

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN AJAR DIGITAL GELOMBANG
BUNYI TERINTEGRASI STEM DAN ETNOSAINS UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA
FASE F SMA NEGERI 2 PADANG**

SKRIPSI



Oleh :

LENI MARTALIZA

NIM.21033021/2021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN AJAR DIGITAL GELOMBANG
BUNYI TERINTEGRASI STEM DAN ETNOSAINS UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA
FASE F SMA NEGERI 2 PADANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan



Oleh :

LENI MARTALIZA

NIM.21033021/2021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

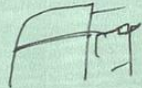
PERSETUJUAN SKRIPSI

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Digital Gelombang
Bunyi Terintegrasi STEM Dan Etnosains Untuk
Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Fase
F SMA Negeri 2 Padang
Nama : Leni Martaliza
NIM : 21033021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 24 Juli 2025

Mengetahui:
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal, M. Si
NIP. 19660603 199203 1 001

Disetujui oleh:
Pembimbing



Dra. Yenni Darvina, M.Si
NIP. 19630911 198903 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

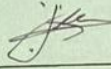
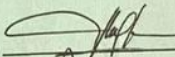
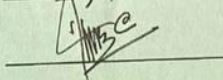
Nama : Leni Martaliza
NIM : 21033021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi
STEM Dan Etnosains Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif
Siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 24 Juli 2025

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Yenni Darvina, M.Si	
Anggota	: Dra. Yurnetti, M.Si	
Anggota	: Selma Riyasni, S.Pd., M.Pd	

HALAMAN PERNYATAAN

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul " Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi STEM Dan Etnosains Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang" adalah karya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing;
3. Dalam karya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 24 Juli 2025
Saya yang menyatakan,



Leni Martaliza
21033021

ABSTRAK

Leni Martaliza, 2025 : Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi STEM Dan Etnosains Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kompetensi esensial abad ke-21 yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran aktif dan kontekstual. Namun kenyataannya keterampilan berpikir kreatif belum dikembangkan dengan baik, hal ini dilatar belakangi dengan rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi gelombang bunyi di SMA Negeri 2 Padang. Hal ini disebabkan karena pada proses pembelajaran masih berpusat kepada guru. Bahan ajar terintegrasi STEM dan Etnosains relevan mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi STEM dan Etnosains terhadap keterampilan berpikir kreatif Fase F di SMA Negeri 2 Padang.

Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimen dengan desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Sampel terdiri atas 37 siswa kelas Moving Fisika lanjutan 6 di SMA Negeri 2 Padang, yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian berpikir kreatif berdasarkan empat indikator: *Fluency* (Kelancaran), *Flexibility* (Keluwesannya), *Originality* (Keaslian), *Elaboration* (Perincian). Data diperoleh dari hasil *pretest-posttest*, dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, Uji Hipotesis *Wilcoxon Signed-Rank Test*, serta perhitungan N-Gain untuk mengetahui efektivitas peningkatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar gelombang bunyi terintegrasi STEM dan Etnosains terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Rata-rata nilai *posttest* meningkat di kelas moving fisika lanjut 6 dengan nilai 83,78 yang berada pada Tingkat “Sangat Kreatif”. Nilai signifikansi sebesar $<0,001$, menunjukkan perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Rata-rata skor N-Gain pada kelas sampel sebesar 74% yang termasuk kategori “Tinggi”. Dengan demikian, penggunaan bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi STEM dan Etnosains terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata Kunci: Bahan Ajar Digital, Berpikir Kreatif, Etnosains, Gelombang bunyi. STEM

ABSTRACT

Leni Martaliza,2025 : The Effectiveness of Integrated Stem and Ethnoscience Digital Teaching Materials on Sound Waves to Improve Creative Thinking Skills in Grade 12 Students at Padang 2 Public High School

Creative thinking skills are essential competencies for the 21st century that need to be developed through active and contextual learning. However, in reality, creative thinking skills have not been developed adequately, which is attributed to the low level of creative thinking skills among students in the sound wave subject at SMA Negeri 2 Padang. This is because the learning process is still teacher-centered. Integrated STEM and Ethnoscience teaching materials promote students' creative thinking skills. Therefore, this study aims to determine the effectiveness of integrated STEM and Ethnoscience digital teaching materials on creative thinking skills in Phase F at SMA Negeri 2 Padang.

