

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERBASIS
ALAT MUSIK *BUNDENGAN* UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA
DIDIK PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat sarjana S-1

2

Beta Asyifa Pangestu

22104050036

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1683/Ua.02/DT/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERBASIS ALAT MUSIK BUNDENGAN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : BETA ASYIFA PANGESTU
Nomor Induk Mahasiswa : 22104050036
Telah diujikan pada : Selasa, 02 Juni 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Himawan Putranta, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a229122385b9



Penguji I
Dr. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a228e84b3099



Penguji II
Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a2290071c2ef



Yogyakarta, 02 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Parnama, S.Pd.L., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a22b807847e

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalam'alaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Beta Asyifa Pangestu
NIM : 22104050036
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyataka bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis Alat Musik *Bundengan* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gelombang Bunyi" merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.


Wasalamu'alaikum Wr. W.

Yogyakarta, 12 Mei 2026
Yang Menyatakan,



Beta Asyifa Pangestu
NIM. 22104050036

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : Satu Bendel Skripsi

Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

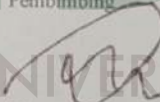
Nama : Beta Asyifa Pangestu
NIM : 22104050036
Prodi /smt : Pendidikan Fisika/8
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Alat Musik Bundengan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gelombang Bunyi

Sudah dapat diajukan kembali kepada program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelas Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera di munaqosyahkan. Atas Perhatiannya kami ucapkan terima kasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 20 Mei 2026
Pembimbing


Himawan Putranta, M.Pd.
NIP. 19951211 000000 1 101

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, dengan penuh rasa syukur atas segala nikmat kesehatan dan kempatan Allah SWT penulis persembahkan skripsi ini kepada

Ibu Tuti

Kakak Alfa Raid Fidial

Kakak Ipar Linda Eka Farhana

Keponakan Rashif dan Rashdan

Seluruh keluarga besar

Almamater Tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



MOTTO

Perjuangan adalah prosesku, cita-cita adalah tujuanku, dan dukungan ibu serta keluargaku adalah kekuatan utama.

Disaat dunia meragukan, langkah kaki ini tetap melangkah. Keberhasilan ini bukan sekedar tentang gelar, tetapi pengakuan bahwa diri ini mampu, tangguh, dan sangat layak untuk meraih cita-cita,



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, karunia, dan nikmat kesehatan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini. Sholawat teriring salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi agung Muhammad SAW yang telah membawa islam dari zaman kebodohan hingga zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi yang berjudul Berjudul “Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis Alat Musik *Bundengan* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gelombang Bunyi’ ini dibuat untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Starata 1 (S-1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Selama proses penyusunan skripsi ini tak luput bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu saya dan keluarga besar, Kakak Alfa Raid Fidual, Kakak Linda Eka Farhana, Keponakan Rashif dan Rashdan, Bulik Saimah, Om ibut, Tante, kakak sepupu, adik sepupu, yang telah memberikan semangat, dukungan, dan do'a kepada penulis selama penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M. Pd., sebagai Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Iva Nandya Atika, S. Pd., M. Ed., sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Puspo Rohmi, M.Pd., sebagai Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
5. Bapak Himawan Putranta, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan banyak waktu dan pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan yang

sangat berharga. Terima kasih atas kesabaran, masukan yang membangun, serta dukungan moril yang senantiasa menyertai penulis dalam menyelesaikan studi ini.

6. Ibu Dr. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas segala saran, masukan, serta arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Joko Purwanto, S.Si., M.Sc., Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku validator ahli materi yang telah memberikan kritik dan saran pada instrumen dan produk pengembangan yang telah penulis susun.
8. Bapak Ari Cahya Mawardy, M.Pd., Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si., selaku validator ahli media yang telah memberikan kritik dan saran pada instrumen dan produk pengembangan yang telah penulis susun.
9. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Fisika, Dosen dan Karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam proses administrasi.
10. Ibu Nabila Zayyan Maheswari, S.Pd., Ibu Zahrotun Nafisah, S.Pd., selaku validator kepraktisan sekaligus guru fisika SMA N 2 Wonosobo yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan kritik dan saran yang membangun selama penulis melaksanakan penelitian di sekolah.
11. Ibu Retno Herwanti, S.Pd, M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMA N 2 Wonosobo yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
12. Peserta didik SMA N 2 Wonosobo kelas XI I dan XI J atas kerjasama dan partisipasinya selama proses pengambilan data skripsi.
13. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2022 yang sudah bekerja keras dan berusaha untuk memperoleh gelar sarjana ini.

14. Teman-teman KSR DADU dan keluarga besar KSR PMI Unit UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Terima kasih telah menjadi rumah kedua, tempat saya belajar tentang kemanusiaan, ketangguhan, dan arti kebersamaan. Kehadiran dan dukungan kalian adalah warna tersendiri dalam perjalanan akademik saya hingga titik ini.
15. Teman-teman seperjuangan bimbingan skripsi bapak Himawan, Anggun Nur Aini, Rahmadanti, Afifah Mufidah, yang selalu kebersamai penulis selama proses penyusunan skripsi dan selalu memberikan dukungan, do'a dan support kepada penulis.
16. Ibu Mulyani, S.Pd selaku pelopor pelestarian alat musik *Bundengan*. Terima kasih atas bimbingan, inspirasi, dan ilmu yang Ibu berikan, terutama dalam memperkenalkan keindahan alat musik *Bundengan* yang menjadi bagian penting dalam perjalanan karya ini.
17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan dukungannya selama penyusunan skripsi.
18. Dan terakhir kepada diri saya sendiri, Beta Asyifa Pangestu yang telah berusaha keras dan berjuang untuk memperoleh gelar sarjana.

