SMAN 1 Siberut Utara, yang Merujuk pada tahapan model 4-D, menunjukkan bahwa penelitian tersebut sangat valid dan praktis.

Tahap *Define* (pendefinisian)

Pada tahap ini, definisi analisis, siswa awal, analisis konsep, dan penetapan tujuan pembelajaran. Hasil analisis ini diperoleh melalui wawancara dengan guru dan siswa. Selanjutnya menganalisis hubungan antara alur tujuan pembelajaran dan pencapaian pembelajaran, serta menetapkan tujuan pembelajaran. Hasil kegiatan dapat digambarkan sebagai berikut.



Hasil dari wawancara awal dengan pendidik menunjukkan bahwa alur tujuan pembelajaran dan tujuan pembelajaran untuk materi getaran harmonik yang digunakan telah sesuai dengan standar kurikulum merdeka. ATP yang diharapkan dari materi getaran harmonik adalah siswa akan mampu menjelaskan gerak harmonik dan melakukan eksperimen tentang komponen yang mempengaruhi periode getaran dan bagaimana mereka dapat menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan termasuk menilai kemampuan peserta didik selama proses pembelajaran, pendekatan peserta didik untuk belajar, dan bahan ajar yang digunakan. Hasil wawancara dengan pendidik dan peserta didik menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam belajar fisika tergolong sedang. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa siswa tidak memiliki buku yang dapat dibawa pulang dan jumlah buku yang tersedia di perpustakaan sangat terbatas. Namun, siswa akan lebih mudah memahami materi jika dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari dan melakukan percobaan sederhana. Oleh karena itu, model pembelajaran penyelesaian masalah kreatif sesuai diterapkan pada e-modul fisika. E-modul ini dirancang dengan tujuan meningkatkan pemahaman siswa dan membuat sumber belajar mudah diakses kapan saja.

Tujuan dari analisis konsep adalah untuk merumuskan konsep materi getaran harmonik dalam e-modul. Hasil analisis awal menunjukkan bahwa konsep materi getaran harmonik sesuai dengan standar kurikulum merdeka. Adapun konsep utama materi getaran harmonik yang terdapat dalam e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* sebagai berikut: Karakteristik dan persamaan getaran harmonik, hukum kekekalan energi mekanik dan elastisitas, hukum Hooke dan susunan pegas.

Berdasarkan hasil analisis konsep dan pencapaian pembelajaran, tujuan pembelajaran yang ditetapkan adalah: (a) untuk menjelaskan besaran simpangan, amplitudo, periode, frekuensi, dan perbedaan fase getaran. (b) untuk menjelaskan hubungan antara periode dan frekuensi dalam getaran harmonik sederhana. (c) Analisis Melakukan gerak harmonik sederhana ketika percepatan besar sebanding dengan simpangan dari titik keseimbangan tetapi bergerak ke arah yang berlawanan. (d) Mempelajari gaya yang menyebabkan benda bergetar harmonik. (e) Mempelajari hubungan antara perubahan energi kinetik dan energi potensial selama gerak harmonik sederhana. (f) Mengklasifikasikan benda-benda di sekitarnya berdasarkan sifat elastisitasnya. (g) Memberikan penjelasan tentang definisi modulus elastisitas, stress, strain, dan elastisitas. (h) Menjelaskan tentang elastisitas dan gerakan harmonis sederhana dalam kehidupan sehari-hari. (i) Mempelajari bagaimana sifat elastisitas dan gerakan harmonis sederhana mempengaruhi kehidupan sehari-hari.

