

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL PEMANASAN GLOBAL
TERINTEGRASI ETNO-PBL UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

MUHAMAD FAJRI

NIM. 21033026

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

2025

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global
Terintegrasi etno-PBL untuk Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kritis Siswa

Nama : Muhamad Fajri

Nim : 21033026

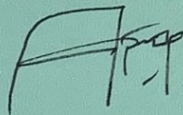
Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

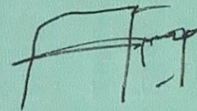
Padang, 29 Desember 2025

Mengetahui
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992031001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992031001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

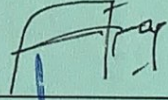
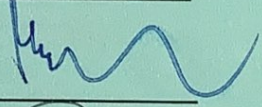
Nama : Muhamad Fajri
Nim : 21033026
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL PEMANASAN GLOBAL TERINTEGRASI ETNO-PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

Padang, 29 Desember 2025

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Asrizal, M.Si	
Anggota	: Dr. Harman Amir, M.Si	
Anggota	: Hayyu Yumna, M.Pd	

SURAT PERNYATAAN

Nama : Muhamad Fajri
NIM/TM : 21033026/2021
Tempat/Tanggal Lahir : Talang/6 Maret 2003
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global
Terintegrasi Etno-PBL untuk Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kritis Siswa

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “Pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global Terintegrasi Etno-PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 9 Februari 2026
Yang Membuat Pernyataan



Muhamad Fajri
NIM. 21033026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Fajri
NIM : 21033026
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FMIPA
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

dengan ini menyatakan bahwa saya **terlibat secara aktif dalam penelitian dosen, dan skripsi yang saya susun merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian dosen pembimbing**, dengan rincian sebagai berikut:

Nama Dosen : Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP/NIDN : 196606031992031001
Judul Penelitian Dosen : Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Fisika Terintegrasi Etno-STEM untuk Mendukung Keterampilan Belajar Dan Inovasi Siswa"
Judul Skripsi Mahasiswa : Pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global Terintegrasi etno-PBL untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa"

Keterlibatan saya dalam penelitian tersebut meliputi (antara lain):

1. Pengumpulan dan/atau pengolahan data penelitian
2. Analisis data sesuai dengan ruang lingkup skripsi
3. Penyusunan laporan skripsi yang selaras dengan penelitian dosen

Saya menyatakan bahwa pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini telah mendapat **persetujuan dan bimbingan langsung dari dosen yang bersangkutan**, serta dilaksanakan sesuai dengan **kaidah akademik dan etika penelitian yang berlaku**.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan akademik yang berlaku.

Padang, 29 Desember 2025



Muhamad Fajri
21033026

ABSTRAK

Muhamad Fajri, 2025 : “Pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global Terintegrasi Etno-PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”

Pembelajaran abad 21 menuntut siswa untuk memiliki kemampuan 4C yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas. Pembelajaran ini bertujuan untuk mempersiapkan generasi abad 21 yang harus memiliki kecakapan berpikir dan belajar. Pembelajaran abad 21 berorientasi pada pengembangan teknologi yang semakin modern dan canggih. Sehingga pada abad ini diperlukan keterampilan yang dapat dikembangkan siswa yaitu keterampilan berpikir kritis. Hasil studi pendahuluan memperlihatkan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Bahan ajar digital terintegrasi Etno-PBL menjadi solusi atas permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini untuk menentukan analisis kebutuhan, tingkat validasi dan praktikalitas penggunaan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL.

Metode penelitian ini menggunakan penelitian *research and development* dengan menggunakan model pengembangan yang digunakan adalah model Hannafin & Peck. Objek penelitian yaitu bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL. Instrument penelitian meliputi instrument analisis kebutuhan, lembar angket validasi, dan praktikalitas. Sumber data validitas diperoleh melalui produk kepada dosen Fisika FMIPA UNP. Sumber data praktikalitas diperoleh dari siswa SMAN 1 V Koto Kampung Dalam. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah statistik deskriptif.