Semoga segala bentuk bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi amal kebaikan untuk semua pihak di atas dan mendapat balasan kebaikan pula dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih belum sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan kedepannya.

Yogyakarta, 12 Mei 2026
Yang Menyatakan,



Beta Asyifa Pangestu
NIM. 22104050036

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERBASIS ALAT MUSIK
BUNDENGAN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP
PESERTA DIDIK PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

**Beta Asyifa Pangestu
22104050036**

INTISARI

Pemahaman konsep fisika adalah kemampuan penting bagi peserta didik untuk memahami konsep fisika, menghubungkannya dengan fenomena alam, dan merepresentasikannya dalam berbagai bentuk. Pemahaman konsep peserta didik dapat ditingkatkan dengan menggunakan media pembelajaran yang interaktif salah satunya menggunakan *E-modul* yang dikaitkan dengan fenomena disekitar seperti alat musik *Bundengan*. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui kelayakan e-modul fisika berbasis alat musik *Bundengan* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi; 2) mengetahui pengaruh e-modul fisika berbasis alat musik *Bundengan* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi; 3) Mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan dengan model pengembangan *Borg and Gall*. Penelitian ini menggunakan desain one-group pretest-posttest dan teknik sampling yang digunakan simple random sampling. Sampel penelitian ini adalah kelas XI J. Instrumen pengumpulan data berupa instrumen tes soal pilihan ganda beralasan 25 butir. Peningkatan pemahaman konsep dapat dilihat dari hasil perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-modul* fisika berbasis alat musik *bundengan* yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan memperoleh skor rata-rata diatas 4.30. *E-modul* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep. Hal ini dibuktikan dari uji wilcoxon yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata pretest dan posttest serta berdasarkan uji effect size memperoleh nilai sebesar 3.28 yang menunjukkan bahwa e-modul memiliki pengaruh yang besar terhadap peningkatan pemahaman konsep. Peningkatan Pemahaman Konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi Setelah menggunakan e-modul mengalami peningkatan yang tinggi. Hal ini, dibuktikan dengan perhitungan N-Gain yang memperoleh nilai sebesar 0.78.

Kata kunci: Alat Musik *Bundengan*, Pemahaman Konsep, Pengembangan *E-Modul* Fisika, Gelombang bunyi.

**DEVELOPMENT OF A PHYSICS E-MODULE BASED ON THE
BUNDENGAN MUSICAL INSTRUMENT TO ENHANCE STUDENTS'
CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF SOUND WAVES**

**Beta Asyifa Pangestu
22104050036**

ABSTRACT

Conceptual understanding in physics is a crucial skill for students to grasp physics concepts, relate them to natural phenomena, and represent them in various forms. Students' conceptual understanding can be enhanced through the use of interactive learning media, such as e-modules linked to everyday phenomena like the Bundengan musical instrument. This study aims to: 1) Determine the feasibility of a Bundengan-based physics e-module in improving students' conceptual understanding of sound waves; 2) Determine the effect of a Bundengan-based physics e-module on improving students' conceptual understanding of sound waves; 3) Determine the improvement in students' conceptual understanding of sound waves.

This study employed a development research design using the Borg and Gall development model. It utilized a one-group pretest-posttest design and simple random sampling. The study sample consisted of Class XI J. The data collection instrument was a 25-item multiple-choice test with explanations. The improvement in conceptual understanding was assessed by comparing students' pretest and posttest scores.

The results of the study indicate that the physics e-module based on the bundengan musical instrument that was developed is highly suitable for use as a learning medium, having achieved an average score above 4.30. The e-module has a significant effect on improving conceptual understanding. This is evidenced by the Wilcoxon test, which shows a significant difference between the average pretest and posttest scores, and based on the effect size test, a value of 3.28 was obtained, indicating that the e-module has a significant effect on improving conceptual understanding. Students' conceptual understanding of sound wave material showed a significant increase after using the e-module. This is evidenced by the N-Gain calculation, which yielded a value of 0.78.

Keywords: *Bundengan Musical Instrument, Conceptual Understanding, Physics E-Module Development, Sound Waves.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	9
G. Manfaat Penelitian	9
H. Keterbatasan Pengembangan	10
I. Definisi Istilah.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori	12
1. Pembelajaran Fisika.....	12
2. <i>E-Modul</i> (Modul Elektronik).....	14
3. Kelayakan <i>E-Modul</i>	18
4. Pemahaman Konsep Fisika.....	21
5. Alat Musik <i>Bundengan</i>	23
6. Konsep Gelombang Bunyi Pada Alat Musik <i>Bundengan</i>	27
B. Kajian Penelitian yang Relevan	35

