



## Pengembangan *E-Modul* Berbasis Masalah dengan Pendekatan Etno-STEM pada Materi Gelombang Bunyi untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik

Neni Nur Afia✉, Sugianto, Ellianawati, dan Isa Akhlis

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima September 2025

Disetujui Oktober 2025

Dipublikasikan Desember 2025

*Keywords:*

*E-module, PBL, Ethno-STEM, Learning Interest, Learning Outcomes*

### Abstrak

Persepsi peserta didik bahwa fisika sulit dan rendahnya minat belajar menyebabkan hasil belajar menurun. Model *Problem-Based Learning* (PBL) mendorong keaktifan peserta didik melalui eksplorasi dan diskusi, sedangkan pendekatan STEM dengan memanfaatkan budaya Jawa untuk membuat pembelajaran lebih kontekstual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM pada materi gelombang bunyi untuk meningkatkan minat dan hasil belajar. Pendekatan *Research and Development* (R&D) diterapkan dalam penelitian ini, dengan model ADDIE digunakan dalam proses mengembangkan produk dan desain penelitian *One Group Pre-Test Post-Test* digunakan untuk mengevaluasinya. Uji coba skala kecil dilakukan pada kelas XII-9 dan skala besar pada kelas XI-4 SMA Negeri 1 Ngawen. Hasil penelitian menunjukkan: (1) *E-modul* memperoleh skor rata-rata dari validator sebesar 89,42% dengan kategori sangat layak; (2) Minat belajar meningkat 4,25% dengan *N-gain* 0,13 dan *effect size* 1,651, sedangkan hasil belajar meningkat 27,21% dengan *N-gain* 0,46 dan *effect size* 1,800. Terdapat korelasi cukup positif antara peningkatan minat dan hasil belajar (0,456); (3) Kepraktisan mencapai 76,04% (kelas XII-9) dan 73,92% (kelas XI-4) dengan kategori praktis. *E-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM terbukti layak, efektif, dan praktis untuk pembelajaran gelombang bunyi.

### Abstract

Learners' perception that physics is difficult and low interest in learning cause learning outcomes to decline. The *Problem-Based Learning* (PBL) model encourages student activity through exploration and discussion, while the STEM approach utilizes Javanese culture to make learning more contextual. This study aims to develop a problem-based *e-module* using an ethno-STEM approach on sound wave material to increase interest and learning outcomes. A *Research and Development* (R&D) approach was applied in this study, with the ADDIE model used in the process of developing the product and the *One Group Pre-Test Post-Test* research design used to evaluate it. Small-scale trials were conducted in class XII-9 and large-scale in class XI-4 SMA Negeri 1 Ngawen. The results showed: (1) *E-modules* obtained an average score from validators of 89.42% with a very feasible category; (2) Learning interest increased by 4.25% with *N-gain* 0.13 and *effect size* 1.651, while learning outcomes increased by 27.21% with *N-gain* 0.46 and *effect size* 1.800. There was a moderately positive correlation between the increase in interest and learning outcomes (0.456); (3) Practicality reached 76.04% (class XII-9) and 73.92% (class XI-4) with the practical category. Problem-based *e-modules* with ethno-STEM approach proved to be feasible, effective, and practical for learning sound waves.

## PENDAHULUAN

Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pendidikan pada dasarnya adalah usaha secara sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (Hasibuan *et al.*, 2021). Dalam konteks pembelajaran sains, khususnya fisika, sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari agar peserta didik dapat memahami materi secara mendalam dan bermakna. Proses pembelajaran di era Revolusi 4.0 menuntut adanya transformasi pembelajaran melalui peningkatan kualitas pendidikan dan pengajaran dengan memanfaatkan teknologi digital (Dito & Pujiastuti, 2021).

Meskipun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Prabawati (2014) di kelas X-2 MAN 1 Model, diketahui bahwa 85% peserta didik tidak menyukai fisika dan 15% lainnya menyukai fisika. Masalah klasik yang sering dijumpai guru di kelas yaitu peserta didik sudah beranggapan bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit. Hal ini menjadi salah satu penyebab dari rendahnya minat belajar fisika di Indonesia. Rendahnya minat belajar ini menyebabkan proses dan hasil belajar peserta didik menjadi kurang optimal. Pernyataan ini didukung dengan penelitian oleh Latief dan Manalu (2023), di mana minat belajar yang kurang baik dapat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik yang kurang baik juga. Berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud) (2019),

nilai rata-rata Ujian Nasional (UN) fisika SMA di Indonesia pada tahun 2019 adalah terendah kedua setelah matematika, dengan skor yaitu 46,47. Kondisi ini menunjukkan urgensi untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika peserta didik di sekolah.

Minat belajar terdiri dari empat tahap, yaitu: *triggered situational interest* (minat situasional yang terpicu), *maintained situational interest* (minat situasional yang dipertahankan), *emerging individual interest* (minat individu yang mulai berkembang), dan *well-developed individual interest* (minat individu yang sudah matang) (Hidi & Renninger, 2006). Model pengembangan minat belajar ini mempertimbangkan aspek afektif dan kognitif dengan melibatkan lingkungan dan aktivitas yang sesuai untuk menumbuhkan perhatian, usaha, rasa ingin tahu, dan ketekunan dalam menghadapi masalah. Teori lainnya menyatakan bahwa minat adalah rasa lebih suka dan ketertarikan terhadap suatu hal atau aktivitas tanpa ada paksaan (Slameto, 2010). Selain itu, Krapp mengategorikan minat peserta didik menjadi tiga dimensi besar, yaitu minat personal, minat situasional, dan minat psikologikal (Apriyani *et al.*, 2022). Mendukung ketiga teori tersebut, Saleh dan Malinta (2020) mendefinisikan minat belajar sebagai dorongan atau keinginan dalam diri seseorang terhadap suatu objek tertentu. Saleh dan Malinta juga menyebutkan bahwa minat belajar dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor intrinsik (mencakup perhatian, perasaan senang, dan keterlibatan peserta didik) dan faktor eksternal (mencakup peran guru dan ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran). Fredricks *et al.* (2004) mengaitkan teori minat belajar dengan konsep *student engagement* yang mencakup tiga dimensi, yaitu *behavioral engagement* (keterlibatan peserta didik dalam aktivitas akademik, seperti berpartisipasi dalam diskusi, mengerjakan tugas, dan mengikuti aturan kelas), *emotional engagement* (reaksi afektif peserta didik terhadap pembelajaran, termasuk perasaan senang, motivasi, dan hubungan