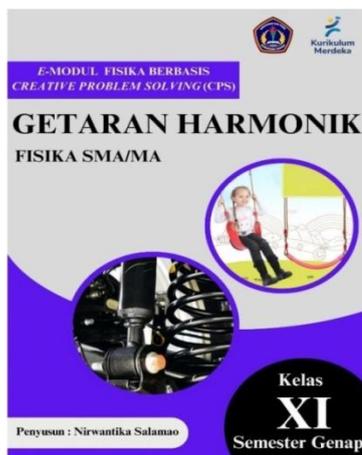
Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap desain, perencanaan dan desain fisik e-modul *Creative Problem Solving* berbasis fisika dilakukan. Desain e-modul terdiri dari cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi, peta konsep, identitas, capaian pembelajaran (CP), alur tujuan pembelajaran (ATP), tujuan pembelajaran (TP), dan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan sintak model pembelajaran *Creative Problem Solving*, yaitu, *Objective Finding*, *Fact Finding*, *Problem Finding*, *Idea Finding*, *Solution Finding*, dan *Acceptance Finding*; uji pemahaman materi; refleksi diri; uji kompetensi; glosarium; dan daftar Pustaka. Ini sesuai dengan Ayu,F.,& Fauzi (2020) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan penggunaan E-Modul, mereka



dirancang untuk diintegrasikan dengan model pembelajaran yang memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran, struktur konseptual yang disebut model pembelajaran mengatur pengalaman belajar. Berdasarkan pernyataan di atas, e-modul yang dikembangkan dirancang dengan menerapkan sintak model Penyelesaian Masalah Kreatif, yang mencakup pencarian tujuan, pencarian fakta, pencarian masalah, pencarian ide, pencarian solusi, dan pencarian persetujuan. Setiap sintak menawarkan gagasan tentang bagaimana materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tampilan cover e-modul ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Cover E-Modul

Pada tahap *Objective Finding* e-modul fisika kegiatan dilakukan di mana siswa dibagi menjadi kelompok dan mendengarkan video yang disajikan di dalam e-modul. Video-video ini berhubungan dengan materi yang akan dibahas pada setiap kegiatan. Sesudah peserta didik menyimak dan memahami video tersebut, maka pendidik menginstruksikan peserta didik untuk memahami pertanyaan yang disajikan pada tahap awal yaitu tahap *Objective Finding*. Pertanyaan tersebut dijawab melalui link *google form* yang tersedia. Selanjutnya tahap *Fact Finding*, kegiatan yang dilakukan pendidik dan peserta didik yaitu memahami materi. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami informasi yang disajikan dalam e-modul sebelum menjawab pertanyaan pada tahap kedua. Setelah itu, peserta didik menjawab pertanyaan melalui tautan ke form Google yang tersedia.

Tahap *Problem Finding*, peserta didik diminta untuk mencari pernyataan-pernyataan masalah yang telah tersedia dalam e-modul kemudian memberikan pilihan atas pernyataan yang tersedia. Untuk menjawabnya peserta didik mengirimkan pendapat melalui link *google form* yang tersedia. Kemudian tahap *Idea Finding* peserta didik diminta untuk mengungkapkan ide yang akan digunakan dalam memecahkan masalah yang terdapat pada tahap *Objective Finding*. Ide yang diungkapkan dikirim melalui link *google form* yang tersedia dan akan menjadi pertimbangan dalam memecahkan suatu masalah.

Tahap *Solution Finding*, kegiatan yang dilakukan yaitu praktikum atau percobaan sederhana yang berkaitan dengan materi yang dibahas. Setelah selesai melakukan percobaan, hal yang dilakukan selanjutnya adalah membuat laporan sederhana beserta kesimpulan dari kegiatan praktikum bersama dengan teman sekelompok. Selanjutnya tahap terakhir yaitu tahap *Acceptance Finding*, pendidik

menginstruksikan setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari awal kegiatan sampai tahap percobaan sederhana. Kegiatan ini bertujuan untuk mengoreksi benar atau salahnya persepsi dari setiap kelompok sehingga masalah yang disajikan pada tahap *Objective Finding* dapat terjawab serta pendidik memberikan penguatan terhadap materi yang dibahas. Diakhir kegiatan secara individu siswa membuat kesimpulan dengan menggunakan bahasa sendiri.

Kegiatan Pembelajaran 1

Karakteristik dan Persamaan Getaran Harmonik

A. Tujuan pembelajaran (TP)

1. Mendefinisikan besaran simpangan, amplitudo, periode, frekuensi, dan beda fase dalam getaran
2. Menjelaskan tentang hubungan antara periode dan frekuensi pada getaran harmonik sederhana
3. Menganalisis gerak harmonik sederhana saat besar percepatan sebanding dengan simpangan dari titik keseimbangan, tetapi dengan arah yang berlawanan
4. Menganalisis gaya yang menyebabkan benda bergetar harmonik

B. Uraian Materi

Objective Finding

Pada tahap 1 peserta didik membentuk kelompok yang terdiri 4-5 peserta didik dalam 1 kelompok. Kemudian mendiskusikan suatu permasalahan yang diajukan pendidik.

