

**PENGEMBANGAN E-LKPD ENERGI TERBARUKAN TERINTEGRASI
ETNOSAINS DAN JOYFUL LEARNING UNTUK MEMFASILITASI
PENGETAHUAN DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

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



Oleh :

DIVA NOVIA LIZA

NIM.21033069/2021

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

2026

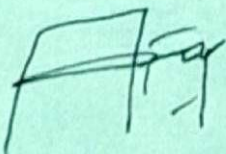
PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN E-LKPD ENERGI TERBARUKAN TERINTEGRASI ETNOSAINS DAN JOYFUL LEARNING UNTUK MEMFASILITASI PENGETAHUAN DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Nama : Diva Novia Liza
NIM : 21033069/2021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

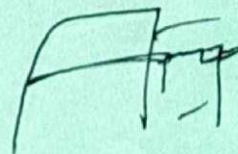
Padang, 09 Februari 2026

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

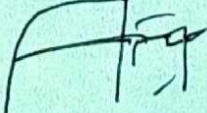
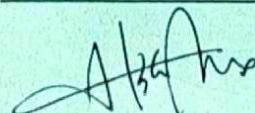
Nama : Diva Novia Liza
NIM : 21033069/2021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN E-LKPD ENERGI TERBARUKAN TERINTEGRASI ETNOSAINS DAN JOYFUL LEARNING UNTUK MEMFASILITASI PENGETAHUAN DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

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

Padang, 09 Februari 2026

Tim Kontributor

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Prof. Dr. Asrizal, M.Si	
Anggota	: Dr. Harman Amir, M.Si	
Anggota	: Dea Stivani Suherman, S.Pd., M.Pd	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

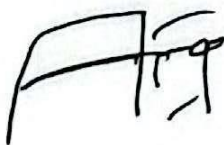
Nama : Diva Novia Liza
NIM : 21033069/2021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Pengembangan E-LKPD Energi Terbarukan Terintegrasi Etnosains dan Joyful Learning Untuk Memfasilitasi Pengetahuan dan Berpikir Kreatif Peserta Didik” adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

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

Padang, 09 Februari 2026

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Fisika



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

Saya yang menyatakan,



Divia Novia Liza
NIM. 21033069

ABSTRAK

Diva Novia Liza, 2026: Pengembangan E-LKPD Energi Terbarukan Terintegrasi Etnosains dan *Joyful learning* Untuk Memfasilitasi Pengetahuan dan Bepikir Kreatif Peserta Didik. *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Teknologi abad-21 mempengaruhi aspek kehidupan salah satunya adalah pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran mendorong kemajuan proses pendidikan dan menuntut kemampuan pengetahuan peserta didik untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Namun, data studi awal menunjukkan kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik tergolong kategori kurang sekali. Salah satu solusi mengatasi masalah ini yaitu mengembangkan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah menentukan hasil analisis kebutuhan, validitas dan praktikalitas dari E-LKPD.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Hannafin & Peck. Terdapat tiga fase pada model pengembangan Hannafin & Peck yaitu, analisis kebutuhan, desain serta pengembangan/implementasi. Objek penelitian ini yaitu E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning*. Instrumen pengumpulan data ada tiga yaitu, lembar analisis kebutuhan, angket uji validitas dan angket uji praktikalitas. Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Analisis data menghasilkan tiga hasil penelitian. Pertama hasil analisis kebutuhan yang meliputi analisis kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik dengan nilai masing masing 52 dan 36.5 dengan kategori kurang sekali dan hasil analisis E-LKPD di sekolah melalui analisis konteks menunjukkan bahwa E-LKPD yang tersedia di sekolah belum sepenuhnya memenuhi karakteristik E-LKPD ideal, integrasi etnosains ideal dan integrasi pendekatan *joyful learning* ideal. Kedua nilai validitas dari E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* 0.87 dengan kategori valid. Ketiga nilai praktikalitas dari penggunaan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* oleh guru 95.37 dan oleh peserta didik 88.82 kategori sangat baik.

Kata Kunci : E-LKPD, Etnosains, *Joyful Learning*, Pengetahuan, Bepikir Kreatif

ABSTRACT

Diva Novia Liza, 2026: Development of E-LKPD for renewable energy integrated with ethnoscience and *joyful learning* to facilitate students knowledge and creative thinking.

Twenty first century technology affects many aspects of life, one of which is education. The use of technology in learning encourages progress in the educational process and requires students to develop creative thinking skills. However, preliminary study data shows that students knowledge and creative thinking abilities are classfield as very poor. One solution to overcome this problem is develop an integrated renewable energy E-SWS that incorporates ethnoscience and *joyful learning* to facilitate students knowledge and creative thinking. The purpose of this study is to determine the results of the needs analysis, validity and practicality of the E-SWS.

This type of Research and Development (R&D) using the Hannafin and Peck development model. There are three phases in the Hannafin and Peck development model, namely needs analysis, design and development/implementation. The object of this research is the E-SWS integrated renewable energy ethno-*joyful learning*. There are three data collection instruments, namely the needs analysis sheet, the validity test questionnaire and the practicality questionnaire. The research data was analyzed using descriptive statistics.