sosial dengan guru serta teman sebaya), dan *cognitive engagement* (investasi mental peserta didik dalam pembelajaran, seperti strategi berpikir kritis, pemecahan masalah, dan regulasi diri dalam memahami materi). Minat belajar peserta didik ini diidentifikasi melalui beberapa indikator yang dapat diamati selama kegiatan belajar mengajar. Indikator tersebut meliputi perasaan senang, ketertarikan, perhatian, dan keterlibatan aktif peserta didik (Apriyani *et al.*, 2022).

Menurut Gagne, pembelajaran harus dapat memicu terjadinya proses kognitif dan peristiwa belajar. Peristiwa belajar ini meliputi: 1) membangkitkan minat dan memusatkan perhatian agar peserta didik siap menerima pelajaran, 2) menyampaikan tujuan pembelajaran agar peserta didik mengetahui apa yang diharapkan dalam pembelajaran, 3) mengingatkan kembali konsep/prinsip yang telah dipelajari sebelumnya yang menjadi prasyarat, 4) menyajikan materi pembelajaran, 5) memberikan bimbingan atau pedoman belajar, 6) membangkitkan timbulnya unjuk kerja (merespons) peserta didik, 7) memberikan umpan balik terhadap kebenaran pelaksanaan tugas (penguatan), 8) mengukur/mengevaluasi hasil belajar, dan 9) menguatkan retensi dan transfer belajar (Miarso, 2004). Hubungan antara hasil dan minat belajar dijelaskan oleh Ryan & Deci (2000) yang menyatakan bahwa minat belajar memiliki korelasi yang kuat dengan hasil belajar. Ketika peserta didik merasa kebutuhan psikologisnya terpenuhi, mereka lebih cenderung memiliki minat intrinsik, yang meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi juga memperkuat hasil belajar dengan mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan keterampilan berpikir kritis (Hamzah, 2020).

Menanggapi tantangan yang terjadi dalam pembelajaran fisika tersebut, diperlukan model dan pendekatan

pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan perkembangan peserta didik. Salah satu pendekatan yang mampu meningkatkan minat belajar peserta didik dapat menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) (Sekarwangi *et al.*, 2024). Model *problem-based learning* (PBL) memiliki lima sintaks yang terdiri dari: 1) orientasi pada masalah, 2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Fitriyah & Lestari, 2023). Model ini dipilih karena dapat mendorong peserta didik untuk aktif melakukan eksplorasi, diskusi, dan mencari solusi terhadap masalah yang diberikan (Wahyuni *et al.*, 2022). Keterlibatan aktif ini meningkatkan rasa penasaran dan minat peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Sejalan dengan model pembelajaran yang digunakan, dapat diintegrasikan pula pendekatan pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman baru bagi peserta didik. Salah satu pendekatan yang sesuai digunakan untuk mendukung keterampilan peserta didik di abad ke-21 adalah pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM). Pendekatan STEM menggabungkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari untuk melatih peserta didik dalam menerapkan ilmu yang mereka pelajari di kelas dengan fenomena di dunia nyata, sehingga memungkinkan peserta didik untuk menumbuhkan keterampilan yang dibutuhkan di era digital, bukan hanya sekedar menghafal teori ataupun rumus (Widya *et al.*, 2019).

Penerapan model PBL dengan pendekatan STEM tersebut dapat diimplementasikan dalam materi gelombang bunyi. Gelombang bunyi merupakan salah satu pokok bahasan utama dalam pembelajaran fisika karena berkaitan dengan berbagai fenomena dan aplikasi teknologi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Khoiriyah *et al.*,

2018). Meskipun demikian, belum banyak penelitian yang secara khusus membahas integrasi model PBL dengan pendekatan STEM dapat mengatasi rendahnya minat belajar peserta didik pada materi gelombang bunyi. Namun, terdapat beberapa penelitian terkait yang memberikan landasan kuat untuk mengeksplorasi potensi pendekatan ini. Musdar *et al.* (2022) telah membuktikan bahwa pendekatan PBL secara positif mempengaruhi motivasi peserta didik untuk belajar fisika, yang dibuktikan dengan nilai *post-test* dan nilai *N-gain* yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional. Melengkapi temuan tersebut, Tarigan *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM telah terbukti efektif meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengimplementasikan model PBL dan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi. Melalui model PBL dan pendekatan STEM, peserta didik diharapkan dapat meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam serta terlibat dalam pemecahan masalah nyata yang berkaitan dengan gelombang bunyi, sehingga mampu meningkatkan minat dan hasil belajar mereka.

Selain itu, materi gelombang bunyi mempunyai potensi untuk dikaitkan dengan unsur-unsur budaya lokal, seperti alat musik tradisional, untuk menciptakan pengalaman pembelajaran fisika yang lebih menarik dan relevan. Pembelajaran berbasis budaya lokal dipilih karena secara langsung menunjukkan konsep gelombang dan bunyi, serta sebagai simbol budaya yang dapat memperkaya pengalaman belajar dan memperkuat identitas budaya lokal (Erlangga *et al.*, 2022). Kontekstualisasi materi gelombang bunyi dengan pemanfaatan alat musik gamelan berupa saron sebagai media pembelajaran tidak hanya memberikan pemahaman ilmiah, tetapi juga menanamkan rasa cinta terhadap kebudayaan Indonesia (Sanjaya,

2022). Pemilihan saron sebagai media pembelajaran dalam materi gelombang bunyi adalah karena saron memiliki karakteristik bunyi yang khas, termasuk variasi warna bunyi yang berbeda dari alat musik lainnya dan merupakan instrumen yang cukup mudah ditemui.