C. Kerangka Berpikir.....	38
D. Hipotesis Penelitian.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Model Pengembangan.....	42
B. Prosedur Pengembangan	43
C. Uji Coba Produk.....	48
1. Desain Uji Coba	48
2. Subjek Coba	50
3. Jenis Data	50
4. Instrumen Pengumpulan Data	51
D. Teknik Analisis Data	51
1. Teknik Analisis Instrumen Penilaian.....	52
2. Teknik Analisis Tingkat Kelayakan <i>E-modul</i>	55
3. Teknik Analisis Data Uji Coba Awal.....	58
4. Teknik Analisis Data Uji Coba Lapangan Utama	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. Hasil Penelitian.....	64
1. Hasil Pengembangan Produk.....	64
2. Hasil Validasi dan Penilaian	73
3. Hasil Analisis Data.....	77
4. Hasil Analisis Jawaban Peserta Didik.....	94
B. Pembahasan	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	105
A. Kesimpulan.....	105
B. Keterbatasan Penelitian.....	105
C. Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA.....	107
LAMPIRAN.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Kelayakan E-Modul.....	20
Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep.....	23
Tabel 2.3 Penelitian Yang Relevan.....	37
Tabel 3.1 Klasifikasi Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	53
Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	54
Tabel 3.3 Klasifikasi Nilai Daya Beda.....	55
Tabel 3.4 Aturan Pemberian Skor Skala Likert.....	56
Tabel 3.5 Klasifikasi Penilaian Produk.....	57
Tabel 3.6 Skala Guttman.....	59
Tabel 3.7 Klasifikasi Respon Peserta Didik.....	60
Tabel 3.8 Klasifikasi Pemahaman Konsep.....	61
Tabel 3.9 Klasifikasi Nilai <i>Effect Size</i>	63
Tabel 3.10 Klasifikasi Nilai N-Gain.....	63
Tabel 4.1 Kritik dan Saran Validator Instrumen.....	74
Tabel 4.2 Kritik dan Saran Ahli Materi.....	75
Tabel 4.3 Kritik dan Saran Ahli Media.....	76
Tabel 4.4 Kritik dan Saran Guru Fisika.....	77
Tabel 4.5 Hasil Analisis Validasi.....	78
Tabel 4.6 Hasil Reliabilitas Instrumen.....	79
Tabel 4.7 Nilai Tingkat Kesukaran Soal.....	80
Tabel 4.8 Nilai Daya Beda Soal.....	81
Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Materi.....	82
Tabel 4.10 Hasil Validasi Ahli Media.....	83

Tabel 4.11 Hasil Validasi Guru Fisika.....	83
Tabel 4.12 Hasil Respon Peserta Didik.....	84
Tabel 4.13 Hasil Observasi Keterlaksanaan.....	85
Tabel 4.14 Nilai <i>Pretest</i>	86
Tabel 4.15 Nilai <i>Posttest</i>	88
Tabel 4.16 Hasil Uji Normalitas.....	90
Tabel 4.17 Hasil Uji Hipotesis.....	91
Tabel 4.18 Hasil Uji <i>Effect Size</i>	92
Tabel 4.19 Hasil Uji Normalized-Gain.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Alat Musik Bundengan.....	25
Gambar 2.2 Cara Memainkan Alat Musik Bundengan.....	26
Gambar 2.3 Tegangan dan Panjang Senar.....	28
Gambar 2.4 Terjadinya Intensitas Bunyi.....	32
Gambar 2.1 <i>Sumber Suara Di Sebelah Kiri</i>	33
Gambar 2.6 Skema Kerangka Berpikir.....	40
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	44
Gambar 3.2 Nilai Aiken's V.....	53
Gambar 4.1 Cover E-Modul.....	65
Gambar 4.2 Kata Pengantar.....	66
Gambar 4.3 Petunjuk Penggunaan E-Modul.....	67
Gambar 4.4 Tujuan Pembelajaran.....	68
Gambar 4.5 Peta konsep.....	69
Gambar 4.6 Informasi Umum Alat Musik Bundengan.....	70
Gambar 4.7 Materi Fisika.....	71
Gambar 4.8 Praktikum Sederhana.....	72
Gambar 4.9 a. Contoh Soal.....	73
Gambar 4.9 b. Latihan Soal.....	73
Gambar 4.10 Butir Pertanyaan Nomor 7.....	94
Gambar 4.11 Contoh Jawaban Peserta Didik.....	95
Gambar 4.12 Contoh LKPD Praktikum Sederhana.....	95
Gambar 4.13 Analisis Jawaban Peserta Didik.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 membawa perubahan dalam bidang pendidikan terutama pada proses pembelajaran. (Fauziah et al., 2023). Proses pembelajaran pada saat ini banyak mengalami digitalisasi, sehingga dapat memberikan peningkatan kualitas pendidikan. (Nisa et al., 2021). Kualitas pendidikan di Indonesia dari masa ke masa mengalami perubahan, penyebab perubahannya ada beberapa faktor (Satria et al., 2025). Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pendidikan Indonesia adalah inovasi dalam membuat media pembelajaran (Prayoga et al., 2024). Inovasi dalam membuat media pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengetahuan peserta didik serta memaksimalkan pemanfaatan sarana dan prasarana belajar yang disediakan (Maullidina et al., 2023).

Berdasarkan kurikulum merdeka, saat ini pembelajaran di kelas menggunakan pendekatan *student-centered* atau berpusat pada peserta didik, dimana guru sebagai pengajar bertugas sebagai perancang pembelajaran terdiferensiasi, sebagai fasilitator dan pembimbing, serta sebagai penguat karakter dan inovator (Safarudin et al., 2024). Hal tersebut dilakukan guru agar peserta didik dapat memahami konsep fisika pada saat (Permatasari et al., 2021).

Proses pembelajaran menurut Permendikbudristek nomor 16 tahun 2022 tentang standar proses pendidikan, proses pembelajaran harus bersifat

interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik. Selain itu, guru harus terus berinovasi serta memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berinisiatif, berkreasi, dan menjadi diri sendiri sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif (Ardiyanti et al., 2024). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di salah satu sekolah negeri di kabupaten Wonosobo menunjukkan bahwa, meskipun metode pembelajaran diskusi kelompok telah digunakan untuk mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif, berpikir kritis, dan bekerja sama. Akan tetapi kurangnya motivasi dan aktivitas peserta didik menjadi salah satu masalah dalam proses pembelajaran.