This study is a pre-experimental study with a One-Group Pretest-Posttest Design. The sample consisted of 37 students in the Advanced Physics 6 class at SMA Negeri 2 Padang, selected using purposive sampling. The instrument used was a creative thinking essay test based on four indicators: Fluency, Flexibility, Originality, and Elaboration. Data were obtained from the pretest-posttest results, analyzed using normality tests, homogeneity tests, the Wilcoxon Signed-Rank Test, and N-Gain calculations to determine the effectiveness of improvement.

The research results indicate that the use of integrated STEM and Ethnoscience teaching materials on sound waves is proven effective in enhancing students' creative thinking abilities. The average posttest score increased in the advanced physics class 6 to 83.78, which falls under the “highly creative” level. The significance level of <0.001 indicates a significant difference between the pretest and posttest. The average N-Gain score in the sample class was 74%, which falls into the “High” category. Thus, the use of integrated STEM and Ethnoscience sound wave digital teaching materials has proven effective in enhancing students' creative thinking abilities.

Keywords: Digital Teaching Materials, Creative Thinking, Ethnoscience, Sound Waves. STEM

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah *subhānahu wata'ālā* atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Efektivitas Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi STEM dan Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si, selaku Pembimbing Skripsi dan Penasehat Akademik yang dengan sabar memberikan dukungan, masukan, dan arahan semasa perkuliahan dan membimbing demi kesempurnaan skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan, waktu, kesabaran dan pengertian yang Ibu berikan selama proses penulisan ini;
2. Ibu Dra. Yurnetti, M.Pd selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan saran dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Ibu Selma Riyasni, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini;

4. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si., selaku Kepala Departemen Fisika sekaligus Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang;
5. Bapak dan Ibu staff pengajar serta karyawan Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang;
6. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Bapak Sapri dan Ibu Gusmainar. Untuk Ayah, yang dalam diamnya menyimpan lautan doa, dalam lelahnya tetap tersenyum demi langkahku terus maju. Untuk Ibunda, yang dalam peluknya kutemukan kekuatan, dalam doanya kutemukan jalan pulang. Penulis menyadari bahwa tiada kata yang mampu sepenuhnya menggambarkan rasa syukur ini. Namun, dengan penuh cinta dan ketulusan, izinkan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kalian. Terima kasih telah menjadi lentera di tengah gelap, sandaran saat terjatuh, dan alasan dalam setiap mimpi. Segala jerih payah, tetes air mata, dan doa yang tak pernah putus, menjadi napas dalam setiap kata yang tertulis. Dengan segala cinta dan rasa hormat yang tak terhingga, karya kecil ini penulis berikan, penulis berharap kelak menjadi satu dari sekian bukti, bahwa segala cinta dan pengorbananmu sungguh luar biasa.
7. Kepala sekolah SMA Negeri 2 Padang, Bapak Nuragusman Eka Putra, M.Si beserta staff pengajar;
8. Ibu Dra. Herry Yenti Siska, M.Si selaku guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 2 Padang yang sudah membantu selama proses penelitian di sekolah, yang selalu menuntun dan memberi semangat dan doa dalam proses ini;

9. Peserta didik Kelas XI Fisika lanjut 6 serta semua pihak di SMA Negeri 2 Padang.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah bapak dan ibu berikan menjadi amal ibadah serta dibalas dengan pahala berlipat ganda oleh Allah *subhānahu wata'ālā*. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca

Padang, Mei 2025

Penulis

Leni Martaliza
NIM. 21033021

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KERANGKA TEORI	10
A. Kajian Pustaka.....	10
B. Penelitian Yang Relevan.....	27
C. Kerangka Berpikir	28
D. Hipotesis Penelitian.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Populasi Dan Sampel	31
C. Variabel Dan Data	32
D. Prosedur Penelitian.....	34
E. Instrumen Penelitian.....	35
F. Teknis Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil Penelitian	39