Berdasarkan data yang telah dianalisis terdapat tiga hasil penelitian. Pertama, hasil analisis kebutuhan didapatkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa masih rendah, materi pemanasan global masih susah dipahami oleh siswa serta bahan ajar yang digunakan disekolah masih berbentuk cetak belum digital sehingga belum interaktif. Kedua, hasil validasi produk didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,94 berada pada kategori valid. Ketiga, hasil praktikalitas produk bahan ajar digital nilai rata-rata sebesar 89,5 berada pada kategori baik sekali untuk siswa dan rata-rata 94 dengan kategori baik sekali pada guru. Implikasi dari hasil penelitian, guru harus mengkontribusi keterampilan siswa melalui bahan ajar digital. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa bahan ajar digital terintegrasi Etno-PBL valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Bahan Ajar Digital, Etnosains, PBL, Keterampilan Berpikir Kritis

ABSTRACT

Muhamad Fajri, 2025 : “Developing Digital Global Warming Teaching Materials Integrated with Ethno-PBL to Improve Students' Critical Thinking Ability”

Twenty First century learning requires students to possess the 4Cs: critical thinking, communication, collaboration, and creativity. This learning aims to prepare the twenty first century generation, who must possess thinking and learning skills. Twenty first century learning is oriented towards increasingly modern and sophisticated technological developments. Therefore, in this century, students need skills that can be developed, namely critical thinking skills. The results of a preliminary study indicate low critical thinking skills in students. Integrated digital open materials Ethno-PBL is a solution to this problem. The purpose of this study was to determine the needs analysis, level of validation, and practicality of using integrated digital teaching materials in Ethno-PBL material on global warming.

This research method uses research and development research using the Hannafin & Peck development model. The object of the research is digital teaching materials for global warming integrated with Ethno-PBL. The research instruments include needs analysis instruments, validation questionnaires, and practicality. The source of validity data is obtained through products to Physics lecturers at FMIPA UNP. The source of practicality data is obtained from students of SMAN 1 V Koto Kampung Dalam. The data analysis technique used in this study is descriptive statistics.

Based on the analyzed data, there are three research findings. First, the needs analysis revealed that critical thinking skills and student learning outcomes are still low, global warming material is still difficult for students to understand, and teaching materials used in schools are still in print, not digital, so they are not interactive. Second, the product validation results obtained an average value of 0.94 in the valid category. Third, the results of the practicality of digital teaching materials obtained an average value of 89.5 in the excellent category for students and an average of 94 in the excellent category for teachers. The implication of the research results is that teachers must contribute to student skills through digital teaching materials. The results of the study concluded that the integrated digital teaching materials Ethno-PBL are valid and practical for use in learning.

Kata Kunci: Digital Teaching Materials, Etnosains, PBL, Critical Thinking Skills

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan Departemen Fisika Universitas Negeri Padang. Sholawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam yang penuh dengan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu-ilmu keislaman, sehingga dapat menjadi bekal hidup kita baik di dunia maupun di akhirat.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak sekali mendapat hambatan dan tantangan. Namun, dengan dukungan dari berbagai pihak, tantangan tersebut dapat teratasi. Penulis merasa sangat berhutang budi pada semua pihak atas kesuksesan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga sewajarnya bila pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada pihak-pihak yang memberikan semangat dan bantuan, baik secara material maupun spritual. Skripsi ini terwujud berkat uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya untuk memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan bagi penulis.

Oleh karena itu penulis menghaturkan rasa terimakasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si selaku Kepala Departemen Fisika, Dosen Pembimbing Akademik (PA) dan sekaligus pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, dan mengarahkan penulis sampai akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan
2. Bapak Dr. Harman Amir, M.Si selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan

kritikan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

3. Ibu Hayyu Yumna, M.Pd selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan kritikan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Syafri, M.Pd., Ibu Hayyu Yumna,, M.Pd., dan Ibu Fauziah Ulmi, M.Pd selaku validator yang telah memberikan kritikan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
6. Staf Tata Usaha Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.
7. Ibu Almistati, S.Pd., selaku guru mata Pelajaran fisika SMA N 1 V Koto Kampung Dalam yang sudah membantu selama proses observasi sekolah sampai penelitian ini selesai.
8. Siswa-siswi kelas X E2 SMA Negeri 1 V Koto Kampung Dalam yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Panutanku, Bapak Imam Karunie, sosok pertama yang menyambut kehadiran penulis ke dunia dengan penuh kebahagiaan. Terimakasih untuk setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, dan selalu ada ketika penulis hilang arah. Serta memberikan pelajaran yang sangat berharga tentang arti menjadi seorang laki-laki yang kuat, bertanggung jawab, dan mandiri, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik, memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan studinya sampai sarjana.