Data analysis produces three research results. First, the results of the needs analysis included an analysis of the knowledge and creative thinking abilities of students, with scores of 52 and 36.5 respectively, categorized as very poor. The results of the E-SWS analysis in schools through context analysis showed that the E-SWS available in schools did not fully meet the characteristics of ideal E-SWS. Ideal ethnoscience integration and ideal *joyful learning* approach integration. Second, the validity value of the integrated ethnoscience and *joyful learning* renewable energy E-SWS is 0.87 categorized as valid. Third, the practicality value of the use of integrated ethnoscience and *joyful learning* renewable energy E-SWS by teachers is 95.37 and by students is 88.82 categorized as very good.

Kata Kunci : E-SWS, Ethnoscience, *Joyful learning*, Knowledge, Creative Thinking

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Judul dari skripsi ini yaitu “Pengembangan E-LKPD Energi Terbarukan Terintegrasi Etnosains dan *Joyful Learning* untuk Memfasilitasi Pengetahuan dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik”. Shalawat beriringan salam diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Skripsi ini merupakan hasil dari proses Panjang yang tidak terlepas dari dukungan, bimbingan serta bantuan berbagai pihak. Dengan alasan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Harman Amir, M.Si selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang sangat membangun untuk kesempurnaan karya ini.
3. Ibu Dea Stivani Suherman, S.Pd., M.Pd selaku dosen penguji II atas arahan dan penilaian yang berharga dalam menyempurnakan hasil penelitian ini.
4. Ibu Dea Stivani Suherman, S.Pd., M.Pd, Ibu Fauziah Ulmi, M.Pd dan Bapak Syafri, S.Pd., M.Si sebagai tenaga ahli yang memvalidasi E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning*.
5. Bapak Mardanis Darasan, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping yang telah memberikan izin penelitian di sekolah yang dipimpin.
6. Bapak Elfajridel, S.Pd, Ibu Hani Jumiarti, S.Pd, Ibu Defitra Sandi, S.Pd selaku guru fisika di SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Staf Tata Usaha SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping yang telah membantu selama proses penelitian.

8. Peserta Didik kelas X Fase E-1 SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping sebagai praktisi dalam penggunaan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning*.

Semoga segala bimbingan, bantuan dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dalam hal ini penulis menyadari bahwa skripsi ini belum pada tahap sempurna. Dengan alasan ini, penulis menerima saran dan masukan yang positif untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca semua.

Padang, Februari 2026
Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'alamin, puji syukur yang tiada henti saya ucapkan kepada Allah SWT, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan rasa syukur yang sangat mendalam, skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Cinta pertama dan panutan penulis, Papa M.Sarmunofri yang selalu bekerja keras tanpa henti dan tidak lupa selalu mendidik, memberikan motivasi serta memberikan do'a, dukungan dan cinta kasih sayangnya yang tulus hingga penulis bisa berada dititik ini. Juga menjadi alasan penulis untuk bisa terus berjuang dan tidak menyerah walaupun banyak rintangan selama perjalanan skripsi ini. Semoga skripsi ini menjadi langkah awal untuk membuat papa Bangga dan Bahagia.
2. Kakak tercinta, Dhea Melanie Utamie yang selalu memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Makwo tersayang Almh. Elly Desrina terimakasih penulis ucapkan karna sudah turut mendidik dan membesarkan penulis hingga penulis tidak pernah merasa kekurangan kasih sayang.
4. Tersayang kakak Fenny Fiona Dwithiya, abang Adi Irawan, uda Muhammad Yusuf tempat bersandar disaat penulis ada masalah, tempat bercerita keluh kesah, yang selalu memberikan do'a dan semangat disaat raga penulis mulai lelah hingga proses pengerjaan skripsi ini selesai.
5. Tersayang keponakan Marsya Ananda Yufe, Nucie Ananda Yufe, Muhammad Ocean Alfarizi yang selalu menghibur disaat penulis merasa bosan dan turut memberikan semangat kepada penulis.
6. Sahabat tersayang Allya Nabilla, Anjeli Putri, Dinka Dara Mulyana, Diva Oktavia, Dhea Syhalsabila Ramadhan terima kasih telah berbagi tawa dan duka, saling menguatkan disaat lemah dan tidak lupa saling menyemangati disaat putus asa, juga memberikan semangat, do'a, dan dukungan dari masa sekolah hingga saat ini.
7. Sahabat di masa perkuliahan Cindy Yulia Putri, Quinda Kamila Azahra, Yelli Yuliawati, Anggita Mutiara Rani, Kuntum Khaira Ummah terimakasih karena

sudah menemani penulis selama di perantauan, berbagi kisah bagaimana kehidupan yang sesungguhnya serta memberikan saran dan masukan dalam pengerjaan skripsi ini hingga selesai.