B. Pembahasan.....	44
BAB V PENUTUP.....	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Persentase Kemampuan Berpikir Kreatif Awal.....	6
Tabel 2. Sub Indikator Berpikir Kreatif	14
Tabel 3. Skema One-Group Pretest-Posttest Design.....	31
Tabel 5. Interpretasi Gain Ternormalisasi $\langle g \rangle$	38
Tabel 6. Stastistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kreatif.....	41
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Kelas Sampel	41
Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas	42
Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis	43
Tabel 10. Hasil Uji N-Gain	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Orang Memukul Gendang.....	14
Gambar 2. Memainkan Rabab Alat Musik Tradisional.....	16
Gambar 3. Efek Doppler pada Dua Pengamat	16
Gambar 4. Gelas Yang Pecah Karena Resonansi	17
Gambar 5. Skema cara kerja NDT	18
Gambar 6. Peristiwa Layangan Bunyi	19
Gambar 7. Kerangka Berpikir Penelitian	29
Gambar 9. Persentase Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas XI Moving Fisika lanjut 6 pada setiap indikator.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Dari FMIPA	59
Lampiran 2. Surat izin penelitian Dinas Pendidikan	60
Lampiran 3. Surat izin penelitian dari sekolah.....	61
Lampiran 4. Lembar Observasi siswa	62
Lampiran 5. Lembar Wawancara Guru	64
Lampiran 6. Modul Ajar	69
Lampiran 7. Lampiran Pedoman Penilaian Proses Siswa	82
Lampiran 8. Penilaian Proses Siswa	84
Lampiran 9. Kisi-Kisi Soal Pretest dan Posttest	86
Lampiran 10. Lembar Kerja Peserta Didik 1	88
Lampiran 11. Lembar Kerja Peserta Didik 2.....	95
Lampiran 12. Lembar Kerja Peserta Didik 3	99
Lampiran 13. Soal Pretest	105
Lampiran 14. Soal Posttest.....	107
Lampiran 15. Jawaban Pretest Siswa	109
Lampiran 16. Jawaban Posttest Siswa	115
Lampiran 17. Hasil Pretest kelas sampel	116
Lampiran 18. Hasil Posttest Kelas Sampel	117
Lampiran 19 . Hasil N-Gain dari Excel	118
Lampiran 20. Uji Normalitas, Homogenitas, Hipotesis dan N-Gain.....	119
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian.....	123

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada abad ke-21 harus lebih efisien dan relevan, tidak hanya dalam ilmu pengetahuan tetapi juga dalam bidang pengetahuan lainnya. Abad ke-21 adalah periode penting untuk pendidikan fisika karena menawarkan peluang untuk mengajarkan siswa bagaimana berpikir kreatif, memecahkan masalah yang rumit, memodelkan skenario dunia nyata, dan berkomunikasi secara efektif (Nurjanah, 2019). Secara keseluruhan, pentingnya pembelajaran fisika di abad ke-21 terletak pada kemampuannya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, kemampuan memecahkan masalah, dan literasi sains, yang penting untuk keberhasilan di berbagai bidang dan untuk menjawab tantangan dunia modern (Zubaidah, 2020).

Pembelajaran fisika pada abad ke-21 dapat dilakukan dengan mengembangkan keterampilan abad ke-21 pada siswa. Ada beberapa cara untuk membantu siswa belajar fisika di abad ke-21: (1) menggunakan model pemecahan masalah kreatif; (2) menggunakan perangkat teknologi dan pembelajaran fisika dalam pembelajaran campuran TPACK terintegrasi; (3) menggunakan e-learning Moodle sebagai media pembelajaran fisika abad ke-21; (4) menjelaskan materi ajar fisika dengan menggunakan metode pengajaran abad ke-21; dan (5) memberikan keterampilan pemecahan masalah kepada siswa dalam pembelajaran fisika (Jayadi et al., 2020). Pembelajaran fisika pada abad ke-21 menekankan pada kemampuan siswa untuk berpikir kreatif, menguasai teknologi informasi, dan menghubungkan ilmu dengan

dunia nyata. Pembelajaran abad ke-21 juga menggunakan model pembelajaran yang menggabungkan metode tatap muka tradisional dengan penggunaan digital dan online media, yang disebut pembelajaran campuran (blended learning) (Rahayu et al., 2022). Teknologi bukan lagi sesuatu yang tambahan, tapi wajib dalam pembelajaran abad ke-21.