Penelitian ini menggunakan perangkat pembelajaran berupa modul dalam mengoptimalkan model PBL dengan pendekatan STEM serta integrasinya dengan budaya lokal, sehingga materi gelombang bunyi yang disajikan lebih terstruktur. Modul ini disajikan dalam bentuk elektronik untuk mengikuti perkembangan teknologi, sehingga peserta didik dapat dengan mudah mengakses modul kapan saja dan di mana saja. Oleh karena itu, modul elektronik (*e-modul*) ini tidak hanya berisi materi gelombang bunyi secara sistematis, tetapi juga sebagai jembatan untuk menghubungkan materi dengan elemen kearifan lokal sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menyenangkan bagi peserta didik. Penggunaan modul juga berdampak positif terhadap kemandirian dan minat belajar peserta didik, termasuk menarik perhatian dan motivasi mereka untuk mempelajari materi fisika (Saputro *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian masalah yang telah diidentifikasi di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM. Pengembangan modul ini dilakukan sebagai solusi dari rendahnya minat dan hasil belajar peserta didik.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Research & Development* (R&D) dengan menggunakan model penelitian ADDIE (*analyze, design, development, implementation, and evaluation*). Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Ngawen dengan subjek penelitian untuk uji coba skala kecil adalah di kelas XII-9, sedangkan untuk uji coba lapangan di kelas XI-4. Subjek ini dipilih menggunakan

teknik *Purposive Sampling*, yaitu berdasarkan kriteria atau tujuan penelitian. Kelas XI-4 dipilih sebagai subjek karena memiliki keragaman kemampuan akademik, keterbukaan terhadap pendekatan pembelajaran, jadwal pembelajaran yang memungkinkan untuk melaksanakan penelitian secara optimal, serta tingkat minat belajar yang relatif lebih rendah daripada kelas XI lain dengan mata pelajaran peminatan fisika. Waktu penelitian ini adalah di semester genap tahun ajar 2024/2025.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket validasi kelayakan *e-modul* dari ahli, angket minat belajar, dan angket kepraktisan *e-modul*. Ketiga angket ini menggunakan skala likert 5 poin, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Selain angket, instrumen lain yang digunakan adalah soal tes untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.

Teknik keabsahan data yang digunakan oleh peneliti adalah uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Sementara itu, teknik analisis data yang digunakan adalah perhitungan *N-gain* untuk mengetahui peningkatan minat dan hasil belajar peserta didik, serta menggunakan uji hipotesis berupa uji normalitas, uji-t, uji *effect size*, dan uji korelasi antara peningkatan minat belajar dengan peningkatan hasil belajar masing-masing peserta didik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. *Analyze (Analisis)*

Pada tahap analisis, peneliti melakukan penelitian pendahuluan dengan guru fisika SMA Negeri 1 Ngawen untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran fisika di sekolah tersebut serta mengidentifikasi karakteristik peserta didik yang menjadi sasaran penelitian guna

menentukan strategi penyajian materi yang sesuai, tujuan pembelajaran, dan pendekatan yang digunakan dalam proses mengajar pada materi gelombang bunyi. Terakhir, melakukan analisis potensi kearifan lokal yang relevan dengan materi untuk diintegrasikan dengan pendekatan STEM.

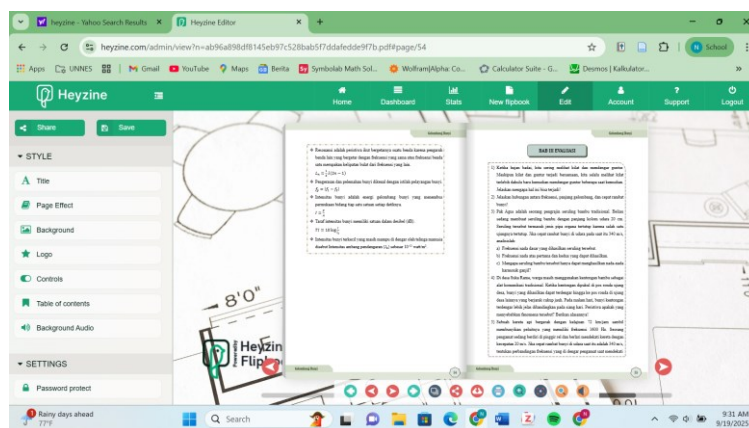
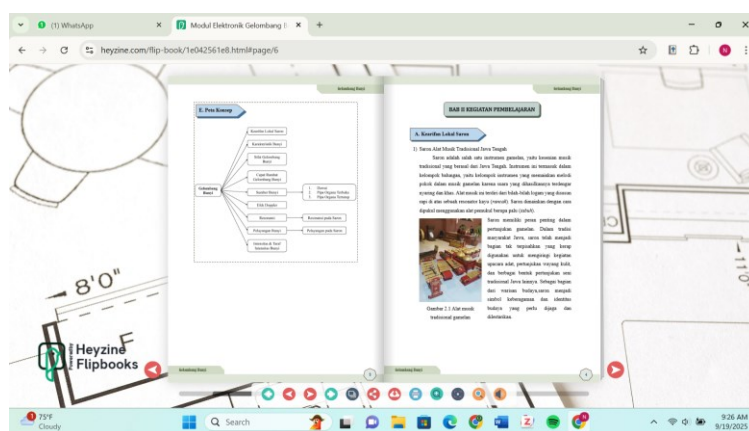
### 2. *Design (Desain)*

Pada tahap ini, peneliti menyusun kerangka atau rancangan *e-modul*. Tahap ini termasuk menentukan media yang akan digunakan seperti gambar/animasi, dan video serta sumber belajar yang dapat menunjang proses pembelajaran. Kemudian, peneliti menyusun instrumen penelitian, yaitu angket validasi kelayakan *e-modul*, angket minat belajar untuk mengukur perubahan minat belajar peserta didik, soal tes untuk mengukur hasil belajar peserta didik dalam kemampuannya menganalisis dan mengevaluasi, dan angket kepraktisan (respons peserta didik) dari *e-modul*.