8. Kakak, abang dan teman-teman se-departemen Fisika FMIPA UNP, khususnya Pendidikan Fisika C 2021 yang telah memberikan pengalaman berharga di setiap perjalanan selama perkuliahan.
9. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri *Diva Novia Liza* dengan nim 21033069 karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan keraguan namun tetap dijalani, serta setiap ketakutan yang berhasil dilawan dengan keberanian. Terima kasha kepada hati yang tetap ikhlas, meski tidak semua hal berjalan sesuai harapan. Terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat dan raga yang terus melangkah. Penulis bangga kepada diri sendiri yang telah mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Semoga kedepannya, raga ini tetap kuat, hati tetap tegar dan jiwa tetap lapang dalam menghadapi setiap proses kehidupan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II KERANGKA TEORI	13
A. Kajian Teori	13
B. Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	38
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Jenis Penelitian	41
B. Subjek dan Objek Penelitian	41
C. Prosedur Penelitian	42
D. Instrumen Pengumpulan Data	45
E. Teknik Analisis Data	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
A. Hasil Penelitian	54
B. Pembahasan	98
BAB V PENUTUP	103
A. Kesimpulan	103
B. Saran	104

DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	112

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skala Likert	51
Tabel 2. Kriteria Validitas Produk	52
Tabel 3. Kategori Interpretasi Nilai	53
Tabel 4. Hasil Analisis Pengetahuan dan Bepikir Kreatif Peserta Didik.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan antara usaha dan energi potensial gravitasi	33
Gambar 2. Hubungan antara usaha dan energi kinetik	34
Gambar 3. Kerangka Berpikir	40
Gambar 4. Bagan Model Hannafin & Peck	41
Gambar 5. Struktur Desain E-LKPD Energi Terbarukan Terintegrasi Etno-	44
Gambar 6. Hasil Analisis Konteks pada E-LKPD	57
Gambar 7. Hasil Analisis Konteks Integrasi Etnosains	58
Gambar 8. Hasil Analisis Konteks Integrasi Joyful learning	60
Gambar 9. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran	61
Gambar 10. Hasil Analisis Setting Pembelajaran	63
Gambar 11. Hasil Uji Validitas Komponen Subtansi Materi.....	65
Gambar 12. Hasil Uji Validitas Komponen Desain Pembelajaran	66
Gambar 13. Hasil Uji Validitas Komponen Tampilan Komunikasi Visual	68
Gambar 14. Hasil Uji Validitas Komponen Pemanfaatan Software	69
Gambar 15. Hasil Uji Validitas Komponen Integrasi Etnosains	70
Gambar 16. Hasil Uji Validitas Komponen Integrasi Joyful learning	71
Gambar 17. Hasil Uji Validitas Komponen Kemampuan Pengetahuan	72
Gambar 18. Hasil Uji Validitas Komponen Keterampilan Berpikir Kreatif.....	74
Gambar 19. Rata-rata Hasil Uji Validitas Produk.....	75
Gambar 20. Tampilan E-LKPD Energi Terbarukan Terintegrasi Etnosains	77
Gambar 21. Revisi Cover	78
Gambar 22. Hasil Uji Praktikalitas Guru Komponen Bermanfaat.....	80

Gambar 23. Hasil Uji Praktikalitas Guru Komponen Mudah Digunakan	81
Gambar 24. Hasil Uji Praktikalitas Guru Komponen Menarik.....	82
Gambar 25. Hasil Uji Praktikalitas Guru Komponen Kejelasan.....	84
Gambar 26. Hasil Uji Praktikalitas Guru Komponen Hemat Biaya	85
Gambar 27. Hasil Uji Praktikalitas Guru Pendekatan Etnosains	86
Gambar 28. Rata-rata Hasil Uji Praktikalitas Produk Oleh Guru	88
Gambar 29. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik Komponen Bermanfaat	89
Gambar 30. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik Komponen Mudah Di-	91
Gambar 31. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik Komponen Menarik	92
Gambar 32. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik Komponen Kejelasan	93
Gambar 33. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik Komponen Hemat Biaya.....	95
Gambar 34. Hasil Uji Praktikalitas Guru Pendekatan Etnosains	96
Gambar 35. Rata-rata Hasil Uji Praktikalitas Produk oleh Peserta Didik.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif.....	112
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian FMIPA UNP	114
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat ..	115
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping	116
Lampiran 5. Analisis Kemampuan Pengetahuan Peserta Didik.....	117
Lampiran 6. Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik	118
Lampiran 7. Rubrik Penilaian Soal Instrumen Berpikir Kreatif	122
Lampiran 8. Analisis Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik.....	123
Lampiran 9. Analisis Materi Sesuai Berpikir Kreatif	127
Lampiran 10. Analisis Kebutuhan Peserta Didik Terkait Kesulitan Pada	129
Lampiran 11. Hasil Analisis Konteks E-LKPD	131
Lampiran 12. E-LKPD Kalor Terintegrasi Etnosains dan Joyful learning	137
Lampiran 13. Kisi-Kisi Instrumen Uji Validitas.....	138
Lampiran 14. Instrumen dan Analisis Hasil Uji Validitas	139
Lampiran 15. Kisi-Kisi Instrumen Uji Praktikalitas	170
Lampiran 16. Instrumen dan Analisis Hasil Uji Praktikalitas.....	171
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian.....	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penguasaan keterampilan abad-21 menjadi suatu keharusan bagi setiap individu untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks dan dinamis. Keterampilan abad-21 merujuk pada seperangkat kemampuan yang melampaui kompetensi akademik dasar, mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi yang dikenal dengan istilah 4C. Dalam konteks ini, pembelajaran berpusat pada peserta didik menjadi pendekatan yang efektif untuk melatih keterampilan abad ke-21. Pendekatan ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar, melatih kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, komunikasi dan literasi informasi secara menyeluruh (Mardhiyah et al., 2021).