10. Pintu surgaku, Ibu Zainar terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terimakasih selalu menjadi alasan penulis bertahan meski di tengah keputusasaan. Setiap doa yang ibu panjatkan, setiap pengorbanan yang ibu lakukan, selalu menjadi cahaya yang menerangi langkah penulis. Maafkan penulis jika perjuangan ini terasa begitu lama, begitu sulit, dan penuh dengan air mata. Terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tak sejalan, terimakasih atas kesabaran dalam menghadapi penulis yang keras kepala. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih sudah menjadi tempat penulis untuk pulang.
11. Kepada saudara-saudaraku yang tak kalah penting kehadirannya, Linda Marni, Eli Marni, Supriadi, Indri Wati, Surya Darmi, Hendri Kurniawan, dan Devi Nurvita. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi dalam proses penyelesaian skripsi ini, baik secara materi, tenaga maupun pikiran untuk penulis, telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan mengajarkan arti kesabaran kepada penulis.
12. Kepada seseorang yang belum bisa penulis tulis dengan jelas namanya disini, namun sudah tertulis jelas di *Lauhul Mahfudz* untukku. Terimakasih telah menjadi salah satu sumber motivasi penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini sebagai salah satu bentuk penulis dalam memantaskan diri. Meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Seperti kata Bj Habibie “Kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun tetap saya yang dapat”. Semoga doa dan usaha ini menjadi bekal yang menyatukan kita di waktu yang telah ditetapkan-Nya.

13. Kepada Ibu Nur'aini dan Bapak Ardi. Terimakasih telah memberikan penulis ruang kedua untuk penulis pulang, terimakasih atas segala bantuan, dukungan serta nasihat yang sangat bermanfaat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
14. *Last but not least*, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada satu sosok yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, seorang laki-laki sederhana dengan impian yang tinggi, namun sulit ditebak isi hati dan pikirannya. Terimakasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Muhamad Fajri. Anak bungsu yang sedang melangkah menuju usia 24 tahun yang dikenal keras kepala namun sifatnya seperti anak kecil pada umumnya. Terimakasih telah bertahan sejauh ini, dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Terima kasih karena tetap berani menjadi dirimu sendiri. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan. Jangan pernah lelah untuk tetap berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Rayakan apapun dalam dirimu dan jadikan dirimu bersinar dimanapun tempatmu bertumpu. Aku berdoa semoga langkah kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi oleh orang-orang hebat, serta mimpimu satu persatu akan terjawab. *I wanna thank me for just being me at all times.*

Akhirnya hanya kepada Allah SWT penulis memohon ridho magfirah-Nya. Semoga segala bantuan, bimbingan dan dukungan dari semua pihak yang telah diberikan menjadi amal shaleh serta mendapat pahala yang berlipat ganda disisi Allah SWT, *Aamiin Ya Rabbal Alamin*.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan baik dari segi penyusunan maupun isinya. Kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi selanjutnya. Akhir kata, harapan penulis skripsi ini bisa memberikan manfaat untuk pembaca dan kita sekalian.

Padang, Desember 2025

Muhamad Fajri
Nim. 21033026

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KERANGKA TEORI.....	11
A. Kajian Teori.....	11
1. Bahan Ajar Digital.....	11
2. Materi Pemanasan Global.....	14
3. Etnosains.....	19
4. Model Problem Based Learning.....	21
5. Kemampuan Berpikir Kritis.....	25
B. Penelitian yang Relevan.....	27
C. Kerangka Berpikir.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Objek Penelitian.....	31
C. Prosedur Penelitian.....	32
D. Instrumen Penelitian.....	34
E. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39