Simaklah video di bawah ini!

Video 1



UNIVERSITAS PGRI SUMATERA BARAT 1

Fact Finding (Menemukan Fakta)

Pada tahap ini masing-masing kelompok menuliskan informasi atau fakta-fakta penting yang berhubungan dengan masalah yang dikaji.

Tuliskanlah semua informasi atau fakta-fakta yang berhubungan dengan masalah pada tahap *objektif finding*!

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, klik tombol link di bawah ini!



Untuk mengetahui informasi atau fakta-fakta, setiap kelompok diberi kesempatan untuk membaca dan memahami materi sehingga pertanyaan di tahap *fact finding* bisa terjawab.

C. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Partikel yang melakukan getaran harmonik akan mempunyai energi potensial dan energi kinetik, sehingga pada getaran harmonik berlaku hukum kekekalan energi mekanik.

1. Getaran Harmonik Pada Pegas

Untuk merumuskan persamaan energi mekanik digunakan pegas yang digantung vertikal seperti gambar 1.a. Jika pegas ditarik kebawah sejauh y , kemudian dilepaskan, pegas akan bergerak ke atas melewati titik setimbang sejauh y , akibat bekerjanya gaya pemulih.

UNIVERSITAS PGRI SUMATERA BARAT 19

Gambar 2. Objective Finding

Gambar 3. Fact Finding

Problem Finding (Menemukan Masalah)

Pada tahap ini yang dilakukan setiap kelompok yaitu memilih pernyataan apa yang paling penting atau yang mendasari suatu masalah.

Pilihlah beberapa pernyataan penting yang berkaitan dengan video yang terdapat pada tahap *objektif finding*!

- ♣ Kecepatan ayunan dipengaruhi oleh massa
- ♣ Gerakan ayunan bolak balik
- ♣ Ayunan sederhana merupakan contoh dari getaran harmonik
- ♣ Matras berbahan elastis

Klik tombol link di bawah ini untuk menjawab pertanyaan tersebut!



UNIVERSITAS PGRI SUMATERA BARAT 10

Gambar 4. Problem Finding

Idea Finding (Menemukan Ide)

Pada tahap ini masing-masing kelompok diarahkan untuk menemukan ide-ide yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan masalah.

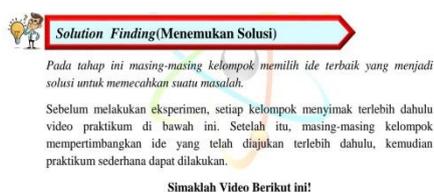
Tuliskan ide apa yang telah ditemukan tiap masing-masing kelompok!

Klik tombol link di bawah ini untuk menjawab pertanyaan tersebut!



UNIVERSITAS PGRI SUMATERA BARAT 10

Gambar 5. Idea Finding



Gambar 6. Solution Finding



Gambar 5. Acceptance Finding

Mengajari siswa materi kehidupan sehari-hari dapat mendorong mereka untuk berbicara dengan teman sebaya dan berpartisipasi secara aktif selama pelajaran berlangsung. Nuraini (2020) mengatakan bahwa penyajian materi yang berkaitan dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dapat membantu siswa memahami dan menemukan solusi untuk masalah.

Tahap Develop (Pengembangan)

Tujuan dari tahapan pengembangan adalah untuk membuat e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* yang sah dan berguna. Di bawah ini adalah ringkasan hasil yang ditemukan selama tahap pengembangan.

a. Validasi E-Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving*

Proses validasi dilakukan untuk menjamin bahwa e-modul ini layak, baik, dan berkualitas. Ini sesuai dengan Zahwa et al., (2021) yang menyatakan bahwa tujuan validitas adalah untuk menentukan relevansi media yang dikembangkan dengan materi pembelajaran serta kelayakan tampilan, penyajian, dan bahasa e-modul. Dengan mempertimbangkan pernyataan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa setelah validasi, e-modul akan layak. Untuk memastikan validitas e-modul, lembar validasi yang dikumpulkan dari pakar materi dan media harus dianalisis. Hasil dari proses analisis data menunjukkan nilai total validitas e-modul seperti yang ditunjukkan berikut ini.