Peserta didik membutuhkan keterampilan berpikir kreatif karena keterampilan ini membantu mereka menjadi individu yang inovatif. Kemampuan ini mencakup aktivitas menghasilkan ide orisinal dan solusi alternatif yang telah diakui sebagai salah satu dasar utama dalam pendidikan abad ke-21. Berbagai lembaga pendidikan telah menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif tidak hanya mendukung prestasi akademik, tetapi juga mempersiapkan peserta didik untuk beradaptasi di dunia kerja yang dinamis. Berpikir kreatif menjadi inti dalam proses pembelajaran yang fungsional. Pengembangan keterampilan ini menghadapi tantangan seperti perubahan peran guru, tuntutan integrasi teknologi dalam pembelajaran dan perlunya kurikulum yang relevan dan inovatif untuk mendorong kreativitas peserta didik secara berkelanjutan (Alif et al., 2024).

Kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif merupakan kompetensi yang sangat penting dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Kemampuan pengetahuan menjadi dasar bagi peserta didik untuk memahami konsep, fakta, dan prosedur yang berkaitan dengan materi pembelajaran sehingga dapat membangun pemahaman yang lebih bermakna (Pujiyanto et al., 2023). Dengan pengetahuan yang baik, peserta didik dapat menghubungkan konsep satu dengan lainnya, serta mengembangkan pola pikir yang sistematis. Keterampilan berpikir kreatif mendorong peserta didik untuk menghasilkan ide-ide baru, menemukan solusi inovatif, dan mengatasi permasalahan kompleks yang diperlukan dalam kehidupan dan karier di masa depan (Siswanto et al., 2024).

Keterampilan berpikir kreatif berfungsi sebagai kemampuan kognitif tingkat tinggi. Aktivitas berpikir kreatif juga mengajarkan peserta didik untuk berani mengambil inisiatif, mencoba alternatif penyelesaian, serta berpikir di luar kebiasaan atau pola pikir yang monoton. Pembelajaran yang memberi ruang pada berpikir kreatif juga memfasilitasi terciptanya pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata. Kombinasi antara kemampuan pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga berperan penting dalam mewujudkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang sejalan dengan karakter profil pelajar pancasila dan kurikulum merdeka (Saiidil et al., 2025).

Abad-21 guru dituntut paham teknologi. Semakin berkembangnya teknologi pada abad ini menuntut guru untuk memiliki pengetahuan tentang teknologi dan penggunaannya dalam pembelajaran. Pada abad ke-21 ini adalah belajar yang

berkenaan dengan pengakuan bahwa guru perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan yang akan membuat peserta didik berhasil dalam kehidupan bermasyarakat global dan beragam yang ditandai oleh teknologi sentris. Guru harus mampu menguasai pengetahuan dan mampu menunjukkan kompetensi pada tingkatan berpikir kreatif (Donovan & Green, 2014). Belajar pada abad ke-21 menuntut keterampilan yang lebih dari kemampuan membaca, menulis dan berhitung, melainkan peserta didik perlu didorong agar memiliki kemampuan berpikir kreatif dan peserta didik harus mampu memecahkan masalah-masalah yang kompleks dengan menggunakan pembelajaran kolaboratif (Praherdiono, 2019).

TIK berperan penting dalam proses pembelajaran karena membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Pemilihan teknologi pada setiap pelajaran harus tepat dan sesuai agar mencapai hasil belajar yang memuaskan dan sesuai dengan tujuan belajar. Sekolah modern perlu mengintegrasikan TIK secara menyeluruh agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan. Pemanfaatan TIK dapat memperluas akses pendidikan, meningkatkan pemerataan kualitas pembelajaran serta mengembangkan profesionalisme guru dan manajemen Pendidikan secara lebih efisien (Chaeruman, 2019).

Kurikulum merdeka menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Kurikulum ini memberi keleluasaan bagi guru dan peserta didik dalam merancang proses belajar yang sesuai dengan kebutuhan, minat, dan karakteristik peserta didik. Salah satu tujuan utama Kurikulum Merdeka adalah mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21 melalui pembelajaran yang bermakna dan kontekstual (Sartini & Mulyono, 2022).

Kurikulum ini juga menjadi landasan penting dalam upaya meningkatkan berbagai keterampilan abad 21 yang dibutuhkan dalam dunia nyata. Salah satu keterampilan yang ditekankan adalah kemampuan berpikir kreatif (Hidayat et al., 2023). Keterampilan berpikir kreatif menjadi bagian penting dalam menciptakan generasi yang adaptif, inovatif, dan mampu menghadapi tantangan global. Dengan demikian, Kurikulum Merdeka hadir sebagai strategi pendidikan yang relevan dan responsif terhadap tuntutan perkembangan zaman.

Pada abad-21 ini pendidik dan peserta didik dituntut untuk memahami, menggunakan dan berinteraksi dengan teknologi digital (Hati & Setaji, 2024). Teknologi dalam bidang Pendidikan dimanfaatkan sebagai penunjang pembelajaran, adapun implementasinya yaitu sebagai media pembelajaran dan sebagai sumber belajar (Lestari, 2018). Implementasi tersebut selaras dengan Permendikbud Ristek No. 16 Tahun 2022 tentang standar proses yakni penggunaan perangkat teknologi informasi dan komunikasi untuk memberi pengalaman belajar yang berkualitas guna mencapai tujuan pembelajaran. Pemanfaatan teknologi dalam Pendidikan diharapkan dapat membantu peserta didik dan pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, sehingga teknologi benar-benar menjadi perantara untuk mencapai tujuan pembelajaran (Maritsa et al., 2021). Teknologi memiliki peran penting dalam memfasilitasi pembelajaran salah satunya dalam pembelajaran fisika.