Guru mengakui bahwa peserta didik "kadang" mengalami kebosanan. Walaupun guru telah menggunakan simulasi *phet colorado* dan video *youtube* untuk mengoptimalkan media visual, masalah kejenuhan masih menjadi masalah. Selain itu, peserta didik juga mudah mengalami penurunan konsentrasi akibat penggunaan ponsel, sehingga pemahaman peserta didik terhadap materi fisika kurang optimal. Hal tersebut menunjukkan bahwa media yang digunakan saat ini belum sepenuhnya kontekstual dan interaktif untuk menjadikan pembelajaran fisika menarik dan mudah dipahami. Guru berpendapat bahwa pada saat ini media pembelajaran yang cukup efektif untuk meningkatkan relevansi serta meningkatkan dorongan kepada peserta didik dalam hal pemahaman konsep adalah sebuah media pembelajaran yang bersifat interaktif, visual, dan kontekstual seperti *e-modul*.

Modul elektronik yang disebut *e-modul* memiliki fitur seperti animasi, navigasi, latihan soal, video, dan audio. Fitur-fitur ini menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif, dan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep dan pemahaman konsep tentang materi pembelajaran fisika (Nisa et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Lidrawan & Erniwati, (2022) dan Cahyanto et al., (2022) menyatakan bahwa *e-modul* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi dengan hasil uji n-gain sebesar 0,50 dengan klasifikasi “sedang”. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Anggraini & Amdani, (2025) juga menunjukkan bahwa hasil uji keefektifan *e-modul* nilai n-gain sebesar 0,71 yang termasuk dalam klasifikasi tinggi, serta sebanyak 80% peserta didik memperoleh nilai di atas kkm, yang menunjukkan bahwa *e-modul* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep. Hal tersebut membuktikan bahwa dengan adanya *e-modul* pemahaman konsep peserta didik terhadap materi gelombang bunyi dapat ditingkatkan.

Pemahaman konsep merupakan kemampuan peserta didik untuk memahami konsep secara ilmiah, baik secara teoritis maupun dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini penting karena membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan yang mendalam (Sae et al., 2021). Selain itu, *e-modul* memungkinkan peserta didik mengakses materi pelajaran kapan saja dan di mana saja melalui perangkat digital seperti laptop, tablet, atau *smartphone*. Kemudahan ini mendukung pembelajaran di era digital, khususnya pembelajaran fisika (Taufan et al., 2023).

Berdasarkan hasil tes yang disebarakan kepada peserta didik kelas xii salah satu sekolah negeri di kabupaten Wonosobo pada semester ganjil tahun 2025/2026 menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi baru mencapai 51%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa beberapa peserta didik masih belum bisa menjawab pertanyaan dengan benar. Selain itu, berdasarkan hasil kuesioner analisis terhadap kebutuhan *e-modul*, ditemukan bahwa sekitar 55% peserta didik menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap pembelajaran fisika yang berintegrasikan alat musik tradisional. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara guru fisika di salah satu sekolah negeri di kabupaten Wonosobo mengakui bahwa pada saat ini belum ada upaya yang dilakukan untuk mengintegrasikan alat musik tradisional dengan materi pembelajaran fisika. Hal tersebut menjadi peluang bagi peneliti untuk mengembangkan *e-modul* yang berintegrasikan dengan alat musik tradisional.

Mengintegrasikan alat musik tradisional ke dalam pembelajaran adalah salah satu inovasi untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (Sae, et al., 2021). Hal tersebut serupa dengan penelitian hakiki, 2024 menyatakan bahwa pembelajaran fisika berbantuan alat musik *dambus* sangat efektif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Bitu et al., 2025) tentang, menyatakan bahwa kearifan lokal alat musik tradisional *belu tihar* membantu peserta didik dalam penguasaan konsep fisika pada materi gelombang bunyi dengan perolehan nilai efektivitas 80% untuk skala kecil dan 72% untuk skala besar. Hal tersebut

membuktikan bahwa dengan adanya pendekatan alat musik tradisional dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya membuat materi lebih relevan dan mudah dipahami, tetapi juga meningkatkan rasa memiliki dan kebanggaan terhadap budaya sendiri (Martawijaya & Mahir, 2024). Dengan adanya integrasi alat musik tradisional, peserta didik dapat mempelajari konsep gelombang bunyi berdasarkan fenomena yang mereka jumpai dalam alat musik tradisional (Jufrida et al., 2022).

Sementara itu, alat musik tradisional yang masih jarang diintegrasikan dengan pembelajaran fisika adalah alat musik tradisional *Bundengan* khas Wonosobo. *Bundengan* adalah alat musik yang terbuat dari anyaman bambu dengan senar yang dipetik. Alat ini memiliki bentuk unik seperti perisai dan menghasilkan bunyi yang menyerupai gamelan (Rahayu et al., 2022a). Alat musik *Bundengan* terinspirasi dari tudung yang digunakan penggembala bebek untuk melindungi diri dari cuaca yang biasa disebut *kowangan*. Di Wonosobo alat musik *Bundengan* terus dilestarikan selain menjadi pengiring tarian alat musik ini juga dijadikan sebagai properti untuk menari. Keunikan *Bundengan* tidak hanya terletak dari bentuk dan fungsinya tetapi juga pada prinsip fisika khususnya materi gelombang bunyi (Undari & Sumarni, 2018)

Dalam ilmu fisika, bunyi diciptakan ketika getaran melalui medium tertentu untuk menghasilkan suara. Pada alat musik *Bundengan* bunyi diciptakan saat getaran senar atau dawai ditransmisikan ke badan *Bundengan*, yang kemudian melalui proses resonansi untuk memperkuat suara.