Tabel 4. Hasil Analisis Lembar Validasi

No	Aspek penilaian	Validasi ahli materi (%)		Rata-rata persentase validasi	Kategori validasi
		IR	ST		
1	Kelayakan isi	94,29	80	87,14	Sangat valid
2	Kelayakan kontekstual	90	80	85	Sangat valid
3	Kelayakan bahasa	96	88	92	Sangat valid
4	Kelayakan penyajian	88	92	90	Sangat valid
Rata-Rata Validasi Materi				88,54	Sangat valid
No	Aspek penilaian	Validasi ahli media (%)		Rata-rata persentase validasi	Kategori validasi
		RN			
5	Desain cover	90		90	Sangat valid
6	isi e-modul	87,50		87,50	Sangat valid



Rata-Rata Validasi Media	88,75	Sangat valid
Rata-Rata Keseluruhan	88,64	Sangat valid

Menurut analisis data oleh dua validator, satu ahli materi dan satu ahli media, e-modul yang dirancang telah dikategorikan sebagai sangat valid dengan skor persentase secara keseluruhan 88,64%. Hasil analisis menunjukkan bahwa e-modul memiliki uraian materi, konsep getaran harmonik, dan pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan alur pembelajaran. Selanjutnya pada aspek kelayakan kontekstual dengan skor persentase 85% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang diajarkan terkait dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa untuk berbicara dengan teman sekelas.

Selanjutnya, berdasarkan analisis data validitas, aspek bahasa dikategorikan sebagai sangat valid dengan persentase 92 persen. Ini menunjukkan bahwa kalimat dalam e-modul mewakili isi pesan yang ingin disampaikan, bahasa digunakan sesuai dengan tingkat emosional siswa, dan ejaan disesuaikan dengan pedoman ejaan yang disempurnakan. Selanjutnya, berdasarkan analisis data validitas, aspek kelayakan penyajian diperoleh nilai 90 persen dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa penyediaan bahan setiap kegiatan terdapat sintak model pembelajaran *Creative Problem Solving*, terdapat daftar pustaka yang dijadikan sebagai bahan rujukan dan e-modul ini berpusat pada aktivitas belajar peserta didik sesuai dengan kurikulum merdeka.

Pada aspek media, e-modul fisika terkategori valid berdasarkan data analisis validitas diperoleh nilai persentase yaitu 88,75%. Hal ini menunjukkan bahwa desain cover berdasarkan tata letak cover, ilustrasi gambar serta warna latar belakang kontras dengan warna tulisan yang digunakan. Selanjutnya, komponen isi e-modul disusun secara teratur, dengan gambar dan video yang sesuai dengan materi yang dikaji dan penggunaan huruf yang tepat. E-modul yang dikembangkan sangat valid jika dilihat dari skor persentase. Ini memenuhi kriteria validitas (Riduwan, (2018). E-modul yang dibuat dapat dinyatakan layak, sah, dan dapat dipercaya.

b. Praktikalitas E-Modul Fisika Berbasis *Creative Problem Solving*

Setelah produk divalidasi dan dinyatakan layak, uji kepraktisan dilakukan oleh guru dan siswa. Ilhami *et al.*, (2022) mengatakan bahwa ketertarikan pengguna guru dan siswa juga dapat menentukan seberapa praktis bahan ajar. Produk hasil pengembangan dikatakan praktis apabila (1) dapat digunakan di sekolah; (2) dapat menarik siswa untuk belajar; dan (3) materinya mudah dipahami. Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan terkategori praktis jika memenuhi aspek penilaian yang tercantum dalam angket yang dibagikan kepada guru dan siswa. Akan ada analisis data untuk mengetahui seberapa efektif e-modul yang dibuat. Tabel berikut menunjukkan hasil praktikalitas umum.