Teknologi pada Abad 21 ini, dapat menciptakan suasana proses belajar mengajar lebih aktif, inovatif serta lebih, mengasyikkan. Teknologi juga dapat meningkatkan hubungan kolaboratif antara peserta didik, guru, dan media

pembelajaran (Hasnaa & Sahronih, 2022). Kegiatan belajar mengajar yang hanya memanfaatkan buku pegangan guru dan peserta didik mengakibatkan pembelajaran kurang menarik bagi peserta didik. Guru dituntut harus untuk menyusun bahan ajar yang kreatif dan inovatif sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Zuriah, 2016).

Berbagai unsur dalam dunia pendidikan telah berupaya meningkatkan kualitas pendidikan dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad 21. Namun, kenyataan yang ditemukan di lapangan masih belum sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping didapatkan beberapa kondisi nyata. Kondisi nyata pertama yang ditemukan di lapangan adalah berkaitan dengan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik Fase E kelas X SMAN 1 Lubuk Sikaping masih dikategorikan kurang, terutama pada pembelajaran fisika. Rendahnya hasil belajar peserta didik diketahui dari dokumen hasil nilai ujian akhir semester peserta didik dengan nilai rata-rata sebesar 52. Rendahnya hasil belajar peserta didik disebabkan oleh kurangnya penerapan pembelajaran pada peserta didik. Hal ini belum sejalan dengan pembelajaran abad 21 yang menuntut pembelajaran berpusat pada peserta didik (Febi et al., 2023). Selain itu, pembelajaran yang diterapkan oleh guru juga kurang menarik, interaktif dan menyenangkan bagi peserta didik.

Kondisi nyata kedua berkaitan dengan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hasil keterampilan berpikir kreatif ini diperoleh dengan memberikan soal tes wacana berpikir kreatif pada peserta didik Fase E kelas X. Soal dirancang sesuai dengan aspek-aspek keterampilan berpikir kreatif menurut (Harisuddin, 2019). Hasil yang diperoleh menunjukkan tingkat keterampilan berpikir kreatif peserta

didik tergolong kategori rendah dengan nilai rata-rata 36.5. Hasil ini belum sejalan dengan pembelajaran abad 21 yang menuntut peserta didik agar memiliki keterampilan berpikir kreatif (Asrizal & Husniyah, 2023).

Kondisi nyata ketiga berkaitan dengan E-LKPD ideal dengan E-LKPD yang ada di sekolah. Berdasarkan hasil analisis konteks, dimana E-LKPD ideal mengacu kepada karakteristik E-LKPD, E-LKPD yang ada di sekolah, integrasi etnosains dan integrasi *Joyful learning* diperoleh rata-rata sebesar 37.5 kategori kurang sekali. Hasil ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang tersedia di sekolah belum sepenuhnya memenuhi karakteristik E-LKPD ideal, integrasi etnosains ideal, dan integrasi pendekatan *Joyful learning* ideal. Dengan demikian, terdapat kesenjangan yang cukup besar antara kondisi ideal E-LKPD yang diharapkan dengan kondisi nyata di sekolah. Analisis kebutuhan pada peserta didik juga merupakan langkah awal untuk perencanaan pembelajaran, melalui analisis kebutuhan peserta didik dapat mengetahui kesenjangan sehingga pembelajaran yang dirancang menjadi lebih tepat sasaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan E-LKPD yang lebih kontekstual dan inovatif karena peserta didik lebih tertarik melakukan pembelajaran menggunakan E-LKPD dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Kondisi nyata keempat dilihat dari aspek materi fisika yang dipelajari oleh peserta didik. Salah satu materi fisika yang dianggap sulit untuk dipahami oleh peserta didik adalah materi energi terbarukan. Pertama peserta didik kesulitan dalam memahami konsep energi dan bentuk-bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari dengan nilai kesulitan 67,58%. Kedua peserta didik kesulitan dalam menganalisis hubungan usaha dan energi dengan nilai kesulitan 56,53%. Ketiga

peserta didik kesulitan dalam menyimpulkan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan energi mekanik dengan nilai kesulitan sebesar 60,0%.

Permasalahan yang telah dijabarkan menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal yang diharapkan dengan kondisi nyata di lapangan. Hal ini mengindikasikan perlunya penelitian untuk mengatasi masalah tersebut. Rendahnya kemampuan pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik disebabkan oleh kurangnya penerapan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain itu tidak tersedianya E-LKPD yang mampu meningkatkan kemampuan pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Untuk mengatasi permasalahan ini, solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan E-LKPD terintegrasi Etnosains untuk memfasilitasi kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik.

E-LKPD merupakan salah satu bahan ajar berbasis TIK. E-LKPD menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik. Pemanfaatan teknologi sebagai karakteristik bahan ajar berbasis TIK menjadikan suasana pembelajaran menjadi lebih menarik. Bersama teknologi dapat menciptakan suasana proses belajar mengajar lebih aktif, inovatif dan menyenangkan. Selain itu, teknologi juga dapat meningkatkan hubungan kolaboratif antara peserta didik, guru, dan media pembelajaran (Hasnaa & Sahronih, 2022). E-LKPD berupa lembaran elektronik yang bertujuan untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran dalam rangka menguasai pemahaman dan keterampilan (Haziatun et al., 2023). Ketersediaan E-LKPD yang menarik menjadi

poin penting bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, guru harus menyediakan E-LKPD yang menarik minat belajar peserta didik.