Menggabungkan alat musik *Bundengan* dengan ide-ide fisika tidak hanya meningkatkan pemahaman ilmiah tentang konsep bunyi, tetapi juga membantu melestarikan budaya lokal dengan cara yang inovatif dan edukatif (Rahayu et al., 2022). selain itu berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan kepada peserta didik kelas xii salah satu sekolah negeri di kabupaten Wonosobo tentang integrasi alat musik tradisional terhadap pembelajaran gelombang bunyi khususnya alat musik *Bundengan* masih sedikit diterapkan. Oleh karena itu, *e-modul* interaktif berbasis alat musik *Bundengan* dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam pemahaman konsep fisika seperti gelombang bunyi serta dapat memperkenalkan kepada generasi muda bahwa budaya lokal dapat dijadikan media pembelajaran. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti ingin melakukan studi tentang “pengembangan *e-modul* fisika berbasis alat musik *Bundengan* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, maka identifikasi masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya kontekstual dan interaktif, sehingga menyebabkan pembelajaran fisika sulit dipahami dan kurang menarik.

2. Kurangnya aktivitas yang menarik pada saat pembelajaran fisika, sehingga menyebabkan kurang optimalnya pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi.
3. Pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi yang baru mencapai persentase sebesar 51%. Hal tersebut menunjukkan adanya peserta didik yang belum memahami materi gelombang bunyi dengan baik.
4. Minimnya pemanfaatan *e-modul* berbasis alat musik *Bundengan* sebagai media pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi.
5. Minimnya pengintegrasian alat musik *Bundengan* dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi gelombang bunyi di Wonosobo.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah maka batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Materi gelombang bunyi yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup submateri sifat gelombang, kecepatan gelombang pada dawai, frekuensi nada dasar, intensitas dan taraf intensitas, efek doppler, pelayangan dan resonansi bunyi, baik pada isi produk *e-modul* maupun pada instrumen pengukuran pemahaman konsep.
2. Penggunaan *e-modul* berbasis alat musik *Bundengan* yang masih jarang digunakan dalam pembelajaran fisika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian batasan masalah diatas maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan *e-modul* fisika berbasis alat musik *Bundengan* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi?
2. Apakah terdapat pengaruh penggunaan *e-modul* fisika berbasis alat musik *Bundengan* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi?
3. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan *e-modul* fisika berbasis alat musik *Bundengan* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi
2. Mengetahui pengaruh *e-modul* fisika berbasis alat musik *Bundengan* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi.
3. Mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi.

F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan pada *e-modul* berbasis alat musik *Bundengan* adalah sebagai berikut:

1. Produk ini adalah *e-modul* fisika interaktif untuk materi gelombang bunyi yang menggunakan alat musik *Bundengan* sebagai konteks utama pembelajaran.
2. *E-modul* dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, video dan infografis berbasis alat musik *Bundengan* serta latihan soal dan simulasi sederhana tanpa melibatkan fitur *augmented reality* (ar) atau *virtual reality* (vr) yang kompleks.
3. *E-modul* ini disajikan dalam format digital interaktif berupa web canva yang dapat diakses secara optimal melalui gawai/ponsel pintar peserta didik, sehingga mendukung pembelajaran mandiri.
4. Konten *e-modul* hanya mencakup sub-pokok bahasan gelombang bunyi yang relevan dengan prinsip kerja alat musik *Bundengan* (seperti resonansi, frekuensi, dan cepat rambat).

G. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membaca dan terlibat dalam proses penelitian, antara lain:

1. Bagi peneliti, dapat berfungsi sebagai sumber referensi dan pengalaman praktis yang dapat diandalkan bagi peneliti yang akan datang, terutama guru dan peserta didik yang tertarik pada pembuatan model media pembelajaran yang memanfaatkan dan menginternalisasi alat musik

tradisional sebagai fondasi utama untuk meningkatkan efektivitas proses pendidikan.

2. Bagi pembaca, dapat dijadikan sebagai referensi dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis alat musik tradisional, menambah pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi gelombang bunyi, menjadi contoh media pembelajaran fisika yang berkaitan dengan alat musik. Serta sebagai informasi bahwa alat musik tradisional dapat dijadikan sebagai bahan untuk meningkatkan pemahaman.

H. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini membatasi fokus pengembangan hanya pada *e-modul* berbasis alat musik *Bundengan* dalam materi gelombang bunyi. Batasan tersebut meliputi:

1. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan *borg and gall* yang dibatasi hanya sampai tahap ketujuh yaitu revisi produk operasional.
2. Pada penelitian ini dibatasi pada jumlah sekolah dan partisipan yang hanya menggunakan satu kelas dan satu sekolah.