### 3. *Development (Pengembangan)*

Tahap ketiga, modul pembelajaran dikembangkan sesuai dengan kerangka yang telah dirancang, meliputi penyusunan materi pembelajaran, media dan model pembelajaran, serta menyiapkan semua perangkat yang dibutuhkan. Kemudian, peneliti mengintegrasikan pendekatan Etno-STEM ke dalam *e-modul* melalui contoh kearifan lokal dan model pembelajaran berbasis STEM. Modul ini disajikan dalam bentuk *flipbooks* dengan menggunakan *software heyzine*. Keunggulan dari *heyzine* antara lain kemampuan membuka lembar demi lembar buku, didukung dengan musik, video, dan gambar sesuai konteks sehingga tampilannya menjadi lebih menarik (Anggreni & Sari, 2022).

Produk dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2, mulai dari pengunggahan hingga tampilan akhir dari *e-modul*.

Gambar 1. Pengunggahan *e-modul* ke *software Heyzine*Gambar 2. Tampilan *e-modul* setelah diunggah ke *software Heyzine*

Pada tahap ini, modul yang telah dikembangkan divalidasi oleh satu dosen dan dua guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Ngawen untuk menilai dan memberikan umpan balik guna

memperbaiki modul sampai dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi kelayakan dari tiga validator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Kelayakan *E-Modul*

No.	Aspek	ESkor per Aspek			Rata-rata per Aspek (%)	Kategori
		I	II	III		
1.	Materi	41	40	40	89,63	Sangat layak
2.	Media	52	47	49	89,70	Sangat layak
3.	Penyajian	49	47	49	87,88	Sangat layak
4.	Bahasa	29	33	33	90,48	Sangat layak
Rata-rata					89,42	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 1, dari empat aspek yang digunakan yaitu materi, media, penyajian, dan bahasa, diperoleh rata-rata kelayakan sebesar 89,42% dengan kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.* (2022) pada *e-modul* yang dikembangkan

mendapat skor rata-rata persentase sebesar 83% yang masuk dalam kategori sangat layak. Namun, terdapat catatan perbaikan pada *e-modul* ini. Tabel 2 berikut menunjukkan saran dan perbaikan dari validator.

**Tabel 2.** Saran dan Perbaikan *E-Modul*

No.	Saran	Revisi
1.	Setiap sintaks dalam PBL dapat lebih ditonjolkan	Memberikan efek warna dan <i>font</i> yang berbeda untuk memberi tanda pada kegiatan PBL
2.	CP dan ATP disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka	Mengubah KI dan KD menjadi CP dan ATP

Revisi produk ini berupa perbaikan pada sintaks PBL yang dibuat harus lebih menonjol, agar tidak monoton dengan deskripsi pada kegiatan PBL yang lain. Selain itu, terdapat perbaikan pada kompetensi inti (KI) yang diperbaiki menjadi capaian pembelajaran (CP) dan kompetensi dasar (KD) diubah menjadi alur tujuan pembelajaran (ATP). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestariyanti dan Listyono (2024) yang menyatakan bahwa perubahan utama dari Kurikulum 2013 menjadi Kurikulum Merdeka adalah penggantian KI dan KD menjadi CP dan ATP.

Selain divalidasi oleh dosen dan guru, instrumen pada penelitian ini juga diujicobakan terlebih dahulu ke kelas XII-9 yang sebelumnya telah menerima materi

gelombang bunyi. Pada uji coba skala kecil terhadap angket minat belajar, diperoleh 18 butir pernyataan valid dari total 20 butir pernyataan yang dibuat. Angket minat belajar ini disusun berdasarkan indikator minat belajar, yaitu perhatian peserta didik, keterlibatan peserta didik, perasaan senang, dan ketertarikan pada materi. Selain itu, pada instrumen soal tes, dari 19 butir soal yang telah dibuat, diperoleh 12 butir soal tes yang valid. Instrumen soal tes ini disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu untuk mengukur kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik. sehingga, instrumen soal tes ini menggunakan level kognitif C3, C4, dan C5.

Hasil kepraktisan *e-modul* yang dinilai oleh peserta didik kelas XII-9 ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Kepraktisan *E-Modul* Uji Coba Skala Kecil

No.	Aspek	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1.	Kemudahan Penggunaan	128	80,00	Praktis
2.	Efisiensi Waktu	119,33	74,58	Parktis
3.	Manfaat	119	74,38	Praktis
4.	Daya Tarik	121	75,63	Praktis
5.	PBL	121	75,63	Praktis
Rata-rata			76,04	Praktis

Berdasarkan Tabel 3, terdapat lima aspek dalam pengujian kepraktisan *e-modul*. Hasil angket ini memperoleh rata-rata sebesar 76,04% dengan kategori praktis.

#### 4. Implementation (Implementasi)

Tahap keempat, peneliti mulai menerapkan *e-modul* yang telah dinyatakan layak kepada peserta didik menggunakan desain penelitian *One Group Pre-Test Post-*

*Test*. Penelitian ini dilakukan di kelas XI-4 SMA Negeri 1 Ngawen.