A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keunggulan dan Keterbatasan Bahan Ajar.....	14
Tabel 2. Tahap Pembelajaran Model PBL.....	23
Tabel 3. Kategori keputusan Indeks Aikens'V.....	36
Tabel 4. Kriteria Kepraktisan Produk.....	36
Tabel 5. Hasil Penilaian Akhir Semester.....	43
Tabel 6. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	44
Tabel 7. Hasil Permasalahan Materi Pemanasan Global.....	45
Tabel 8. Hasil Validitas Substansi Materi.....	49
Tabel 9. Hasil Validitas Desain Pembelajaran.....	50
Tabel 10. Hasil Validitas Tampilan Komunikasi Visual.....	51
Tabel 11. Hasil Validitas Pemanfaatan Software.....	51
Tabel 12. Hasil Validitas Integrasi Etno-PBL.....	52
Tabel 13. Hasil Validitas Bahan Ajar.....	53
Tabel 14. Hasil Praktikalitas Siswa Aspek Bermanfaat.....	56
Tabel 15. Hasil Praktikalitas Siswa Aspek Kemudahan Penggunaan.....	57
Tabel 16. Hasil Praktikalitas Siswa Aspek Kemenarikan.....	57
Tabel 17. Hasil Praktikalitas Siswa Aspek Kejelasan.....	58
Tabel 18. Hasil Praktikalitas Siswa Aspek Hemat Biaya.....	59
Tabel 19. Hasil Praktikalitas Siswa Aspek Integrasi Etnosains.....	60
Tabel 20. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Bermanfaat.....	61
Tabel 21. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Kemudahan Penggunaan.....	62
Tabel 22. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Kemenarikan.....	63
Tabel 23. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Kejelasan.....	63
Tabel 24. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Hemat Biaya.....	64
Tabel 25. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Integrasi Etnosains.....	65
Tabel 26. Hasil Praktikalitas Guru Aspek Integrasi PBL.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir.....	30
Gambar 2. Bagian Prosedur Pengembangan.....	31
Gambar 3. Struktur Bahan Ajar Digital.....	33
Gambar 4. Hasil Analisis Konteks Bahan Ajar.....	40
Gambar 5. Hasil Analisis Integrasi Entosains dalam Bahan Ajar.....	41
Gambar 6. Hasil Analisis Integrasi Model PBL dalam Bahan Ajar.....	42
Gambar 7. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran.....	46
Gambar 8. Hasil Analisis Setting Pembelajaran.....	48
Gambar 9. Tampilan Cover dan Daftar Menu.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Observasi dari FMIPA.....	77
Lampiran 2. Surat Balasan Observasi dari Sekolah.....	78
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian dari FMIPA.....	79
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan.....	80
Lampiran 5. Surat Balasan Izin Melakukan Penelitian dari Sekolah.....	81
Lampiran 6. Surat Balasan Penelitian dari Sekolah.....	82
Lampiran 7. Lembar Angket Guru.....	83
Lampiran 8. Sampel Lembar Angket Guru.....	87
Lampiran 9. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	91
Lampiran 10. Lembar Jawaban Soal Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	95
Lampiran 11. Sampel Jawaban Soal Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	97
Lampiran 12. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	98
Lampiran 13. Instrumen Validasi Bahan Ajar Digital.....	99
Lampiran 14. Sampel Instrumen Validasi Bahan Ajar Digital.....	105
Lampiran 15. Hasil Analisis Validasi Bahan Ajar Digital.....	120
Lampiran 16. Lembar Praktikalitas Guru.....	121
Lampiran 17. Sampel Lembar Praktikalitas Guru.....	125
Lampiran 18. Hasil Analisis Lembar Praktikalitas Guru.....	129
Lampiran 19. Lembar Praktikalitas Siswa.....	130
Lampiran 20. Sampel Lembar Praktikalitas Siswa.....	134
Lampiran 21. Hasil Analisis Lembar Praktikalitas Siswa.....	138
Lampiran 22. Dokumentasi Kegiatan.....	139
Lampiran 23. Barcode Bahan Ajar.....	141

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 menuntut sumber daya manusia yang berkualitas. Ini ditandai dengan tuntutan kepada peserta didik untuk memiliki kemampuan 4C yaitu: *critical thinking*, *creative thinking*, *collaboration* dan *communication* (Novitra et al., 2021). Pembelajaran hendaknya mengarah pada tuntutan kompetensi (Sajidan et al, 2017). Kemampuan 4C ini menjadi fondasi penting dalam menghadapi tantangan global dan tuntutan pada abad ke 21 (Trilling et al., 2009). Oleh karena itu, guru perlu merancang pembelajaran yang adaptif, inovatif, dan berorientasi pada penguatan kemampuan abad 21.

Pendidikan seharusnya mampu menyongsong kemampuan yang dibutuhkan pada abad-21. Proses belajar di sekolah harus mampu membekali siswa dengan kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan zaman dan dinamika global yang terus berubah. Selain penguasaan materi, siswa juga perlu dibekali kecakapan hidup yang relevan dengan kebutuhan masa depan (Wibowo, 2016). Guru dituntut untuk mampu mengembangkan strategi pembelajaran inovatif yang mendorong siswa aktif, kreatif, dan mampu memecahkan permasalahan nyata di lingkungan sekitarnya (Suprihatiningrum, 2016). Dengan demikian, pendidikan akan berperan penting dalam mencetak generasi yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga tangguh dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan.

Pembelajaran abad-21 menuntut pembelajaran yang berpusat kepada siswa. Hal ini berarti siswa tidak hanya menjadi objek, tetapi juga subjek aktif dalam proses belajar, yang terlibat langsung dalam menemukan, memahami, dan menerapkan pengetahuan. Guru berperan sebagai *fasilitator* yang menciptakan suasana belajar kondusif serta menyediakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa (Rusman, 2017). Pembelajaran harus berfokus pada siswa, memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan potensi diri sesuai minat, kemampuan, dan kecepatan belajarnya masing-masing. Dengan demikian, pembelajaran di abad-21 tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pembentukan karakter dan pengembangan kemampuan hidup.