Teknologi dalam pembelajaran fisika pada abad ke-21 dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa (Fauziyyah et al., 2024). Dalam pembelajaran fisika, teknologi dapat digunakan untuk memvisualisasikan kejadian sebenarnya sehingga siswa dapat lebih mudah memahami konsep fisika (Lumbantoruan et al., 2025). Pada abad ke-21, siswa dituntut untuk mendapat mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti keterampilan berpikir kreatif, kreativitas dan kemampuan menggunakan teknologi (Banarsari et al., 2023). Dalam pembelajaran fisika, teknologi dapat digunakan untuk mendukung perkembangan keterampilan tersebut. Integrasi antara teknologi dan pembelajaran dapat meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Dalam pembelajaran fisika, teknologi dapat digunakan untuk menyajikan konsep fisika secara kontekstual sehingga memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dalam proses pembelajaran. Guru dapat memanfaatkan berbagai media pembelajaran berbantuan teknologi yang inovatif untuk meningkatkan minat belajar siswa. Salah satu contohnya adalah penggunaan laboratorium fisika daring, yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen secara virtual.

Pada abad ke-21 teknologi merupakan hal yang paling penting dalam sebuah pembelajaran. Pada pembelajaran fisika, teknologi dapat membantu meningkatkan

hasil belajar siswa, mendukung perkembangan keterampilan abad ke-21, meningkatkan kualitas pembelajaran, dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21. Dengan adanya teknologi ini, siswa dapat lebih mudah mengakses materi fisika kapan saja dan di mana saja. Selain itu, variasi dalam media pembelajaran membuat proses belajar menjadi lebih interaktif dan menarik. Akibatnya, siswa lebih termotivasi untuk memahami konsep fisika dengan lebih mendalam (Fauziah & Sulisworo, 2022). Oleh karena itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran fisika pada abad ke-21 sangatlah penting.

Kemampuan berpikir kreatif menjadi keterampilan yang sangat penting bagi siswa. Kreativitas memungkinkan mereka untuk menghasilkan ide-ide baru yang inovatif dan original. Selain itu, berpikir kreatif juga berperan dalam membantu siswa menghadapi serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang kompleks. Dalam dunia yang terus berkembang dengan cepat, siswa dituntut untuk tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengembangkan solusi yang efektif dan adaptif. Oleh karena itu, pendidikan perlu mendorong pengembangan keterampilan berpikir kreatif agar siswa dapat lebih siap menghadapi tantangan di masa depan (Hormadia & Putra, 2021). Berpikir kreatif sangat penting dalam pendidikan fisika, karena meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan hasil belajar secara keseluruhan.

Berpikir kreatif dapat ditingkatkan dengan melaksanakan penerapannya dalam pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) dapat secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pendidikan matematika. STEM

mengintegrasikan empat disiplin ilmu, menghubungkan pengetahuan konseptual dengan aplikasi dunia nyata (Angela & Rahayu, 2022). Studi telah menunjukkan bahwa pendidikan STEM berdampak positif terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa, meskipun hasilnya dapat bervariasi dari rendah hingga sedang. STEM adalah salah satu pendekatan alternatif yang dibutuhkan siswa dalam menciptakan kekreatifan dalam berpikir dan bertindak (Sirajudin et al., 2021). Pendekatan STEM memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan sebagai penemu, berpikir logis, berinovasi, mandiri, dan menjadi pemecah masalah yang efektif (Rahardhian, 2019). Pembelajaran berbasis STEM juga dirancang untuk mendorong siswa berpikir kreatif dan memecahkan masalah melalui pengalaman langsung yang mengarah pada penemuan pengetahuan baru yang dapat dilakukan melalui pelaksanaan praktikum.