Tabel 5. Hasil Praktikalitas Pendidik dan Peserta Didik

No	Aspek Penilaian	Nilai Pratikalitas		Rata-Rata Persentase Skor (%)	Kategori
		Pendidik	Peserta Didik		
1	Ketertarikan	92	91,31	91,66	Sangat praktis
2	Materi	96	91,79	93,90	Sangat praktis
3	Bahasa	93,33	94,76	94,05	Sangat praktis
	Rata-Rata	93,78	92,62	93,20	Sangat Praktis



Berdasarkan temuan dari analisis data, praktisitas diperoleh nilai persentase secara keseluruhan yaitu 93,20% dengan kategori praktikalitas adalah sangat praktis. Hal ini dilihat dari segi aspek ketertarikan, materi serta bahasa yang digunakan. Dengan nilai persentase 91,66 persen, aspek ketertarikan pendidik dan peserta didik dikategorikan sebagai sangat praktis, menunjukkan bahwa tampilan e-modul menarik perhatian peserta didik, memberikan kemudahan bagi pendidik untuk menyampaikan materi, dan dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik. Aspek materi juga dikategorikan sebagai sangat praktis, dengan nilai persentase 93,90 persen. Ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan tidak hanya menarik perhatian siswa, tetapi juga terdapat contoh soal, tugas serta percobaan sederhana yang memudahkan pendidik dalam membuat asesmen. Aspek terakhir adalah aspek bahasa dimana aspek tersebut terkategori sangat praktis dengan persentase 94,05%. Ini berarti bahwa paragraf dan kalimat dalam e-modul mudah dipahami oleh guru dan siswa, dan bahwa kata-kata dan kalimat yang dipilih sesuai dengan kemampuan bahasa tingkat SMA. Selanjutnya, siswa dapat menggunakan e-modul ini sebagai sumber belajar pendamping yang dapat mereka akses kapan saja.

Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh (Riduwan, 2018) e-modul fisika yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis berdasarkan skor persentase yang diperoleh. Berdasarkan hasil penelitian lapangan e-modul yang dikembangkan dikatakan praktis karena mudah digunakan, bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami serta bisa diakses kapan saja dan peserta didik bisa belajar mandiri. Dari pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa e-modul tersebut sangat praktis dan sesuai untuk digunakan selama proses pembelajaran. Penelitian ini sebelumnya sudah dilaksanakan oleh Astra & Mujayanah (2020) dan Nurmilah & Sulistyaningsih (2023) dimana penggunaan e-modul kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat ditingkatkan melalui pendekatan pemecahan masalah kreatif.

Tidak hanya itu, peneliti sebelumnya juga membuktikan bahwa e-modul berbantuan *flipbook maker* dapat digunakan sebagai media pembelajaran dengan panduan dari pendidik di kelas dan juga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran mandiri. Hasil praktikalitas dapat dibuktikan bahwa metode ini praktis diterapkan dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan riset yang peneliti lakukan dengan persentase kepraktisan oleh pendidik dan siswa yang terkategori sangat praktis saat e-modul diterapkan selama proses pembelajaran fisika di kelas XI F1 pada materi getaran harmonik. E-modul yang peneliti kembangkan memuat *link google form* yang terdapat pada setiap tahap *Creative Problem Solving* sehingga e-modul yang dikembangkan menjadi interaktif.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul fisika *Creative Problem Solving* berbantuan *flipbook maker* di kelas XI F1 sangat valid dengan persentase 88,64%, yang diperoleh dari evaluasi dua dosen ahli materi dan satu dosen ahli media. Selanjutnya, e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* sangat praktis dengan persentase 93,20%. Kepraktisan ini diperoleh dari analisis angket yang disebarkan kepada 1 pendidik dan 28 peserta didik. Dari pernyataan di atas e-modul fisika berbasis *Creative Problem Solving* valid dan praktis digunakan selama proses pembelajaran fisika. Oleh karena itu, e-modul fisika berbasis *creative prolem solving* berbantuan *flipbook maker* di kelas XI F1 dapat dikembangkan pada materi lain