I. Definisi Istilah

Berdasarkan uraian diatas terdapat beberapa istilah yang perlu didefinisikan guna memberikan kejelasan terhadap ruang lingkup kajian dan arah penelitian, antara lain:

1. Pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk. Ini mencakup studi penemuan, pengembangan, uji coba lapangan utama, dan revisi hasil uji coba.
2. Modul elektronik yang dikembangkan secara sistematis disebut sebagai *e-modul*. Modul ini digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran mandiri dan interaktif (Nisa et al., 2021).
3. *Bundengan* adalah alat musik tradisional yang berasal dari kabupaten Wonosobo jawa tengah keunikan dari *Bundengan* terletak pada fakta bahwa alat musik ini berevolusi dari sebuah perkakas sehari-hari petani dan penggembala itik menjadi instrumen musik yang mampu mengimitasi bunyi perangkat gamelan jawa secara ringkas (Limbong, 2018)
4. Pemahaman konsep adalah kemampuan untuk menguasai materi pembelajaran sehingga dapat mengungkapkan konsep dengan cara yang lebih mudah dipahami dan digunakan (Sae et al., 2021)
5. Kelayakan *e-modul* merupakan tingkat kesesuaian dan kelayakan *e-modul* sebagai media pembelajaran digital yang dinilai berdasarkan aspek utama seperti kelayakan isi, kepraktisan penggunaan dan daya tarik, dan efektivitas penggunaan pada pembelajaran (Basri & Akhmad, 2022).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa *E-modul* fisika berbasis alat musik Bundengan dalam materi gelombang bunyi dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil validasi dari ahli materi dengan skor rata-rata 4.5, ahli media dengan skor rata-rata 4.31, dan guru fisika dengan skor rata-rata 4.38.
2. E-modul fisika berbasis alat musik bundengan terbukti berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi. Hal tersebut ditunjukkan pada perolehan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Selain itu, dengan nilai Effect Size sebesar 3.28, penggunaan e-modul memberikan dampak yang besar dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dibandingkan sebelum menggunakan e-modul fisika berbasis alat musik bundengan.
3. Peningkatan Pemahaman Konsep peserta didik pada materi gelombang bunyi Setelah menggunakan *e-modul* mengalami peningkatan yang sangat tinggi. Hal ini, dibuktikan dengan perhitungan N-Gain yang memperoleh nilai sebesar 0.78.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu tahap pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ke

tujuh (revisi produk operasional), uji coba lapangan utama hanya dilakukan pada satu kelas di SMA N 2 Wonosobo dengan jumlah sampel yang terbatas, yaitu 32 peserta didik, sehingga generalisasi hasil penelitian untuk populasi yang lebih luas atau jenjang sekolah yang berbeda masih perlu diuji lebih lanjut. Serta aktivitas dalam *e-modul* dinilai masih cenderung pada pemahaman dasar dan kurang memiliki kedalaman kognitif.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka peneliti ingin memberikan saran sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan peningkatan kedalaman kognitif pada aktivitas pembelajaran dan instrumen soal dengan lebih banyak mengintegrasikan soal-soal bertipe Higher Order Thinking Skills (HOTS).
2. Peneliti selanjutnya dapat lebih memperdalam materi fisika yang berkaitan dengan alat musik *Bundengan*.
3. Peneliti berharap agar hasil pengembangan ini untuk dapat memanfaatkan *e-modul* ini sebagai salah satu media alternatif untuk mengatasi kejenuhan peserta didik sekaligus memperkenalkan alat musik tradisional melalui pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Afia, N. N., & Akhlis, I. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Masalah dengan Pendekatan Etno-STEM pada Materi Gelombang Bunyi untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Unnes Physics Education Journal*, 14(3), 279–294.
- Ahyadin, A., & Arnidah, P. (2024). Pengembangan modul digital pada pembelajaran evaluasi kurikulum di Universitas Negeri Makassar. *PINISI JOURNAL OF EDUCATION*, 4(1), 1–9.
- Anggraini, R., & Amdani, K. (2025). Pengembangan e-modul fisika berbasis saintifik berbantuan flip pdf Ccorporate edition poada materi gelombang bunyi. *AL-IRSYAD : Journal of Physics Education*, 4(1), 9–17.
- Aprileny Hutahaean, L., Pendidikan Ekonomi, P., & Sebelas Maret Surakarta, U. (2019). Pemanfaatan e-module interaktif sebagai media pembelajaran di era digital. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 298–305.
- Arbi, B., & Kapoyos, R. J. (2019). Bentuk pertunjukan dan fungsi bundengan wonosobo. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Seni*, 2(2), 11–16.
- Ardiyanti, R., Gati Ningsih, A., Akbar, O., Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra, P., & Jambi, U. (2024). Implementasi standar proses pendidikan kurikulum merdeka oleh guru bahasa indonesia. *ALFABETA: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya*, 7(1), 256–259.
- Arinie, S., & Azmah, N. (2025). Komponen modul ajar Dan manfaatnya bagi guru dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di abad 21. *IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 291–297.
- Arisari, W., Nurzakia, A., & Can Putra, F. (2025). Peningkatan pemahaman konsep peserta didik dengan metode eksperimen pada materi tekanan kelas 9 SMP. *Jurnal Inspirasi Pembelajaran*, 6(1), 116–127.
- Basri, S., & Akhmad, N. A. (2022). Pengembangan modul fisika berbasis kearifan lokal. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(2), 164–171.
- Basuki, F. R. (2014). Pengembangan subject specifict pedagogy fisika berbasis guided inquiry untuk meningkatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 2(2), 20–35.
- Bella, D. O., Latifah, S., & Wati, W. (2025). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis Etnosains Lampung untuk Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *Jurnal Pendidikan Sains, Geologi, Dan Geofisika*