Pemanfaatan teknologi informasi dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21. Teknologi menjadi sarana penting dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif, interaktif, dan fleksibel sesuai dengan perkembangan zaman (Fuadah et al., 2023). Melalui teknologi, siswa dapat mengakses berbagai sumber belajar secara luas dan cepat, serta berkomunikasi tanpa batasan ruang dan waktu (Yulia, 2020). Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih variatif. Kehadiran teknologi juga memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara daring maupun luring dengan memanfaatkan media digital yang menarik. Oleh karena itu, guru perlu memiliki literasi digital yang baik agar dapat mengintegrasikan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran.

Kurikulum Merdeka menjadi upaya dalam menciptakan pembelajaran yang lebih fleksibel dan berpusat pada siswa. Dengan memberikan kebebasan kepada guru untuk merancang dan menyesuaikan pembelajaran sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan masing-masing siswa, kurikulum ini mendukung pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna (Prayitno, 2022). Pendekatan ini juga menekankan pada penguatan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila, yang mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan abad-21, seperti berpikir kritis, kreatif, dan berkolaborasi (Wahyuningsih, 2021). Selain itu, Kurikulum Merdeka juga mengedepankan pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan siswa untuk mengatasi tantangan dunia nyata dan mengasah kemampuan praktis yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Kemendikbudristek, 2022). Dengan demikian, Kurikulum Merdeka diharapkan dapat menciptakan generasi yang lebih mandiri, adaptif, dan siap menghadapi perkembangan global yang pesat.

Kearifan lokal memiliki peran penting dalam pembelajaran Kurikulum Merdeka. Melalui integrasi kearifan lokal, siswa tidak hanya mempelajari materi akademik, tetapi juga memahami nilai, norma, dan tradisi yang berkembang di masyarakat. Hal ini sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang memberikan ruang bagi satuan pendidikan untuk mengembangkan materi pembelajaran sesuai konteks dan potensi daerah masing-masing (Kemendikbudristek, 2022). Selain itu, pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat menumbuhkan rasa cinta tanah air, identitas budaya, serta membangun karakter siswa agar mampu beradaptasi dengan perkembangan global tanpa

kehilangan jati diri (Utami, 2021). Dengan demikian, integrasi kearifan lokal dalam Kurikulum Merdeka menjadi sarana strategis untuk mencetak generasi yang cerdas, mempunyai karakter, dan berwawasan pada budaya yang ada disekitarnya.

Kenyataan di lapangan belum menggambarkan kondisi yang diharapkan berdasarkan kondisi nyata yang dilakukan. Untuk itu dilakukan sebuah studi awal (*preliminary research*) untuk melihat kenyataan yang terjadi di lapangan. Terdapat empat kondisi nyata yang diperoleh dalam penelitian ini, yakni hasil analisis permasalahan kemampuan berpikir kritis siswa, hasil analisis hasil belajar siswa, hasil analisis terhadap materi pemanasan global, dan analisis bahan ajar yang terdapat disekolah tepatnya di SMAN 1 V Koto Kampung Dalam.

Permasalahan pertama berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan awal berpikir kritis siswa dilihat dari lembar penilaian kerja siswa. Penilaian kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan indikator Ennis (2011) yaitu *basic clarification, bases for a decision, inference, advanced clarification and supposition & integration*. Hasil kemampuan berpikir kritis yang dilakukan di SMAN 1 V Koto Kampung Dalam memperoleh nilai rata-rata 30,6. Berdasarkan kemampuan awal siswa tersebut dapat dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa termasuk dalam kategori rendah.

Permasalahan kedua berkaitan dengan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa yang dianalisis yaitu nilai pengetahuan siswa fase E2. Hasil ini didapat dari hasil analisis dokumen berupa nilai penilaian akhir sumatif (PAS) siswa

kelas X Fase E2 yang memilih mata pelajaran fisika. Rata-rata penilaian akhir semester (PAS) siswa yaitu sebesar 53,5 termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menyatakan bahwa nilai pengetahuan siswa pada mata pelajaran fisika masih perlu ditingkatkan lagi.

Permasalahan ketiga berkaitan dengan materi pemanasan global. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ma'riah et al., (2017), siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pemanasan global dan dampaknya terhadap lingkungan. Hal ini terlihat dari banyaknya siswa yang belum dapat menjelaskan fenomena perubahan iklim dan efek rumah kaca dalam konteks kehidupan sehari-hari. Selain itu, menurut Prakoso dan Kurniawan (2022), siswa kurang terampil dalam menganalisis data dan informasi terkait pemanasan global, sehingga mereka kesulitan dalam memahami dan mempelajari hubungan antara aktivitas manusia dan perubahan iklim.