Penggunaan E-LKPD dapat didukung dengan pengintegrasian Etnosains. Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Pemerintah Nomor 2010 Pasal 35 Ayat 2 mendorong pelaksanaan dan pengembangan program pendidikan bertaraf internasional berbasis keunggulan budaya. Hal ini dikarenakan budaya dan pendidikan tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari (Nurmasyitah et al., 2022). Adanya integrasi etnosains memungkinkan peserta didik mengenali budaya daerah masing-masing serta membantu pengembangan pembelajaran yang relevan dengan kehidupan. Penerapan etnosains juga berdampak positif dalam pembelajaran. Integrasi budaya lokal dan konsep sains memudahkan peserta didik lebih terhubung dengan materi pembelajaran secara kontekstual, membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, dan membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi (Astuti & Bhakti, 2021). Dampak positif dari integrasi etnosains dalam pembelajaran akan mendukung peserta didik dalam menghadapi pembelajaran abad 21.

E-LKPD selain dapat didukung dengan etnosains juga dapat di dukung dengan pengintegrasian *Joyful learning*. *Joyful learning* bertujuan untuk mengubah paradigma pendidikan dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran yang menyenangkan, sehingga mereka merasa terlibat, termotivasi, dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. Karakteristik pembelajaran abad 21 menuntut pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan peran peserta didik dalam pembelajaran abad 21 salah satunya yaitu belajar berbasis masalah. Namun

faktanya, proses pembelajaran cenderung masih berpusat pada guru, hal ini menyebabkan sebagian besar peserta didik menjadi pasif, malas belajar, merasa bosan saat pembelajaran berlangsung, dan kurang memahami konsep materi yang diberikan guru (Asrori, 2019). Peserta didik yang pasif dalam proses pembelajaran akan membuat mereka sulit untuk mengembangkan kecakapan berpikir, kecakapan intrapersonal, kecakapan beradaptasi dengan baik (Fatimah, 2021). Model pembelajaran yang berpusat pada guru harus dihindari dan harus membuat pembelajaran tersebut menjadi menyenangkan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang tepat dalam hal ini yaitu *Joyful learning*.

E-LKPD terintegrasi etnosains dan *joyful learning* tidak hanya berbicara tentang ilmu pengetahuan, namun juga mengkolerasikan dengan kehidupan nyata. Melalui pendekatan ini, pengetahuan sains modern dihubungkan dengan kearifan lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan relevan. Integrasi nilai budaya dalam sains membantu peserta didik untuk memahami konsep ilmiah melalui pengalaman yang dekat dengan lingkungan mereka. Hal ini mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. E-LKPD terintegrasi etnosains dan *joyful learning* dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik, salah satunya yaitu keterampilan berpikir kreatif (Ahmad et al., 2023).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dipaparkan maka peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian. Penelitian yang akan dilakukan berjudul “Pengembangan E-LKPD Energi Terbarukan Terintegrasi Etnosains dan Joyful Learning untuk Memfasilitasi Pengetahuan dan Berpikir Kreatif Peserta Didik” dengan mengintegrasikan nilai-nilai budaya dan kearifan lokal pada materi

energi terbarukan. E-LKPD ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik memahami materi dan untuk memfasilitasi kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik. Ketertarikan penulis dalam melakukan penelitian ini karena E-LKPD yang tersedia di sekolah belum memenuhi karakteristik E-LKPD ideal.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Hasil belajar peserta didik masih tergolong kategori kurang sekali.
2. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong kategori kurang sekali.
3. E-LKPD di sekolah belum memenuhi karakteristik E-LKPD ideal.
4. Peserta didik mengalami kesulitan dalam materi pembelajaran fisika salah satunya yaitu terhadap materi Energi Terbarukan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, peneliti membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Hasil belajar yang diselidiki hanya kemampuan pengetahuan peserta didik.
2. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik berdasarkan aspek keterampilan berpikir kreatif menurut (Harisuddin, 2019).
3. Struktur E-LKPD yang dikembangkan merujuk pada struktur LKPD menurut Permatasari (2024). E-LKPD dikembangkan dengan aplikasi Canva dan *software Liveworksheet*.

4. Materi pelajaran dalam penelitian ini diambil dari kurikulum merdeka Fase E Semester ganjil yaitu Energi Terbarukan dengan cakupan materi konsep energi dan bentuk-bentuk energi, hubungan usaha dan energi, dan hukum kekekalan energi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah yang telah dikemukakan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan untuk pengembangan E-LKPD Energi Terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik?
2. Bagaimana hasil uji validitas E-LKPD Energi Terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik?
3. Bagaimana hasil uji praktikalitas penggunaan E-LKPD Energi Terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan hasil analisis kebutuhan dari E-LKPD Energi Terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik.