- Bhaskoro, R. N. H., Bramantyo PS, T., & Prasetyo, A. (2021). Pembelajaran alat musik bundengan untuk tingkat dasar bagi siswa kelas 8 di sekolah menengah pertama negeri 2 Selomerto Wonosobo. *Institut Seni Indonesia Yogyakarta*, 1–10.
- Bitu, O. L., Sukarjita, I. W., Selly, J. B., & Fakhruddin, F. (2025). Pengembangan modul materi bunyi berdasarkan kajian etnofisika alat musik tradisional belu tihar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 10(2), 50–58.
- Cahyanto, A., Lesmono, A. D., & Handayani, R. D. (2022). Pengembangan e-modul interaktif berbasis articulate storyline 3 untuk melatih kemampuan berfikir kritis pada pokok bahasan gelombang bunyi. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 3(2), 154–164.
- Damayanti, A. E., Syafei, I., Komikesari, H., Rahayu, R., Fisika, J. P., Raden, U., Lampung, I., Pendidikan, J., & Islam, A. (2018). Kelayakan media pembelajaran fisika berupa buku saku berbasis android pada materi fluida statis. *Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 63–70.
- Edris, E. M. R. (2018). Pengembangan e-modul (electronic module) pada mata pelajaran pengolahan citra digital materi vektor untuk siswa kelas xi multimedia smk negeri 1 klaten. *Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Fadillah, M. A., Asrizal, A., Festiyed, F., & Usmeldi, U. (2024). The effect of e-modules on physics learning in senior high school: A meta-analysis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(3), 574–589. <https://doi.org/10.24042/ijmsme.v5i1.21641>
- Fauziah, A. D., Susila, A. B., & Susanti, D. (2023). Pengembangan e-modul fisika berbasis android dengan pendekatan STEM pada materi fluida dinamis. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNPP)*, 2, 112–121.
- Forester, B. J., Khater, A. I. A., Afgani, M. W., & Isnaini, M. (2024). Penelitian kuantitatif: Uji reliabilitas. *EDU SOCIETY: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 1812–1820.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hakiki, M. I. (2024). *Efektivitas Model Pembelajaran Radec Berbantuan Alat Musik Dambus Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Gelombang Bunyi*.

- Hatimah, H., & Khery, Y. (2021). Pemahaman konsep dan literasi sains dalam penerapan media pembelajaran kimia berbasis android. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram* |, 8(1), 111–120.
- Jufrida, Dani, R., Rahmat Basuki, F., & Rahma Dwi Astuti, S. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal materi gelombang bunyi untuk SMA kelas XI. *Physics and Science Education Journal*, 2(1), 17–31.
- Khairunnisa, K., Sugiarti, S., & Lia, L. (2023). Pengembangan e-modul fisika berbasis kearifan lokal berbantuan flip pdf corporate di sma. *JUSTEK: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 6(1), 60–68.
- Kholifatun Nisa, P., Makida, Z., Liana, N., Ketut Mahardika, I., Handono, S., & Fisika, P. (2024). Peran pembelajaran fisika dalam transformasi sains dan teknologi. *Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC)*, 7(1), 2024–2654.
- Kusuma, A. M., & Mahardi, P. (2021). Analisis deskriptif terhadap pengembangan media pembelajaran e-modul interaktif berbasis software aplikasi lectora inspire. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 7, 1.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar e-modul dalam proses pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146.
- Lidrawan, M., & Erniwati, H. M. (2022). Pengembangan e-modul model inkuiri terbimbing (guided inquiry) berbantuan flip pdf professional pada materi gelombang mekanik untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas xi sma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 7(3), 172–179.
- Limbong, H. E. (2018). Enkulturası alat musik bundengan di smp negeri 2 selomerto wonosobo. *Grenek: Jurnal Seni Musik*, 8(1), 45–53.
- Lisdawati, L., Syamsuriwal, S., Pasaribu, M., & Sani, N. K. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnosains Kaili Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 13(2), 231–243.
- Mabruroh, F., Dian Pertiwi, A., S, S., & Widya, H. (2022). Penerapan konsep usaha dan energi dalam perspektif sains dan al-qur'an. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*, 3(2), 61–68.
- Martawijaya, M. A., & Mahir, M. (2024). *Model Pembelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal Untuk Kurikulum Merdeka*.
- Maullidina, K., Mulyani, E. S., & Atikah, C. (2023). Pengaruh profesionalisme guru terhadap kualitas pendidikan. *Journal of Education Research*, 4(4), 1731–1736.

- Najamuddin, F., Wahriani, R., & Arwadi, F. (2021). Pengembangan elektronik modul (e-modul) interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar program studi pendidikan vokasional mekatronika ft-unm. *Seminar Nasional LP2M UNM*, 100–108.
- Nasrum, A. (2018). *Uji normalitas data*. Jayapangus Press.
- Nisa, U., Yuliani, H., Syar, N. I., & Nastiti, L. R. (2021). Meta analisis pengembangan e-modul berbantuan sigil pada pembelajaran fisika. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 64–73.
- Nurhalimah, S., Hidayati, Y., Rosidi, I., Wiwin, D., & Hadi, P. (2022). Hubungan antara validitas item dengan daya pembeda dan tingkat kesukaran soal pilihan ganda pas. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 4(3), 2654–4210.
- Permatasari, S. V. G., Pujayanto, P., & Fauzi, A. (2021). Pengembangan e-modul pembelajaran interaktif menggunakan aplikasi genially pada materi gelombang bunyi dan cahaya berbasis model vak learning. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 11(2), 102–109.
- Prayoga, F. I., Masrurroh, N., & Vina Safitri, N. (2024). Pentingnya profesionalisme guru dalam meningkatkan kualitas pendidikan indonesia. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 7(3), 613–2.
- Purwanto, J., Azizah, M., & Hasanah, D. (2020). Development of student worksheet based on multiple intelligences (sw-mi) to increase students high order thinking skill of fluid concepts. *Department of Physics Education*, 7(2), 28–34.
- Putri, D. A. H., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2022). Pengaruh Integrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Sains Terhadap Hasil Belajar: Meta Analisis. *Orbita*, 8(1), 103–108.
- Rahayu, G., Khoiri, A., & Firdaus, F. (2022a). Integrasi budaya lokal (bundengan) pada pembelajaran gelombang dan bunyi untuk meningkatkan sikap cinta tanah air dan literasi sains siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 117–125.
- Rahayu, G., Khoiri, A., & Firdaus, F. (2022b). Pengembangan perangkat pembelajaran model direct instruction untuk melatih keterampilan proses sains siswa sma materi gerak melingkar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 117–125.
- Rahmatin, J. A., Larasati, A. N., & Alawiyah, R. (2025). Education a literature review: the implementation of the borg & gall development model in science learning. *Indonesian Journal of STEM*, 7(1), 40–46.