##### a. Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

Angket minat belajar diberikan sebelum dan sesudah penerapan *e-modul* pada peserta didik. Kriteria penilaian minat belajar diinterpretasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Minat Belajar

Skor ( $x$ )	Klasifikasi
$x > 66,67$	Tinggi
$33,33 \leq x \leq 66,67$	Sedang
$x < 33,33$	Rendah

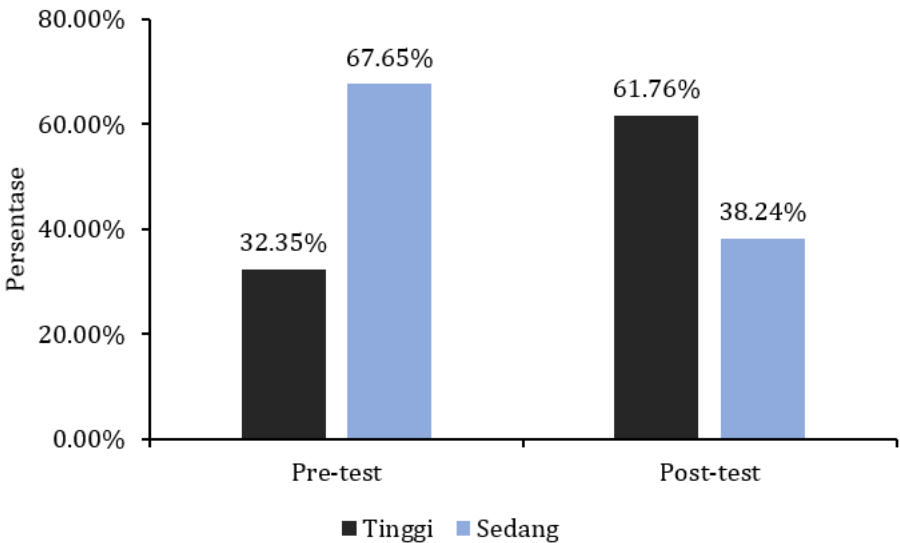
(Syamsuriani, 2022)

Tabel 5 menunjukkan hasil interpretasi menunjukkan hasil angket minat belajar peserta didik kelas XI-4

Tabel 5. Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

Kategori	Sebelum	Sesudah
Tinggi	11	21
Sedang	23	13
Rendah	-	-

dan Gambar 3 menunjukkan persentase keefektifan dari produk terhadap minat belajar peserta didik.



Gambar 3. Persentase Keefektifan *E-Modul* terhadap Minat Belajar Peserta Didik

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 1, terdapat 23 peserta didik dengan kategori minat belajar sedang dan 11 peserta didik dengan kategori minat belajar tinggi sebelum penggunaan *e-modul*. Kemudian, setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan *e-modul*, jumlah peserta didik dengan kategori rendah turun menjadi 13 peserta didik, sedangkan jumlah peserta didik yang memiliki minat belajar sedang bertambah menjadi 21 peserta didik.

1) Uji *N-gain* Minat Belajar

Uji *N-gain* digunakan untuk mengukur peningkatan minat belajar peserta didik, baik sebelum dan sesudah penggunaan *e-modul*. Hasil perhitungan persamaan *N-gain* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Hasil Perhitungan *N-gain* Minat Belajar

Rata-rata Sebelum	Rata-rata Sesudah	<i>N-gain</i>	Kategori
65,95	70,20	0,13	Rendah

Peningkatan minat belajar ini sebesar 4,25% dengan nilai *gain* ternormanilasi sebesar 0,13 dengan kategori rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Titin Sulistyowati *et al.* (2024) yang menemukan bahwa minat belajar peserta didik sebelum dan setelah menerima modul, didapati minat belajar peserta didik naik karena adanya kenaikan antara hasil rata-rata *pre-test* dengan *post-test* minat belajar. Penelitian lain yang dilakukan oleh



Fadila dan Ramadhani (2024) tentang pengembangan media menemukan bahwa terjadi peningkatan minat belajar sebesar 5,19%. Namun, peningkatan minat belajar ini masih tergolong rendah yang disebabkan oleh beberapa kendala. Salah satu kendala utama adalah karena keterbatasan akses internet yang dialami oleh peserta didik selama proses mengajar di kelas. Kesulitan dalam mengakses internet ini mengganggu kelangsungan pembelajaran serta proses belajar menjadi kurang optimal. Selain itu, peserta didik mengungkapkan bahwa produk

yang digunakan dapat dikembangkan lagi menjadi lebih menarik. Pun, latihan-latihan soal dalam *e-modul* perlu ditambah untuk membantu mereka melatih kemampuan pemahaman konsep dan analisis. Kendala-kendala yang terjadi ini berpengaruh terhadap keberhasilan *e-modul* dalam menumbuhkan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan data minat belajar, diperoleh juga besar peningkatan masing-masing indikator pada minat belajar. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Peningkatan Indikator Minat Belajar

No.	Indikator	Banyak Pernyataan	Skor	Rata-rata	Persentase (%)
1.	Perhatian	2	284	142,00	43,66
2.	Keterlibatan	5	603	120,60	20,00
3.	Perasaan senang	7	793	113,29	14,29
4.	Ketertarikan	4	463	117,00	25,27

Pada keempat indikator minat belajar, didapat bahwa indikator yang sangat berpengaruh adalah perhatian. Hal ini sesuai dengan teori Krapp yang menyatakan bahwa perhatian yang tinggi dapat dikaitkan dengan minat situasional, di mana faktor eksternal seperti model dan metode pembelajaran atau materi yang menarik dapat meningkatkan fokus peserta didik (Apriyani *et al.*, 2022). Apabila dikaitkan dengan teori Ryan dan Deci, ketika peserta didik benar-benar memperhatikan apa yang dipelajarinya, hal tersebut bisa menjadi tanda bahwa mereka merasa punya kendali dan kemampuan dalam kegiatan belajar (Hamzah, 2020). Peserta didik yang merasa proses belajarnya sesuai dengan dirinya

sendiri biasanya akan lebih fokus dan memberikan perhatian lebih, terutama pada materi yang mereka anggap relevan dan bermakna.

## 2) Uji Normalitas Minat Belajar

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data minat belajar yang diperoleh berdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah Shapiro-Wilk karena jumlah subjek kurang dari 50 orang. Pedoman pengambilan keputusan pada uji normalitas ini apabila nilai sig.  $\leq 0,05$  maka data tidak berdistribusi secara normal dan apabila nilai sig.  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas minat belajar disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Uji Normalitas Data Minat Belajar

Hasil Angket	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Minat	0,262	Normal
<i>Post-test</i> Minat	0,373	Normal

Data pada Tabel 8 menunjukkan nilai signifikansi dari hasil *pre-test* dan *post-test* berturut-turut adalah 0,262 dan 0,373, yang mana data yang telah terkumpul  $> 0,05$ , sehingga data terdistribusi secara normal. Data yang sudah terdistribusi secara

normal ini selanjutnya digunakan untuk melakukan uji-t menggunakan uji statistik parametrik.