Pendekatan berbasis etnosains dalam pendidikan sains telah menjadi salah satu strategi inovatif yang menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Integrasi konsep sains dengan kearifan lokal tidak hanya membantu siswa memahami ilmu pengetahuan dalam konteks yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari, tetapi juga mendorong mereka untuk mengembangkan cara berpikir yang lebih kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah. Berbagai penelitian telah mengungkapkan bahwa penggunaan bahan ajar yang terintegrasi dengan etnosains, mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual yang lebih baik, tetapi juga terdorong untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir divergen,

fleksibilitas kognitif, dan kemampuan menemukan solusi inovatif terhadap suatu permasalahan. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar berbasis etnosains menjadi suatu kebutuhan yang mendesak dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sains yang lebih kontekstual, relevan, dan berorientasi pada penguatan keterampilan abad ke-21 (Rahman et al., 2023).

Integrasi pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam pembelajaran sains telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan inovasi siswa melalui pengalaman belajar yang berbasis proyek dan aplikatif. Namun, dalam konteks pendidikan yang lebih inklusif dan berbasis budaya, pendekatan STEM dapat diperkuat dengan integrasi etnosains, yang menghubungkan konsep-konsep sains modern dengan kearifan lokal yang telah berkembang dalam masyarakat. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, pembelajaran sains tidak hanya menjadi lebih kontekstual dan relevan bagi siswa, tetapi juga mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif melalui eksplorasi dan pemecahan masalah berbasis budaya serta teknologi.

Kenyataan di lapangan kemampuan berpikir kreatif siswa SMAN 2 Padang pada kelas XI Fase F masih belum optimal. Analisis ini dilakukan menggunakan teknik tes dengan instrumen lembar tes tertulis. Nilai tes kemampuan berpikir kreatif siswa didapatkan dari hasil analisis soal yang sesuai dengan indikator berpikir kreatif. Tabel 1 memperlihatkan persentase skor kemampuan berpikir kreatif siswa.

Tabel 1. Persentase Kemampuan Berpikir Kreatif Awal

No	Indikator kemampuan berpikir kreatif	Nilai rata-rata siswa (%)
1.	Fluency (Kelancaran):	34%
2.	Flexibility (Keluwesannya)	25%
3.	Originality (Keaslian)	18%
4.	Elaboration (Perincian)	20%

Berdasarkan Tabel 1 kemampuan berpikir kreatif siswa kelas moving fisika lanjut 6 Fase F XI SMAN 2 Padang secara keseluruhan masih berada pada kategori sangat rendah dengan rata-rata 24,25%. Studi awal dilakukan di SMAN 2 Padang berupa wawancara dengan guru pelajaran dan penyebaran instrumen tes kepada siswa kelas moving fisika lanjut 6 sesuai dengan indikator berpikir kreatif. Instrumen tes yang dipakai adalah instrumen yang sudah diuji validitas, reabilitas dan tingkat kesukarannya oleh Sulastriningsih (2019).

Hasil wawancara dengan guru Fisika SMAN 2 Padang diperoleh informasi pertama, guru sudah menggunakan model pembelajaran sesuai tuntutan Kurikulum Merdeka namun pelaksanaannya masih belum optimal. Kedua, metode yang digunakan guru berupa metode diskusi kelompok dan metode ceramah. Pelaksanaan metode diskusi kelompok masih belum optimal. Ketiga, guru masih jarang menggunakan media dalam proses pembelajaran, walaupun ada hanya berupa media presentasi power point dan penggunaan media berupa multimedia interaktif belum pernah diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas. Keempat, bahan ajar yang digunakan guru berupa buku ajar yang berasal dari penerbit. Kelima, pemberian soal Fisika untuk melatih berpikir kreatif belum pernah diberikan. Kelima, siswa SMA Negeri 2 Padang diizinkan membawa handphone ke

sekolah dan menggunakannya jika dibutuhkan untuk pembelajaran, hal ini mendukung untuk penelitian ini yang menggunakan bahan ajar digital.