dengan menggunakan model penyelesaian masalah kreatif dalam pembelajaran fisika untuk membuat pelajaran lebih menyenangkan dan mudah dipahami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penelitian pengembangan e-modul ini, penulis berterima kasih kepada semua yang telah membantu, membimbing, dan mengarahkan serta kepada mereka yang mendoakan, mendukung, dan mendorong penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia Rosmala, I. (2018). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. PT.Bumi Aksara.
- Astra, I. M., & Mujayanah, N. (2020). Development of Electronic Module Using Creative Problem-Solving Model Equipped with HOTS Problems on The Kinetic Theory of Gases Material. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(2), 181–194.
- Ayu,F.,& Fauzi, A. (2020). Praktikalitas Pengembangan E-Book Fisika Berbantuan Edmodo Berbasis Discovery Learning Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 1(3), 66–71.
- Fadillah, A., Nopitasari, D., Bilda, W., Education, M., & Program, S. (2021). *E-Book Learning Media Development Based on Kvisoft Flipbook Maker*. 12(2), 312–322.
- Faridah, U., Sri Rahayu, Y., & Kusuma Dewi, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Materi Transpor Membran. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan ...*, 11(2), 394–404.
- Handayani, A. D., & Sulistyono, B. A. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Media Pembelajaran Flipbook Maker pada Materi Nilai Mutlak untuk Kelas X SMAN 4 Kediri. *Seminar Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5, 260–266.
- Huda, M. (2014). *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran (Isu-Isu Metodis dan Paradigmatis)*. Pustaka Belajar.
- Ilhami, S., Fitri, R., Rahmawati, D., Atifah, Y., & Fajrina, S. (2022). Meta-Analisis Praktikalitas Media Pembelajaran Puzzle. *JOURNAL ON TEACHER EDUCATION*, 4, 611–619.
- Imas, R. (2019). *Perencanaan Pembelajaran*. PT.Rajagrafindo Persada.
- Jamun, Y. M., Rudiyanto, Z., Ntelok, E., & Ngalu, R. (2023). *Pentingnya Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Menunjang Pembelajaran Sekolah Dasar*. 4, 2149–2158.
- Lastri, Y. (2023). *Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran*. 3, 1139–1146.
- Mardhiyah, dkk. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal*



Pendidikan, 71(1), 63–71.

- Nuraini.,Maimunah., Y. (2020). Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 799–808.
- Nurmilah, N., & Sulistyaningsih, D. (2023). *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Model Pembelajaran Poe2we Menggunakan Flipbook Maker Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Cahaya*. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(2), 107–118.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Romayanti, C., Sundaryono, A., & Handayani, D. (2020). *Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker*. 4(1), 51–58.
- Saefullah, A. (2015). *Model Pembelajaran Creative Problem Solving Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Perakitan Komputer Kelas X TKJ SMK Negeri 2 Pekalongan*. Universitas Negeri Semarang.
- Sidiq, R. (2020). *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar*. 9(1), 1–14.
- Simamora, R., Sunaryo, & Susila, A. B. (2020). Development of electronic modules by scientific approach to train science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032094>
- Sutarto. (2021). Buku Ajar Fisika (BAAF) dengan Tugas Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKA) sebagai Alat Bantu Penguasaan Konsep Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 326–340.
- Tambunan, L. O., & Tambunan, J. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Aplikasi Canva pada Materi Grafik Fungsi Eksponen dan Logaritma*. 07(4), 1029–1038.
- Thiagarajan, P. (1974). *Four-D Model-Model Pengembangan Perangkat*.
- Wicaksono, dkk. (2021). Validitas E-Modul Pemanasan Global Berbasis *Creative Problem Solving* Untuk Siswa Smp Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 152–161.
- Winaryati, M. e. al. (2021). *Cercular Model of RD & D*. Penerbit KBM INDONESIA.
- Yusliani, E. (2022). *Validity and Reliability of Critical Thinking Instruments to Measure the Effectiveness of Context-Based Physics E- Module on Wave Materials*. 8(1), 57–64.
- Zahwa, A., Dzikro, T., Dwiningsih, K., Studi, P., & Kimia, P. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Pada Sub Materi Kimia Unsur Periode Ketiga. *Chemistry Education Practice*, 4 (2), 161–170. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2389>

