

**EFEKTIVITAS E-LKPD MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
PADA MATERI KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
KELAS XI MAN KOTA SOLOK**



**MUTIARA PUSPITA
NIM.21033099/2021**

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

**EFEKTIVITAS E-LKPD MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
PADA MATERI KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
KELAS XI MAN KOTA SOLOK**

SKRIPSI

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



Oleh:

**MUTIARA PUSPITA
NIM.21033099/2021**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Efektivitas E-LKPD Model *Problem Based Learning*
pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor Terhadap
Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MAN Kota
Solok

Nama : Mutiara Puspita

NIM : 21033099

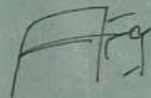
Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 11 Agustus 2025

Mengetahui:
Kepala Departemen Fisika



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

Disetujui oleh:
Pembimbing



Dra. Hidayati, M.Si
NIP. 196711111992032001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Mutiara Puspita
NIM : 21033099
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

EFEKTIVITAS E-LKPD MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI MAN KOTA SOLOK

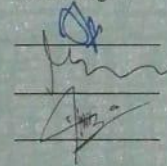
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 11 Agustus 2025

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dra. Hidayati, M.Si
Anggota	: Dr. Harman Amir, M.Si
Anggota	: Selma Riyasni, S.Pd., M.Pd

Tanda tangan



PERNYATAAN

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Efektivitas E-LKPD Model *Problem Based Learning* pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MAN Kota Solok” adalah karya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing;
3. Dalam karya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 11 Agustus 2025

Saya yang menyatakan,



Mutiara Puspita

21033099

ABSTRAK

Mutiara Puspita : Efektivitas E-LKPD Model *Problem Based Learning* pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MAN Kota Solok

Permasalahan rendahnya hasil belajar peserta didik di MAN Kota Solok menjadi salah satu faktor utama yang melatar belakangi penelitian ini. Pembelajaran fisika pada materi kalor dan perpindahan kalor di kelas XI masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya penggunaan bahan ajar yang kurang bervariasi dan menarik. Solusi yang diberikan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan E-LKPD Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi-eksperimen dengan desain *Posttest-Only Control Design*. Penelitian melibatkan dua kelas: kelas eksperimen yang menggunakan E-LKPD model PBL dan kelas kontrol menggunakan LKPD di sekolah. Data dikumpulkan melalui *posttest* untuk aspek kognitif dan penilaian keterampilan praktik untuk aspek psikomotor selama kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata.

Berdasarkan hasil analisis data, rata-rata hasil belajar peserta didik pada aspek pengetahuan di kelas eksperimen adalah 84. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 76. Hasil uji hipotesis pada nilai *posttest* menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} 2,56 lebih besar dari t_{tabel} 1,99 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan aspek psikomotor, rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 70,70 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh 63,69. Uji hipotesis untuk aspek ini juga menunjukkan bahwa t_{hitung} 2,99 lebih besar dari t_{tabel} 1,99 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-LKPD model *Problem Based Learning* efektif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi kalor dan perpindahan kalor kelas XI MAN Kota Solok

Kata Kunci: E-LKPD, *Problem Based Learning*, Hasil Belajar, Kalor dan Perpindahan Kalor

ABSTRACT

Mutiara Puspita :The Effectiveness of E-LKPD Problem Based Learning Model on Heat and Heat Transfer Material on the Learning Outcomes of Class XI Students at MAN Kota Solok

The problem of low learning outcomes of students at MAN Kota Solok is one of the main factors underlying this research. Physics learning on heat and heat transfer in grade XI still faces various challenges, one of which is the use of teaching materials that are not varied and interesting enough. The solution provided to overcome this problem is the use of the E-LKPD Problem Based Learning (PBL) Model to improve student learning outcomes.

The method used in this study was a quasi-experimental design with a Posttest-Only Control Design. The research involved two classes: an experimental class using the PBL model E-LKPD and a control class using LKPD at school. Data were collected through a posttest for the cognitive aspect and a practical skills assessment for the psychomotor aspect during the learning activities. The data obtained were analyzed using the two-mean equality test.