Pada penelitian sebelumnya Apriyanti (2024) telah mengembangkan bahan ajar digital pada materi gelombang bunyi terintegrasi STEM dan Etnosains. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu data validitas oleh tenaga ahli serta uji praktikalitas ke sekolah yang diisi guru fisika dan juga siswa. Hasil uji validitas yang diperoleh dengan nilai akhir 89 dengan kategori baik sekali. Hal ini dikarenakan bahan ajar digital telah memenuhi komponen pada validasi produk yaitu komponen materi, desain pembelajaran, tampilan komunikasi visual, terintegrasi STEM dan Etnosains dan keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi. Selanjutnya, pada hasil uji kepraktisan yang telah dilakukan untuk bahan ajar ini diperoleh dengan kategori sangat praktis, yaitu kepraktisan guru dengan nilai 83% yang berada pada kriteria baik sekali. Komponen praktikalitasnya yaitu kegunaan, mudah digunakan, kemenarikan, kejelasan, hemat biaya, dan terintegrasi STEM dan Etnosains. Namun, bahan ajar digital ini belum sampai pada uji efektivitas. Belum ada penelitian yang melihat dampak atau pengaruh bahan ajar digital gelombang bunyi yang terintegrasi STEM dan Etnosains terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa Fase F.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis ingin melanjutkan dari penelitian sebelumnya untuk melihat pengaruh penerapan dari bahan ajar digital yang telah dikembangkan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dengan judul “Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi STEM

dan Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang peneliti mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dalam proses pembelajaran.
2. Kemampuan berpikir kreatif siswa rendah dikarenakan bahan ajar yang digunakan guru berupa buku ajar yang berasal dari penerbit/konvensional.
3. Pemberian soal fisika untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa jarang diberikan guru.
4. Kurangnya penggunaan bahan ajar digital oleh guru dalam pembelajaran fisika.
5. Belum ada peneliti yang meneliti efektivitas bahan ajar digital terintegrasi STEM dan Etnosains pada materi gelombang bunyi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, agar penelitian ini lebih terfokus, terarah dan menghindari pembahasan yang terlalu meluas, peneliti membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Indikator berpikir kreatif yang digunakan yaitu *Fluency* (Kelancaran), *Flexibility* (Keluwesasan), *Elaboration* (Perincian), dan *Originality* (Keaslian).
2. Teknologi yang diterapkan pada bahan ajar dibatasi pada teknologi *google form* dan video.

D. Rumusan Masalah

Merujuk dari latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah penggunaan bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi STEM dan Etnosains efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang?”.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti efektivitas penggunaan bahan ajar digital gelombang bunyi terintegrasi STEM dan Etnosains dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa Fase F SMA Negeri 2 Padang.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak antara lain :

1. Bagi guru, sebagai salah satu alternatif bahan ajar siswa yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Bagi siswa, sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.
3. Bagi peneliti selanjutnya khususnya yang ingin melakukan penelitian yang serupa, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dan rujukan.
4. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman dan memiliki keterampilan untuk menerapkannya, khususnya dalam pengajaran fisika agar siswa tertarik dengan pembelajaran tersebut terkhusus pada pokok bahasan Gelombang Bunyi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi STEM dan Etnosains berpengaruh positif terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif peserta didik Fase F SMAN 2 Padang. Hal ini dibuktikan melalui peningkatan skor *posttest* yang signifikan dibandingkan *pretest*, hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* dengan nilai signifikansi $< 0,001$, serta rata-rata N-Gain sebesar 73,96% yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan terjadi secara merata pada semua indikator berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*, yang terfasilitasi melalui kegiatan pembelajaran kontekstual, eksploratif, dan berbasis budaya lokal. Dengan demikian, integrasi STEM dan etnosains dalam bahan ajar menjadi strategi efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran dari peneliti yaitu:

1. Guru disarankan dapat menggunakan Bahan Ajar Digital Gelombang Bunyi Terintegrasi STEM dan Etnosains yang dapat diterapkan di antara strategi yang lain dalam usaha meningkatkan keterampilan berfikir kreatif siswa