- Ramadhani, D. P., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Analisis Effect Size Pengaruh Penerapan LKS Terhadap Hasil Belajar Siswa pada pembelajaran IPA dan Fisika. *JUPI (Jurnal IPA & Pembelajaran IPA)*, 5(1), 77–89.
- Raqzitya, F. A., & Agung, A. A. G. (2022). E-modul berbasis pendidikan karakter sebagai sumber belajar ipa siswa kelas vii. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 108–116.
- Rinaldi, R., Rama, Y., Muchtar, D., Haryadi, R., Kunci, K., Alam, F., Penemuan, M., Proses, K., Siswa, S., & Hooke, H. (2018). Pembelajaran fisika berbasis fenomena alam melalui metode discovery untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa prosiding seminar nasional pendidikan fisika untirta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 1(1), 12–18.
- Rismawati, Mukhlisa, N., & Lukman. (2024). Analisis butir soal penilaian akhir semester (pas) ganjil Tahun ajaran 2023/2024 pada mata pelajaran Matematika upt sd negeri 228 pinrang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 189–202.
- Rose, P., Puri, A., & Perdana, R. (2023). Analisis kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik sma di bantul pada materi fluida statis dan upaya peningkatannya melalui model pembelajaran visualization auditory kinesthetic. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(2), 2985–5764.
- Sae, F. S., Husin, V. E. R., & Mellu, R. N. K. (2021). Pengembangan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal anyaman nyiru untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Variabel*, 4(1), 27–33.
- Safarudin, S., Rohadi, R., Madaniyah, M., & Mudasir, M. (2024). Strategi pembelajaran dengan model pendekatan pada peserta didik sesuai capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka. *AL MIKRAJ: Jurnal Studi Islam Dan Humaniora*, 5(1), 2117–2126.
- Sasmita, P. R., & Hartoyo, Z. (2020). Pengaruh pendekatan pembelajaran STEM Project Based Learning terhadap pemahaman konsep fisika siswa. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(2), 136–148.
- Satria, D., Kusasih, I. H., & Gusmaneli, G. (2025). Analisis rendahnya kualitas pendidikan di indonesia saat ini: suatu kajian literatur. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(2), 292–309.
- Solikhah, N. A., Faila, R. E., & Setiaji, B. (2022). Pengembangan buku saku fisika dengan fitur QR Code untuk meningkatkan pemahaman konsep optika geometri. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 7(2), 123–134.
- Sonia, M. A., Maing, C. M. M., Ursula, M., & Mukin, J. (2023). Analisis kemampuan pemahaman konsep fisika materi tekanan pada siswa kelas viiic

- smpn 3 kupang. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(1), 2985–5764.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Suherly, T., & Rahmad, M. (2019). Analisis tingkat kemampuan pemahaman konsep awal siswa pada materi fluida dinamis. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*.
- Sukesti, R., Handhika, J., & Kurniadi, E. (2019). Potensi etnosains dalam pembelajaran fisika pada materi getaran, gelombang dan bunyi. *Jurnal Unipma*, 1–7.
- Sundari, S., & Sumarni, W. (2018). Pemanfaatan bundengan sebagai media pembelajaran konsep bunyi. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 1(1), 15–20.
- Taufan, A., Astutik, S., Muhammad Asyroful Mujib, Elan Artono Nurdin, & Bejo Apriyanto. (2023a). Pengembangan e-modul interaktif berbasis aplikasi canva pada materi pengelolaan sumber daya alam indonesia siswa sma. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(2), 133–143.
- Taufan, A., Astutik, S., Muhammad Asyroful Mujib, Elan Artono Nurdin, & Bejo Apriyanto. (2023b). Pengembangan e-modul interaktif berbasis aplikasi canva pada materi pengelolaan sumber daya alam indonesia siswa sma. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(2), 133–143.
- Uran, Y. L., Panis, I. C., & Mukin, M. U. J. (2024). Implementasi modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan hasil belajar dan respon peserta didik pada materi gelombang bunyi. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(1), 2985–5764.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*.
- Yam, J. H., & Taufik, R. (2021). Hipotesis penelitian kuantitatif. *PERSPEKTIF: Jurnal Ilmu Administrasi*, 3(2), 96–102.
- Yunior Erlangga, S., Susanti, A., & Fitri, A. (2022). Pengembangan e-modul fisika materi gelombang dan bunyi berbasis local wisdom alat musik gamelan pada mata kuliah fisika dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 9(1), 90–98.
- Yusup, M. (2012). Strategi Efektif Pembelajaran Fisika: Ajarkan Konsep. *Palembang: Physics Education Study Program at Sriwijaya University*, 1–4.