Permasalahan keempat berkaitan dengan bahan ajar yang terdapat di sekolah. Dari analisis yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa bahan ajar yang digunakan sekolah sebenarnya sudah memenuhi sebagian besar kriteria ideal. Mulai dari kejelasan tujuan pembelajaran, kesesuaian materi dengan capaian kurikulum, ragam aktivitas belajar, pemanfaatan media digital, hingga desain yang menarik dan evaluasi yang relevan, semuanya sudah cukup baik. Integrasi nilai karakter dan Profil Pelajar Pancasila juga menunjukkan bahwa bahan ajar ini selaras dengan arah kebijakan pendidikan saat ini. Namun, kelemahan utama terlihat pada aspek aksesibilitas. Bahan ajar yang masih berbentuk cetak dan

belum memiliki versi digital membuatnya kurang fleksibel untuk digunakan dalam pembelajaran daring atau hybrid. Padahal, kebutuhan akan bahan ajar digital saat ini semakin meningkat, terutama untuk mendukung pembelajaran yang lebih mandiri dan mudah diakses kapan saja. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar dalam format digital menjadi salah satu hal penting yang perlu ditingkatkan agar pembelajaran lebih adaptif serta mengikuti perkembangan teknologi yang semakin modern dan canggih.

Permasalahan keterbatasan akses bahan ajar cetak yang hanya dapat digunakan secara luring menunjukkan perlunya inovasi berupa pengembangan bahan ajar digital. Bahan ajar digital menjadi solusi karena mampu menyediakan materi yang lebih fleksibel, mudah diakses kapan saja, serta mendukung pembelajaran yang lebih interaktif. Dalam konteks pembelajaran fisika, khususnya materi pemanasan global, pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global Terintegrasi Etno-PBL (Etnosains dan *Problem-Based Learning*) menjadi sangat relevan. Integrasi etnosains terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menghubungkan konsep ilmiah dengan nilai dan praktik kearifan lokal (Mukti et al., 2022). Melalui pendekatan Etno-PBL, siswa tidak hanya mempelajari pemanasan global secara teori, tetapi juga menganalisis fenomena nyata di lingkungan serta memahami nilai-nilai budaya yang terkait. Pembelajaran seperti ini membuat proses belajar menjadi lebih bermakna, kontekstual, dan dekat dengan kehidupan siswa. Selain itu, format digital mempermudah guru menerapkan pembelajaran inovatif berbasis teknologi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan

efektif. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar digital terintegrasi Etno-PBL merupakan solusi tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika sekaligus menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian dalam latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berfokus pada pengembangan Bahan Ajar Digital pada materi Pemanasan Global. Penelitian ini dirancang dengan pendekatan terintegrasi Etno-PBL (*Ethnoscience-Problem Based Learning*) untuk mengoptimalkan pemahaman konsep sains sekaligus kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “Pengembangan Bahan Ajar Digital Pemanasan Global Terintegrasi Etno-PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah dibuktikan dari hasil penilaian kinerja siswa.
2. Hasil belajar fisika Siswa SMAN 1 V Koto Kampung Dalam masih tergolong rendah dilihat dari penilaian akhir semester.
3. Siswa mengalami kesulitan memahami materi pemanasan global.
4. Bahan ajar yang digunakan di sekolah masih berupa bahan ajar cetak, dan belum memanfaatkan teknologi.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus dan terarah, maka diperlukan pembatasan masalah. Penelitian ini pembatasan masalah dibatasi berdasarkan identifikasi masalah yang dijabarkan, Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Struktur bahan ajar digital disusun berdasarkan panduan penyusunan bahan ajar berbasis TIK (Depdiknas, 2010).
2. Bahan ajar yang dikembangkan menggunakan aplikasi *microsoft word*, *heyzine*, dan *canva*.
3. Uji terhadap bahan ajar dibatasi pada uji validasi daan praktikalitas.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini. Rumusan masalah secara umum pada penelitian ini yaitu “Bagaimana cara mengembangkan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL dengan kriteria generik tinggi dalam aspek validitas, praktikalitas?”. Rumusan masalah secara khusus adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana validitas dari bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?
3. Bagaimana kepraktisan dari penggunaan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki beberapa tujuan. Tujuan umum dari penelitian adalah untuk mengembangkan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi Etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang valid dan praktis. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan hasil analisis kebutuhan dari pengembangan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Menentukan validitas dari bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Menentukan kepraktisan dari penggunaan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti, sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.
2. Bagi guru, sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dengan menyesuaikan media pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa.