### 3) Uji-t Minat Belajar

Uji-t digunakan untuk mengukur pengaruh dari penggunaan *e-modul* terhadap minat belajar peserta didik. Tabel 9 menunjukkan hasil uji-t minat belajar peserta didik.

**Tabel 9.** Paired Sample T-Test

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig.
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval				Two-Sided p
				of the Difference				
				Lower	Upper			
Pre - Post Minat	-4,249	2,573	0,441	-5,147	-3,352	-9,630	33	0,000

Uji-t dinilai memiliki perbedaan atau peningkatan pada minat belajar peserta didik apabila nilai signifikan  $\leq 0,05$  dan t-hitung  $> t$ -tabel maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sedangkan apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Berdasarkan Tabel 9, diperoleh nilai sig (2-sided p) adalah 0,000 dan t-hitungnya adalah 9,630. Nilai t-tabel untuk derajat kebebasan (df) 33 adalah 2,035. Sehingga didapat t-hitung  $> t$ -tabel ( $9,630 > 2,035$ ) dan taraf signifikansi 0,000

$\leq 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang berarti bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata minat belajar sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul*.

### 4) Uji Effect Size Minat Belajar

*Effect size* digunakan untuk mengukur tingkat signifikansi dari hasil penelitian yang menunjukkan besarnya korelasi, perbedaan, atau pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Tabel 10 menunjukkan data hasil *effect size*.

**Tabel 10.** Uji Effect Size Minat Belajar

Paired Samples Effect Sizes					
	Standardizer <sup>a</sup>	Point Estimate	95% Confidence Interval		
			Lower	Upper	
Pre - Post Minat	Cohen's d	2,573	-1,651	-2,166	-1,126
	Hedges' correction	2,633	-1,614	-2,116	-1,100

Besar *Effect Size* yang di dapat dari nilai Cohen's *d*, diperoleh skor sebesar 1,651 yang berarti bahwa pengembangan *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM untuk meningkatkan minat belajar peserta didik memiliki efektivitas yang tinggi dan termasuk dalam kategori efek kuat. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kristanti *et al.* (2024) yang mengembangkan media pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar peserta didik dengan hasil *effect size* sebesar 1,040 yang berarti efektivitasnya tinggi.

#### b. Hasil Belajar Peserta Didik

##### 1) Uji *n-gain* Hasil Belajar

Instrumen soal tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik. Soal tes ini diberikan dua kali, yaitu sebelum dan setelah menggunakan *e-modul*. Setelah diperoleh data nilai dari seluruh peserta didik, peneliti menggunakan persamaan *N-gain* untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil *N-gain* dari 34 peserta didik disajikan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil *N-gain* Hasil Belajar

Rata-rata <i>Pre-Test</i>	Rata-rata <i>Post-Test</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
42,16	69,36	0,46	Sedang

Berdasarkan Tabel 11, diperoleh peningkatan rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 27,21% dengan nilai *gain* sebesar 0,46 dalam kategori sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Idayanti dan Suleman (2024) yang menemukan bahwa *e-modul* sebagai bahan pembelajaran mandiri secara signifikan meningkatkan hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan metode tradisional.

##### 2) Uji Normalitas Hasil Belajar

Uji normalitas data hasil belajar peserta didik disajikan pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar

Hasil Angket	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Hasil	0,097	Normal
<i>Post-test</i> Hasil	0,095	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas hasil belajar pada Tabel 12, kedua data menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari hasil *pre-test* dan *post-test* berturut-turut adalah 0,097 dan 0,095, yang mana data yang telah terkumpul > 0,05 sehingga data terdistribusi secara normal. Data ini selanjutnya digunakan untuk melakukan uji-t menggunakan uji statistik parametrik.

##### 3) Uji-t Hasil Belajar

Tabel 13 menunjukkan hasil uji-t dari data hasil belajar kelas XI-4.

**Tabel 13.** *Paired Sample T-Test*

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig.
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				Two-Sided p
				Lower	Upper			
Pre - Post Hasil	-27,207	15,117	2,593	-32,482	-21,932	-10,494	33	0,000

Berdasarkan Tabel 13, diperoleh nilai sig (2-sided  $p$ ) adalah 0,000 dan t-hitungnya adalah 10,494. Nilai t-tabel untuk derajat kebebasan (df) 33 adalah 2,035. Sehingga didapat t-hitung  $>$  t-tabel ( $10,494 > 2,035$ ) dan taraf signifikansi  $0,000 \leq 0,05$ . Oleh karena itu, dapat disimpulkan

bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang berarti bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul*.

#### 4) Uji Effect Size Hasil Belajar

Besar *effect size* pada data hasil belajar disajikan pada Tabel 14.

**Tabel 14.** Uji Effect Size Hasil Belajar

Paired Samples Effect Sizes					
		Standardizer <sup>a</sup>	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Pre - Post	Cohen's d	15,117	-1,800	-2,342	-1,247
Hasil	Hedges' correction	15,472	-1,758	-2,288	-1,218

Besar *Effect Size* yang di dapat dari nilai Cohen's d, diperoleh skor sebesar 1,800 yang berarti bahwa pengembangan *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik memiliki efektivitas yang tinggi dan termasuk dalam kategori efek kuat.

#### c. Korelasi Minat Belajar dengan Hasil Belajar

Setelah diperoleh peningkatan dari minat belajar dan hasil belajar, peneliti melakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara minat belajar dan hasil belajar peserta didik. Hubungan antara minat belajar dan hasil belajar peserta didik ini dihitung menggunakan persamaan korelasi Pearson. Data yang digunakan diperoleh dari hasil *N-gain* minat dan hasil belajar 34 peserta didik. Namun,

sebelum melakukan uji korelasi ini, ke-34 data *N-gain* yang diperoleh, diuji normalitasnya terlebih dahulu. Tabel 15 berikut menunjukkan hasil perhitungan normalitas dari data *N-gain* minat belajar dan *N-gain* hasil belajar peserta didik.