Based on the results of data analysis, the average learning outcomes of students in the knowledge aspect in the experimental class was 84. This value was higher than the control class which obtained an average of 76. The results of the hypothesis test on the posttest value showed that the t-count value of 2,56 was greater than the t-table of 1,99 so that H_0 was rejected and H_1 was accepted. While the psychomotor aspect, the average learning outcomes of the experimental class were 70,70 higher than the control class which obtained 63,69. The hypothesis test for this aspect also showed that the t-count of 2,99 was greater than the t-table of 1,99 so that H_0 was rejected and H_1 was accepted. Based on the research results, it can be concluded that the use of the E-LKPD Problem Based Learning model is effective for student learning outcomes on the material on heat and heat transfer for class XI MAN Kota Solok.

Keywords: E-LKPD, Problem Based Learning, Learning Outcomes, Heat and Heat Transfer

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur diucapkan atas rahmat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena dengan limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat beriringan salam diucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam. Judul skripsi ini yaitu "Efektivitas E-LKPD Model *Problem Based Learning* pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MAN Kota Solok". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penyusunan dan penyelesaian skripsi ini banyak mendapat bimbingan, bantuan, arahan, motivasi, dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Dra. Hidayati, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, memotivasi dan menasehati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Harman Amir, M.Si selaku dosen Penguji I yang telah memberikan kritikan, saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini;
3. Ibu Selma Riyasni, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritikan, saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si selaku Kepala Departemen Fisika FMIPA UNP;
5. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Departemen Fisika yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan;

6. Bapak Drs. H. Marion, M.M dan Gusfitman, S.Si selaku Kepala Sekolah dan Wakil Kurikulum MAN Kota Solok yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di MAN Kota Solok;
7. Ibu Betty Sienatra, S.Si selaku Guru Fisika Fase F yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian di MAN Kota Solok;
8. Siswa siswi Kelas XI Fase F MAN Kota Solok yang telah berpartisipasi dalam melakukan penelitian;
9. Kak Haeva Nursipa, S.Pd yang sudah banyak membantu, dan memberikan izin penulis untuk menggunakan produknya untuk penelitian ini;
10. Orang tua dan keluarga yang selalu mendo'akan, mendukung, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi menjadi amal shaleh bagi semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Sebagai langkah penyempurnaan, penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Agustus 2025

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala dan limpahan rahmat, hidayah, serta kekuatan-Nya, akhirnya karya sederhana ini dapat terselesaikan. Tanpa izin dan pertolongan-Nya, penulis tidak akan mampu melalui setiap proses dan tantangan dalam penyusunan skripsi ini. Dengan penuh kerendahan hati, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah. Terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah berkurang, doa yang tidak pernah putus, serta pengorbanan yang tidak terhitung nilainya. Semoga Allah membalas segala kebaikan, jerih payah, dan cinta yang kalian berikan dengan pahala yang berlipat ganda. Setiap langkah dan keberhasilan yang penulis raih tidak akan pernah terwujud tanpa doa dan dukungan kalian. Ketulusan cinta dan kesabaran Ayah dan Ibu telah menjadi penerang dalam setiap perjalanan penulis hingga mencapai titik ini. Semoga karya ini dapat menjadi kebanggaan kecil atas segala jerih payah dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.
2. Ibu Dra. Hidayati, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ketulusan. Terima kasih atas ilmu, arahan, dan doa serta motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Setiap saran dan arahan yang diberikan menjadi bekal berharga bagi penulis dalam mengembangkan kemampuan akademik maupun pribadi. Semoga ilmu yang diberikan menjadi amal jariyah dan diberi balasan terbaik oleh Allah Subhanahu Wata'ala hendak-Nya.