2. Menentukan validitas E-LKPD Energi Terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik.
3. Menentukan praktikalitas penggunaan E-LKPD Energi Terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat baik bagi guru, peserta didik, peneliti, dan peneliti lain. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi guru, sebagai rujukan untuk membuat E-LKPD terintegrasi etnosains *joyful learning* pada materi lain.
2. Bagi peserta didik, dapat menjadi sumber belajar peserta didik dalam belajar secara mandiri.
3. Bagi peneliti, dapat menyelesaikan studi pendidikan Strata-1 pada program studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang dan sebagai sarana latihan menuliskan karya ilmiah berdasarkan hasil penelitian.
4. Bagi peneliti lain, sebagai pijakan dan referensi peneliti-peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan pengembangan E-LKPD terintegrasi etnosains *joyful learning* pada materi lain.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil analisis kebutuhan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik terdiri analisis kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik dengan nilai 52 kategori kurang sekali untuk kemampuan pengetahuan dan nilai 36.5 kategori kurang sekali untuk keterampilan berpikir kreatif, analisis konteks E-LKPD di sekolah dengan nilai 37.5 kategori kurang sekali, analisis integrasi etnosains dalam pembelajaran fisika dengan nilai 40 kategori kurang sekali, integrasi pendekatan *joyful learning* pada pembelajaran fisika dengan nilai 35 kategori kurang sekali, analisis tujuan pembelajaran memperoleh nilai 80 kategori baik analisis setting pembelajaran memperoleh nilai 71.25 kategori cukup.
2. Nilai validitas dari E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik adalah 0.87 dengan kategori valid.
3. Nilai praktikalitas dari penggunaan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk memfasilitasi pengetahuan dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik oleh guru dengan nilai 95.37 kategori sangat baik dan oleh peserta didik 88.82 kategori sangat baik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan kendala yang dihadapi selama proses penelitian, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut.

1. Guru dapat menggunakan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk mendukung proses pembelajaran fisika di sekolah.
2. Peserta didik dapat menggunakan E-LKPD energi terbarukan terintegrasi etnosains dan *joyful learning* untuk meningkatkan penguasaan materi serta kemampuan pengetahuan dan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika.
3. Materi pembelajaran pada penelitian ini hanya terbatas pada materi energi terbarukan. Oleh karena itu, peneliti lain dapat mengembangkan penelitian pada materi pembelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D. N., Marhento, G., Gresinta, E., Setyowati, L., & Risdiana, A. (2023). Pembelajaran Etno-STEM dalam Mengaktifkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *SINASIS*, 4(1), 8–11.
- Alif Lukmanul Hakim, D., Darmawan, D., Fathurohman, A., Abdullah, G., & Arafat, Y. (2024). Building 21st Century Skills: Focusing on Creative Thinking Capability and Critical Thinking Ability. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 678–689.
- Annida, S. F., Putra, A. P., & Zaini, M. (2022). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis *Liveworksheet* Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Konsep Pembelahan Sel. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(2), 155–167.
- Ariyansah, D., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2021). Pengembangan E-LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi Phyphox untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 173-181.
- Arkuinto, S. (2018). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Armandita, P. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Pembelajaran Fisika Di Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 11 Kota Jambi Analysis the Creative Thinking Skill of Physics Learning in Class XI MIA 3 SMA Negeri 11 Jambi City. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 10(2), 129-135.
- Asi, N. B. (2018). Dimensi Pengetahuan dan Tingkat Berpikir pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 9(2), 103–113.
- Asrizal, A., & Husnayah, R. (2023). Meta Analisis Pembelajaran Sains Berbasis Teknologi Informasi untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Peserta Didik. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 11(1), 1-10.
- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Kajian Etnofisika Pada Tari Piring Sebagai

Media Pembelajaran Fisika. *Prosiding SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 2(1), 477–482.

Azizah, F., Ayu, S., & Eko, B. (2024). *Studi Literatur Review : Pengembangan E-LKPD Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel berbasis Challenge Based Learning dengan Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik*. 7, 648–654.

Azwar. (2016). *Reabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Azzahra, A., Sunaryo, & Budi, E. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Menggunakan Program Lectora Inspire pada Materi Sumber Energi Terbarukan Kelas XII SMA.

Chaeruman, U. A. (2019). Mengintegrasikan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) ke dalam Proses Pembelajaran: Apa, Mengapa, dan Bagaimana? *Jurnal Teknodik*.

Darsini, Fahrurrozi, & Cahyono, E. A. (2019). Pengetahuan; Artikel Review. *Jurnal Keperawatan*, 12(1), 97-107.

Das Salirawati. (2018). *Smart Teaching Solusi Menjadi Guru Profesional*.

Dwisari, V., Sudarti, & Yushardi. (2023). Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 376–384.

Fatimah, U, N. (2021). Pengembangan E-LKPD Interaktif Menggunakan *Google Slide With Pear Deck* dengan Raden Intan Lampung. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Handayani, N., & Fitria, R. (2021). Pengaruh Penggunaan E-LKPD terhadap Hasil Belajar dan Kemandirian Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8(1), 35–47.

Harahap, A., Wibowo, T. S., Sitopu, J. W., Solehuddin, M., & Napsin, N. (2022).