**Tabel 15.** Hasil Uji Normalitas *N-gain* Minat dan Hasil Belajar

<i>N-gain</i>	Sig.	Keterangan
Minat Belajar	0,106	Normal
Hasil Belajar	0,062	Normal

Kedua data di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari hasil *N-gain* minat belajar dan hasil belajar berturut-turut adalah 0,109 dan 0,062, yang mana data yang telah terkumpul  $> 0,05$ , sehingga data terdistribusi secara normal. Selanjutnya, dilakukan perhitungan korelasi menggunakan persamaan Pearson seperti pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Hasil Perhitungan Korelasi Pearson

Correlations			
		Gain Minat	Gain Hasil
Gain Minat	Pearson Correlation	1	0,456**
	Sig. (2-tailed)		0,007
Gain Hasil	Pearson Correlation	0,456**	1
	Sig. (2-tailed)	0,007	

Kriteria pengujian korelasi Pearson adalah apabila nilai  $\text{sig.} < 0,05$  maka terdapat hubungan yang signifikan dan jika nilai  $\text{sig.} > 0,05$  maka tidak ada hubungan secara signifikan. Berdasarkan Tabel 16, didapat nilai signifikansi sebesar 0,007, yang mana nilai tersebut kurang dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa minat belajar memiliki hubungan secara signifikan dengan hasil belajar. Kemudian, nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,456 dengan tingkat hubungan sedang/cukup. Nilai *Pearson Correlation* bernilai positif mengindikasikan bahwa, apabila minat belajar meningkat maka hasil

belajar juga meningkat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amaliyah *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara minat belajar dan hasil belajar peserta didik yang positif dalam penerapan modul ajar berbasis masalah.

#### d. Kepraktisan *E-Modul* dalam Uji Coba Lapangan

Kepraktisan dari *e-modul* pada uji coba lapangan dianalisis menggunakan angket respons peserta didik. Hasil uji kepraktisan *e-modul* pada uji coba lapangan ditunjukkan pada Tabel 17.

**Tabel 17.** Hasil Uji Kepraktisan *E-Modul* pada Uji Coba Lapangan

No.	Aspek	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1.	Kemudahan Penggunaan	124,33	73,14	Praktis
2.	Efisiensi Waktu	127,33	74,90	Praktis
3.	Manfaat	124,33	73,14	Praktis
4.	Daya Tarik	130,67	76,86	Praktis
5.	PBL	121,67	71,57	Praktis
Rata-rata			73,92	Praktis

Skor rata-rata dari kelima aspek kepraktisan sebesar 73,92%. Hasil ini termasuk dalam kategori praktis. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM pada materi gelombang bunyi praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afrizon dan Dewi (2019) yang menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan bahan ajar dari dosen mendapat nilai rata-rata 83,19% dan tingkat kepraktisan dari mahasiswa sebesar 75,71%, yang mana bahan ajar ini dinyatakan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

#### 5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap terakhir dari pengembangan produk ini adalah tahap evaluasi. Tahap ini dilakukan mulai dari setiap tahap

pengembangan, uji validitas, uji coba skala kecil, dan uji coba skala besar. Berdasarkan validasi ahli, *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM termasuk dalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam uji coba, tapi dengan beberapa komentar dan saran dan perlu dilakukan revisi terlebih dahulu. Pada uji coba skala kecil, bertujuan untuk mengetahui butir pernyataan pada angket minat belajar dan butir soal pada instrumen tes yang valid dan reliabel, serta mengetahui kepraktisan dari *e-modul*. Sementara itu, pada uji coba skala besar didapat hasil berupa peningkatan minat belajar sebesar 4,25% dengan nilai *Effect Size* sebesar 1,651. Peningkatan hasil belajar sebesar 27,21% dengan nilai *Effect Size* adalah 1,800, sehingga terbukti efektif dalam meningkatkan minat dan hasil belajar. Nilai *N-gain* pada minat belajar masih tergolong rendah ini dikarenakan variabel minat belajar membutuhkan waktu

yang lebih lama untuk menunjukkan peningkatan yang besar. Terlebih lagi pada pengambilan data awal minat belajar peserta didik sudah mendapat skor rata-rata yaitu 65,74. Dalam konteks ini, peningkatan sebesar 4,25% cukup berarti. Selain itu, hasil uji-t dengan t-hitung sebesar 9,630 dan nilai signifikansi 0,000 menunjukkan bahwa peningkatan tersebut, meskipun kecil, secara statistik sangat signifikan. Selain itu, *effect size* sebesar 1,651 mengindikasikan bahwa peningkatan minat belajar, meskipun dengan *N-gain* yang rendah, memiliki dampak praktis yang bermakna. Berdasarkan angket respons dari peserta didik terkait kepraktisan *e-modul*, diperoleh pula skor rata-rata 76,04% (XII-9) dan 73,92% (XI-4) dengan kategori praktis.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, diperoleh simpulan sebagai berikut.

- Kelayakan *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM pada materi gelombang bunyi mendapat persentase sebesar 89,42% dengan kategori sangat layak.
- Keefektifan dari *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM pada materi gelombang bunyi dapat meningkatkan minat belajar sebesar 4,25% dan nilai *N-gain* sebesar 0,13 dengan kategori rendah. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (nilai sig.  $\leq 0,05$ ), t-hitung sebesar 9,630, serta *effect size* sebesar 1,651, yang menunjukkan efek kuat. Selain itu, terjadi pula peningkatan hasil belajar peserta didik sebesar 27,21% dengan nilai *N-gain* 0,46, t-hitung 10,494, dan *effect size* sebesar 1,800. Uji korelasi Pearson antara peningkatan minat belajar dan hasil belajar menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,456 dengan nilai signifikansi 0,007. Dengan demikian, terdapat

hubungan positif antara minat dan hasil belajar setelah penggunaan *e-modul*.