2. Peneliti lain dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang penerapan bahan ajar digital dengan materi fisika yang berbeda dengan lebih memaksimalkan penggunaan bahan ajar digitalnya.
3. Tidak disarankan untuk melakukan penelitian di sekolah yang susah mengakses jaringan internet.
4. Dalam proses penilaian, disarankan agar keterampilan berfikir kreatif dinilai oleh penilai yang berbeda guna meningkatkan objektivitas dan ketepatan hasil penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agil, Muhamad et al. 2023. "Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal." SIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat 1(1): 1–6.
- Angela, S. A., & Rahayu, W. (2022). Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 1(2), 35–42. <https://doi.org/10.56587/jipm.v1i2.81>
- Apriyanti, W. S. (2024). *Desain Bahan Ajar Digital GElombang Bunyi Terintegrasi STEM Dan Etnosains Untuk Membangun Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Komunikasi Siswa*.
- Banarsari, A., Nurfadilah, D. R., & Akmal, A. Z. (2023). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Pada Abad 21. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(1), 459. <https://doi.org/10.20961/shes.v6i1.71152>
- Cropley, D. H. (2011). Measuring Creativity for Innovation Management. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(3), 13–30.
- Darmastuti, A. M., Sari, N. E., & Novarina, F. (2024). Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik dalam Mata Pelajaran Bahasa Inggris di Kelas 5. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 1866–1872. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.533>
- Darwanto, D., & Meilasari, V. (2022). Bahan Ajar Digital Sebagai Alternatif Pembelajaran Jarak Jauh dan Mandiri (Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Teori Graf). *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1055–1063. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2119>
- Dirlanudin, D. (2018). Pengembangan Bakat Kreativitas Anak. *Jurnal Teknodik*, 174–187. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v10i19.399>
- Fahrozy, F. P. N., Irianto, D. M., & Kurniawan, D. T. (2022). Etnosains sebagai Upaya Belajar secara Kontekstual dan Lingkungan pada Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4337–4345. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2843>
- Fatiin, J. M., Winarno, N., Samsudin, A., Wahyuningsih, Y., & Nurhaida, P. (2024). Improving Students' Collaboration Skills by using STEM-Engineering Design Process (EDP) on Motion and Force Materials. *Pillar of Physics Education*, 17(2), 157–166.

- Fauziah, A. N., & Sulisworo, D. (2022). Pembelajaran Fisika dengan Memanfaatkan Teknologi Guna Meningkatkan Minat Belajar. *Jurnal Genesis Indonesia*, 1(02), 79–86. <https://doi.org/10.56741/jgi.v1i02.93>
- Fauziyyah, S. A., Mulvia, R., & Lestari, I. F. (2024). Enhancing Physics Learning Outcomes in the Digital Era: The Role of Learning Management Systems in Driving Schools. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 4(2), 181–194.
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill.
- Hake, R. R. (1998). *Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. American Journal of Physics, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hormadia, I., & Putra, A. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didactical Mathematics*, 3(April), 1–7.
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma. *Jurnal Kumpara Fisika*, 3(1), 25–32.
- Junaedi, J., & Wahab, A. (2023). Hipotesis Penelitian dalam Kesehatan. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Kesehatan*, 6(2), 142–146. <https://doi.org/10.56467/jptk.v6i2.98>
- Klau, Y. E., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama pada Materi Geometri. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.35508/fractal.v3i1.5635>
- Kurniawan, H. F., & Elan. 2024. “Efektivitas Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila.” *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan* 11(2): 85–89.
- Lestari, I., Nurbaeti, M., & Wahyudiana, E. (2023). a Systematic Literature Review on Media Technology in Creative Thinking for Elementary School Students. *PARAMETER: Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 34(2), 82–118. <https://doi.org/10.21009/parameter.342.03>
- Lumbantoruan, S. R., Silalah, R. A., & Pita, T. L. (2025). Transformasi Pendidikan Fisika Era Digital : Inovasi Teknologi AR , AI , dan Mixed Reality dalam Pembelajaran STEM Universitas Negeri Medan dalam dunia pendidikan , khususnya pada pembelajaran Sains , Teknologi , Teknik , dan Intelligence (AI), dan Mixe.