- Penggunaan dan Manfaat Aplikasi Canva sebagai Media Pembelajaran Ditingkat Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(2), 539–544.
- Hardjono, D. (2017). *Etnosains dan Pendidikan Kontekstual*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Harisuddin. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 20(2), 85-94.
- Hasnaa, S. A., & Sahronih, S. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Google Sites Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *PERISKOP : Jurnal Sains dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 21–27.
- Hati, F. K., & Setaji, B. (2024). Pengembangan E-Modul Fisika untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11, 5–24.
- Haziatun Syakira, Ratnawati, & Lika Apreasta. (2023). Pengembangan E-LKPD Mata Pelajaran Bahasa Indonesia pada Elemen Membaca dalam Kurikulum Merdeka Di Kelas IV Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(3), 857–869.
- Hidayat, R. K., Novianti, B. A., & Subki, S. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Fisika Peserta Didik Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(2), 1143–1151.
- Izzati, N., & Asrizal, A. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Energi Alternatif Terintegrasi Model PJBL dengan Etnosains untuk Memfasilitasi Keterampilan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 6848–6855.
- Junita, I. W., & Yuliani, Y. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Etnosains untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains pada Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 356-367.

- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Ma'rifah, E., Parno, P., & Mufti, N. (2016). Identifikasi Kesulitan Peserta didik Pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1, 134–144.
- Mahrurnisya, D. (2023). Keterampilan Pembelajaran di Abad-21. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(1), 101–109.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40.
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. W. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 672–688.
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100.
- Nasution, A. (2020). Integrasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA: Upaya Menumbuhkan Rasa Kepemilikan Budaya Lokal. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 25(3), 321–332.
- Nirmayani, L. H. (2022). Kegunaan Aplikasi *Liveworksheet* Sebagai LKPD Interaktif bagi Guru-guru SD di masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19. 3(1), 9–16.
- Nurjanah, E., & Kurniawan, A. (2021). Pengembangan E-LKPD Interaktif pada Materi IPA berbasis Discovery Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 9(2), 122–130.
- Nurmasiyah, Virnalita, & Lubis, N. A. (2022). Kajian Etnofisika Konsep Gerak Parabola pada Permainan Tradisional Aceh “Geulengkue Teu Peu Poe.”

Jurnal Pendidikan Fisika, 10(2), 245–258.

Nursipa, H., Putra, A., & Kamus, Z. (2024). Pembuatan E-LKPD Model PBL pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor untuk Pembelajaran Fisika. 8, 42082–42087.

Pelangi, G. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Canva sebagai Media Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Jenjang SMA/MA. *Jurnal Sasindo Unpam*, 8(2), 79–96.

Permatasari, I., Hakim, A., & Muntari, B. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik.

Permatasari, I., Hakim, A., Muntari, M., & Burhanuddin, B. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Chemistry Education Practice*, 7(1), 100–108.

Praherdiono, H. Setyosari, P., Degeng, I. N. S., Slamet, T. I., Surahman, E. Adi, E. P., & Abidin, Z. (2019). *Teori dan Implementasi Teknologi Pendidikan: Era Belajar Abad 21 dan Revolusi Industri 4.0*. Seribu Bintang.

Priyani, N. E. (2021). Pengembangan Modul Etnomatematika Berbasis Budaya Dayak dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Joyfull Learning. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 109–124.

Pujiyanto, F. C., Budiharti, R., Ekawati, E. Y. (2023). Penerapan Modul Elektronik Sigil pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan dan Kedisiplinan Peserta Didik. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 13(2), 62–69.

Purnama, S. (2013). Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 19–31.

- Purnamasari, D., & Sari, L. R. (2021). Kearifan Lokal dan Etnosains dalam Pembelajaran IPA: Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 112–123.
- Purwanto. (2009). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Rosmadakarya.
- Putri, A. T., Noe, C. R. K. S., & M, R. A. (2022). Kajian Etnofisika pada Tari Lilin sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Journal of Physics and Science Learning*, 6(1), 28–32.
- Ramdani, Z., & Fauziah, U. (2020). Pengembangan E-LKPD berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 3(1), 34–42.
- Saiidil Hudri, M., Nugraha, Y., & Silvia Sofyan, F. (2025). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 15(1), 14–19.
- Salsabila, R., Bahri, A., & Saparuddin. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning Materi Pemanasan Global Kelas X SMA. *Inovasi Sains dan Pembelajarannya: Tantangan dan Peluang*, 23(1), 394–404.
- Sari, A. A., & Purwaningsih, D. (2019). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan *Liveworksheets* pada Materi Asam Basa. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 5(2), 13–26.
- Sartini, & Mulyono, R. (2022). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar untuk Mempersiapkan Pembelajaran Abad 21. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 1348–1363.
- Sobandi, A., Yuniarsih, T., Meilani, R. I., & Indriarti, R. (2023). Pemanfaatan Fitur Aplikasi Canva dalam Perancangan Media Pembelajaran berbasis Pendekatan *Microlearning*. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 8(1), 98–109.

- Soejanto, T. (2015). Etnosains: Alternatif Pemahaman Kearifan Lokal dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(2), 45–52.
- Sugiyono. (2019). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tajrian, A. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Joyful learning* pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA MAN Darussalam.
- Trianggono, M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1-12.
- Uswatun Chasanah, A. R., Khoiri, N., & Nuroso, H. (2016). Efektivitas Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMAN 1 Wonosegoro Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 19-24.
- Virijai, F., & Asrizal. (2023). Development of Ethnophysics-Based Augmented Reality Assisted Digital Teaching Material for 21st Century Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9200–9209.
- Yandi, A., Nathania Kani Putri, A., & Syaza Kani Putri, Y. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik (Literature Review). *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(1), 13–24.