- Kepraktisan *e-modul* berbasis masalah dengan pendekatan etno-STEM pada materi gelombang bunyi dilakukan pada peserta didik kelas XII-9 dan XI-4, dengan masing-masing memperoleh nilai sebesar 76,04% dan 73,92% dengan kategori praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon, R., & Dewi, W. S. (2019). Kepraktisan bahan ajar statistika pendidikan fisika bermuatan model *cooperative problem solving*. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(1), 26-33.
- Amaliyah, R., Hakim, L., & Lefudin, L. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(1), 65-74.
- Anggreni, F., & Sari, R. (2022, November). Pendampingan penyusunan e-modul menggunakan aplikasi heyzone untuk mendukung program madrasah digital. In *The 4th International Conference on University Community Engagement (ICON-UCE 2022)*, 4, 262-267.
- Apriyani, R., Nugraha, U., & Yuliawan, E. (2022). Minat siswa terhadap mata pelajaran Pendidikan Jasmani kelas X SMA Negeri 12 Kota Jambi pada masa *new normal*. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 6(1), 38-44.
- Dito, S. B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak revolusi industri 4.0 pada sektor pendidikan: Kajian literatur mengenai *digital learning* pada pendidikan dasar dan menengah. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 4(2), 59-65.
- Erlangga, S. Y., Susanti, S., & Amalia, A. F. (2022). Pengembangan e-modul fisika materi gelombang dan bunyi berbasis *local wisdom* alat musik gamelan pada

- mata kuliah fisika dasar. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 90-98.
- Fadila, A., & Ramadhani, R. (2024). Pengembangan media Scratch untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 12-25.
- Fitriyah, L., & Lestari, A. S. B. (2023). Implementasi model PBL sebagai upaya meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi himpunan di pesantren. *Koordinat Jurnal MIPA*, 4(2), 83-92.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109.
- Hamzah, I. F. (2020). Aplikasi Self-Determination theory pada kebijakan publik era industri 4.0. *Psisula: Prosiding Berkala Psikologi*, 1, 66-73.
- Hasibuan, L., Us, K. A., & Nazirwan, N. (2021). Pendidikan dan perubahan kebudayaan transmisi budaya dan perkembangan institusi pendidikan. *Jurnal Literasiologi*, 5(2), 69-82.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
- Idayanti, Z., & Suleman, M. A. (2024). E-Modul sebagai bahan ajar mandiri untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 127-133.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2019). *Laporan hasil Ujian Nasional*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id>
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53-53.
- Kristanti, N. N. D., Dantes, N., & Sariyasa. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android bermuatan materi bentang alam pada mata pelajaran IPAS dalam meningkatkan minat belajar siswa. *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(1), 168-180.
- Latief, A., & Manalu, E. N. B. (2022). Analisis minat belajar fisika kelas XI MIPA SMA. *Schrödinger: Journal of Physics Education*, 3(4), 74-77.
- Lestariyanti, E., & Listyono. (2024). Analisis capaian pembelajaran pada mata pelajaran biologi fase E dan fase F Kurikulum Merdeka. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 5(3), 384-394.
- Miarso, Y. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia.
- Musdar, M., Hamzah, H., & Suandi. (2022). Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran Fisika di SMK Negeri 7 Majene. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, 4(2), 99-106.
- Prabawati, R. (2014). *Upaya peningkatan aktivitas dan hasil belajar fisika siswa melalui penerapan model pembelajaran berpikir induktif pada materi kalor di kelas X.2 MAN 1 Model Kota Bengkulu (Classroom action research)* [Skripsi, Universitas Bengkulu].
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55 (1), 68.

- Saleh, M. S., & Malinta, S. S. (2020). Survei minat belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran pendidikan jasmani di SMPN 30 Makassar. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4(1), 55-62.
- Sanjaya, A. K. (2022). Pemanfaatan saron sanga laras slendro gamelan jawa sebagai media pembelajaran fisika SMA materi gelombang bunyi. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(2), 183-193.
- Saputro, S. D., Dellia, P., Admoko, S., & Andreani, A. D. P. (2023). Analisis penggunaan e-modul berbasis *multiple representation* terhadap minat dan kemandirian belajar peserta didik. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(3), 1117-1125.
- Sari, N. R., Nayazik, A., & Wahyuni, A. (2022). Pengembangan e-modul berbasis ethno-STEM pada materi volume benda putar integral. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(3), 565-579.
- Sekarwangi, P. A., Cahyaningtyas, M. S., Fakhriyah, F., & Ismaya, E. A. (2024). Systematic Literature Review (SLR): Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap minat belajar. *Jurnal Ilmiah Profesi Guru (JIPG)*, 5(1), 60-66.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sulistiyowati, T. (2024). *Pengembangan modul ajar pendidikan pancasila untuk meningkatkan minat belajar kelas VSD Negeri 1 Kujon Tahun Pelajaran 2023/2024* (Doctoral dissertation, Universitas Widya Dharma).
- Syamsuriani, S. (2022). *Hubungan antara minat belajar matematika dengan hasil belajar siswa (studi kasus SMK Negeri 3 Pinrang Kelas XI)* (Doctoral dissertation, IAIN Parepare).
- Tarigan, F. K. Y. B., Fadieny, N., & Safrina. (2024). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk meningkatkan kreativitas siswa: Sebuah tinjauan literatur sistematis. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 4(2), 150-160.
- Wahyuni, S., Widiasari, & Amril, L. O. (2022). Pengaruh model *problem based learning* (PBL) berbantuan lectors terhadap minat belajar matematika peserta didik SDN 01 Harjasari. *AL-KAFF: Jurnal Sosial Humaniora*, 5(3), 180-191.
- Widya, Rifandi, R., & Rahmi, Y. L. (2019). STEM education to fulfil the 21st century demand: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 1-7.