- Mu'minah, H. I., & Aripin, I. (2019). Implementasi stem dalam pembelajaran abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, 1*, 1495–1503.
- Munandar. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Nugroho, O. F., Permanasari, A., Firman, H., & Riandi, R. (2021). The Importance of Stem Based Education in Indonesia Curriculum. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(2), 56–61. <https://doi.org/10.33751/pedagonal.v5i2.3779>
- Nurhasnah, Nf., Azhar, M., Yohandri, Nf., & Arsih, F. (2022b). Etno-Stem Dalam Pembelajaran Ipa : A Systematic Literature Review. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 147. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v10n2.p147--163>
- Nurjanah, S. A. (2019). Analisis Kompetensi Abad-21 Dalam Bidang Komunikasi Pendidikan. *Gunahumas*, 2(2), 387–402. <https://doi.org/10.17509/ghm.v2i2.23027>
- Oktaviyanti, R., Fatmahanik, U., & Fadly, W. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM dengan Memanfaatkan Augmented Reality dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(3), 303–314. <https://doi.org/10.21154/jtii.v3i3.1592>
- Paramita, A., Dasna, I. W., & Yahmin, Y. (2019). Kajian Pustaka: Integrasi Stem Untuk Keterampilan Argumentasi Dalam Pembelajaran Sains. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(2), 92–99. <https://doi.org/10.17977/um026v4i22019p092>
- Pebriana, I. N., & Nuryaman, A. V. (2023). E-Modul Berbasis Inquiry Learning Terintegrasi STEM dalam Fisika : Pengaruhnya terhadap Penguasaan Konsep Impuls dan Momentum STEM Integrated Inquiry Learning based E-Module in Physics : Its Impact on Conceptual Understanding of Impulse and Momentum. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, XI(1), 62–74. <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v4i1.61774>
- Putri, D. S. I., & Turaqulov, B. T. (2022). Harmonizing Tradition, Science, and STEM Learning: Empowering Students' Creative Minds with Sound Waves and Local Wisdom. *Schrödinger: Journal of Physics Education*, 3(4), 90–98. <https://doi.org/10.37251/sjpe.v3i4.916>

- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahmadani, F. (2023). “Effect Of Stem Integrated Physics E-Modules To Improve Creative Thinking Ability.” 16(20): 155–61.
- Rahman, A., Suharyat, Y., & Ilwandri, I. (2023). Meta-Analisis : Pengaruh Pendekatan STEM berbasis Etnosains Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Siswa. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 2111–2125. <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.545>
- Rahmawati, F., & Atmojo, I. R. W. (2021). Etnosains Pasar Terapung Kalimantan Selatan dalam Materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6280–6287. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1809>
- Sihotang, M. J. (2024). Peran Model Pembelajaran Problem-Base Larning (PBL) Dalam Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik Di Era Digital. Basilius Eirene: Jurnal Agama Dan Pendidikan, 3(1). <https://doi.org/10.63436/bejap.v3i1.59>
- Sirajudin, N., Suratno, J., & Pamuti. (2021). Developing creativity through STEM education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012211>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulastriningsih, N. M. (2019). *Pengembangan E-Book Fisika Model Outdoor Learning Melalui Project Berbasis Local Wisdom Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA*.
- Suriani, N., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 24–36. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55>
- Susanto, P. A., Hiltrimartrin, C., & Manulang, L. S. J. (2024). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Kontekstual sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas 5 SD pada Mata Pelajaran IPAS. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 5(1), 114–124. <https://doi.org/10.53624/ptk.v5i1.470>
- Syukri, M., Halim, L., & Meerah, T. S. M. (2013). Pendidikan STEM dalam enterpreunal science thinking “ ESciT ”: satu perkongsian pengalaman dari

- UKM untuk aceh. *Academy Of Illamic Studies, University Of Malaya, Kuala Lumpur, May 2014*, 105–112.
- Wallach, M. A., & Torrance, E. P. (1968). Torrance Tests of Creative Thinking: Norms -- Technical Manual. *American Educational Research Journal*, 5(2), 272. <https://doi.org/10.2307/1161826>
- Wanggi, S. L., Santoso, D., & Lestari, T. A. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Etnosains Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII di SMPN 2 Pujut*. 8, 1920–1926.
- Wastriani, E., Bhakti, Y. B., & Fatahillah. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa (Eksperimen Pada Siswa Kelas Xi Smk Wirabuana 2 Bojong Gede). 4(2), 1–23.
- Widiawati, R., Permanasari, A., & Ardianto, D. (2022). Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM) terhadap Kreativitas Siswa: Analisis Bibliometrik. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 2(1), 57–69. <https://doi.org/10.53889/jpig.v2i1.67>
- Yulihendri, C., & Evanita, S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Digital Pada Mata Pelajaran Projek Kreatif. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 12049–12055. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.5267>
- Zubaidah, S. (2020). *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online*. 2, 1–17.