3. Bagi siswa, sebagai media belajar dalam menunjang proses pembelajaran dan membantu siswa untuk saling kerja sama dalam pembelajaran.
4. Bagi peneliti lain, dapat sebagai acuan, pijakan serta referensi peneliti-peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan analisis data penelitian, maka dapat disimpulkan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Hasil penelitian fase analisis kebutuhan menunjukkan adanya kendala guru dalam menggunakan bahan ajar digital. Keterampilan siswa masih rendah terutama keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian perlu dikembangkan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk membangun keterampilan kritis siswa.
2. Nilai validitas produk bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis siswa yaitu 0,94 yang berada dalam kategori valid.
3. Nilai praktikalitas produk bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis siswa menurut siswa sebesar 89,5 yang berada dalam kategori baik sekali dan menurut guru sebesar 94 yang berada dalam kategori baik sekali. Komponen praktikalitasnya yaitu kegunaan, mudah digunakan, kemenarikan, kejelasan, hemat biaya, dan integrasi etno-PBL.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan kendala yang ditemukan di lapangan, maka dapat dikemukakan saran berikut.

1. Guru dapat menggunakan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk mendukung proses pembelajaran fisika
2. Siswa dapat menggunakan bahan ajar digital pemanasan global terintegrasi etno-PBL untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa
3. Penelitian lain dapat mengembangkan bahan ajar digital terintegrasi etno-PBL untuk siswa kelas X semester 1 atau semester 2. Dengan demikian dihasilkan bahan ajar digital yang lebih lengkap dibandingkan bahan ajar sebelumnya
4. Materi pembelajaran pada penelitian ini yang terdapat dalam bahan ajar digital hanya terdiri dari materi pemanasan global. Oleh karena itu, peneliti lain dapat mengembangkan penelitian pada materi pembelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, S. (2017). Stimulasi Kemampuan Berfikir. *UNS Press*: Surakarta.
- Afriandi, M. (2020). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar. *Jurnal Undiksha*, 6(2), 64–71.
- 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.
- Aiken, L.R. (1985). Three Coefficient For Analyzing The Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131-142.
- Andi P.(2015) Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif, Jogjakarta: *Diva Press*, 24-28.
- Akmal, A. U. (2023). *Etnosains Tematik*. Solok: Penerbit Mafy.
- Astuti, Y. (2018). *Etnosains & Kearifan Lingkungan*. Probolinggo: Bidang Ketenagaan Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Probolinggo.
- Artiwi, R. P., Asrizal, A. A., Desnita, D. D., & Yenni, Y. D. (2020). Pengaruh e-book pengayaan fisika disertai tugas berita dan fakta terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik kelas X SMAN 2 Padang. *Pillar of Physics Education*, 13(2). 289-296.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2010, Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI Versi 1, *BNSP*: Jakarta.
- Dahri, N. (2022). Problem and Project Based Learning (PPJBL) Model Pembelajaran Abad 21. Padang: *CV. Muharika Rumah Ilmiah*
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Depdiknas. (2010). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta : Kementerian Pendidikan Nasional
- Faiz, F. (2012). Thinking Skill (Pengantar Menuju Berpikir Kritis). Yogyakarta: *SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga*
- Fransiska D, S., *Aman Bermedia Digital* (Jakarta: Direktorat Jenderal Aplikasi Informatika, 2021), 141.
- Fuadah, A. T., Mudjenan, I. M., Hasan, M. L., Choerunnisa, N. A., Herniati, S. T., & Santoso, G. (2023). Perspektif; Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*, 154-164.

- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Istanti, V. (2015). Pengembangan Modul Ilmu Pengetahuan Alam Bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *E-Jurnal Skripsi Program Studi Teknologi Pendidikan*, 4(1).
- Istarani. (2011). *Model pembelajaran inovatif*. Medan: Media Persada.
- Jojon, D. A., Awe, E. Y., & Wau, M. P. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Bermuatan Multimedia Pada Tema Benda Di Sekitarku Untuk Siswa Kelas Iii Di Sdi Malanuz. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(2), 305–319.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kemendikbudristek. (2022). *Buku saku implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, Jakarta Timur: PT Bumi Aksara, (2021), 6-7.
- Lady, Delfina, Ester, L., Rahmadhani, S., Prisman, D., Alexander, & Simbar, A. V. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Fokus Sdm Mata Pelajaran Business Tingkat Sma Pada Sekolah Kallista Kota Batam. *Journal Prosiding National Conference for Community Service Project (NaCosPro)*, 3, 484–493.
- Lestarani, D., Atandau, E. C., Lalang, A. C., Naat, J., & Lawa, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Lectora Inspire Pada Materi Pokok Kimia Unsur Terintegrasi Etnosains Untuk Siswa Kelas XII SMA/MA. *Jurnal Beta Kimia*, 1(1), 7-14.
- Ma'rifah, E. (2016). Identifikasi Kesulitan Siswa pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(5), 768-776.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). *Analisis pengembangan bahan ajar*. Nusantara, 2(2), 180-187.
- Mella, B., Wulandari, I. G. A. A., & Wiarta, I. W. (2022). Bahan Ajar Digital Interaktif Berbasis Problem Based Learning Materi Keragaman Budaya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 127–136.
- Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. (2015). Pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2), 331–357
- Mukti, H., Suastra, W., & Aryana, I. B. P. (2022). Integrasi Etnosains dalam pembelajaran IPA. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7, 356–362.
- Mursida, A. S., Jannah, M., & Wahid, M. A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis

- Contextual Teaching and Learning dan Nilai Islami Pada Materi Cahaya dan Alat Optik di SMP/MTs. Phi: *Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan*, 6(1), 19-25.
- Nadlir, M. (2013). Perencanaan Pembelajaran Berbasis Karakter. *Jurnal Pendidikan Agama Islam (Journal of Islamic Education Studies)*, 1(2), 338-352.
- Nasruddin, Sari, D. M. M., Makruf, S. A., Darmawan, I. P. A., Herman, Jumiyati, S. Purwanto, H. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar*. Padang: :PT Global Eksekutif Teknologi Redaksi.
- Novitra, F., Festiyed, Yohandri, & Asrizal. (2021). Development of Online-based Inquiry Learning Model to Improve 21st-Century Skills of Physics Students in Senior High School. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(9), 1–20.
- Nuralita, A., Reffiane, F., & Mudzanatun, M. (2020). Keefektifan Model PBL Berbasis Etnosains Terhadap Hasil Belajar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 8 (3), 457–467.
- Nurdyansyah, N., & Andiek, W. (2017). *Manajemen Sekolah Berbasis ICT*. 102-104.
- Pannen, P., Purwanto. (2001). *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Pertiwi, R. E., Setiawan, W., & Nuraini, N. (2020). Ethnoscience-based science learning to improve students' problem solving skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 266-273.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prayitno, A. (2022). Transformasi pendidikan dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 18(3), 120-128.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya diIndonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 441.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1(1), 13
- Redecker, C. (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ristiono, R., Masykuri, M., & Ashadi, A. (2018). The development of ethnoscience-based

- teaching material to improve students' learning motivation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1)
- Riwu, I. U., Laksana, D. N. L., & Dhiu, K. D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Bermuatan Multimedia Pada Tema Peduli Terhadap MakhluK Hidup Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas Iv Di Kabupaten Ngada. *Journal of Education Technology*, 2(2), 56.
- Riza A. (2017) , “Penerapan Metode Pembelajaran Mandiri dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”, *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, (Vol. 1, No. 1), 27.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi pembelajaran: Teori & aplikasi di sekolah*. Jakarta: Kencana.
- Siti A. (2020) “Bahan Ajar sebagai Bagian dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia”, *Jurnal Salaka*, (Vol. 2, No. 1), 63.
- Siti D. (2018), “Pemanfaatan Bahan Ajar Digital Berbasis Gaya Belajar pada Materi Suhu dan Kalor SMA”, Skripsi (Jakarta: Program Sarjana Strata Satu UIN Syarif Hidayatullah), 13.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Materi Alat-Alat Optik Di Sma. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 145–152.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta Bandung.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta
- Suparman, Atwi (2014), *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga..
- Tim Abdi Guru. (2016). *IPA Terpadu Untuk SMP/MTs Kelas VII*. Erlangga.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Usmeldi. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Padang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Utami, S. (2021). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Nusantara*, 4(2), 88-97.
- Wahyuningsih, S. (2021). Pembelajaran berbasis karakter dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 5(2), 75-84.
- Wibowo, A. (2016). *Pendidikan karakter: Strategi membangun karakter bangsa*

- berperadaban*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widodo, W., Rachmdianti, F., & N., H. S. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yahya. (2014). *Pendekatan, Jenis, dan Metode Penelitian Pendidikan*. Padang: Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang.
- Yuberti,(2013), Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan, (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja), 185-191.
- Yuli, R., Suparman, S., & Fadhilah, A. (2022). Implementasi model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Basicedu*, 6(4)
- Yulia, H. (2020). Pemanfaatan teknologi informasi dalam proses pembelajaran di era digital. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 4(2), 45-52.
- Zakiah, L., & Lestari, I. (2019). *Berpikir kritis dalam konteks pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi, 4.
- Zulhendri. "Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Aljabar Linear Berbantuan Matlab." *Jurnal Pendidikan Matematika* 1, no. 1 (2017).
- Zuriah, N. (2009). Inovasi model pembelajaran demokratis berperspektif gender: teori dan aplikasinya di sekolah. *UMM Press*.