3. Saudara tercinta (Uda dan Kakak), yang senantiasa menjadi tempat pulang, tempat berbagi cerita, serta sumber kekuatan dalam setiap langkah perjalanan hidup ini. Terima kasih atas segala perhatian, nasihat, dan semangat yang telah kalian berikan tanpa henti. Dukungan kalian menjadi penguat ketika penulis lelah, dan doa kalian menjadi cahaya yang menuntun penulis hingga mampu menyelesaikan karya ini. Semoga setiap kebaikan dan cinta yang kalian berikan dibalas oleh Allah dengan keberkahan yang berlipat ganda. Terima kasih telah menjadi keluarga yang penuh kasih, yang selalu percaya dan mendukung penulis dalam setiap perjuangan.
4. Sahabat tercinta (Nur Aisyah dan Ulfa Dwi Yanti), terima kasih atas setiap doa, dukungan, dan kehadiran kalian yang selalu menjadi kekuatan dalam setiap langkah perjalanan ini. Kalian adalah anugerah yang Allah titipkan untuk menemani suka dan duka, menjadi tempat kembali saat hati lelah, serta menjadi cahaya ketika semangat mulai meredup. Dalam setiap proses penyusunan skripsi ini, kalian hadir sebagai pengingat untuk tetap kuat, sabar, optimis dan tawakal.
5. Teman seperjuangan: Nur Azizah, Moni Permata Sari, dan Nurseptiyana Hasnawi, terimakasih atas dukungan dan semangat yang diberikan selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, kehadiran kalian memberikan warna, dan kenangan dalam setiap proses penyelesaian skripsi ini.
6. Teman-teman sekelas yang seperjuangan (*Gravity Class*), yang telah menjadi sahabat, keluarga kedua, sekaligus tempat berbagi cerita, tawa, dan keluh kesah selama proses kuliah hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas

semangat yang saling kita bagikan, bantuan yang tak pernah enggan diberikan, serta kebersamaan yang membuat perjalanan ini bermakna.

7. Terakhir untuk diriku sendiri, terimakasih karena telah berjuang dan bertahan dalam perjalanan yang terasa panjang dan penuh ujian. Untuk diriku yang tetap melangkah meski lelah tak terhitung jumlahnya, yang memilih bangkit setiap kali terjatuh, yang terus belajar memperbaiki niat, memperkuat ikhtiar, dan mendekat kepada Allah dalam setiap kesulitan. Terima kasih karena tetap percaya bahwa pertolongan Allah selalu dekat bagi hamba yang berusaha. Semoga karya ini menjadi pengingat bahwa setiap doa, usaha, dan air mata tidak pernah sia-sia di sisi Allah. Semoga perjalanan ini menjadi langkah awal menuju masa depan yang lebih baik, lebih bermanfaat, dan lebih diridhai Allah. Aamiin

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KERANGKA TEORI	10
A. Kajian Teori	10
B. Penelitian Relevan	40
C. Kerangka Berpikir	43
D. Hipotesis Penelitian	44
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Jenis Penelitian	45
B. Populasi dan Sampel	46
C. Variabel dan Data	49
D. Prosedur Penelitian	50
E. Instrumen Penelitian	55
F. Teknik Analisis Data	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	72
A. Hasil Penelitian	72
B. Pembahasan	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
A. Kesimpulan.....	86
B. Saran	86
DAFTAR PUSAKA.....	87
LAMPIRAN	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Rata-rata Penilaian Akhir Semester (PAS)	4
Tabel 2. Sintaks Model PBL	21
Tabel 3. Capaian Pembelajaran.....	36
Tabel 4. Fakta, Konsep, Prinsip, dan Prosedur pada Materi Kalor	39
Tabel 5. Desain Penelitian.....	45
Tabel 6. Bahan Ajar Kelas Sampel	46
Tabel 7. Penelitian Kelas XI Fase F MAN Kota Solok	47
Tabel 8. Uji Normalitas Data Sampel	48
Tabel 9. Uji Homogenitas Data Sampel.....	48
Tabel 10. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data Sampel.....	48
Tabel 11. Tahapan Pelaksanaan Pembelajaran Pada Kelas Sampel	52
Tabel 12. Hasil Perhitungan Uji Validitas Soal Posttest.....	58
Tabel 13. Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal	59
Tabel 14. Kategori Tingkat Kesukaran Soal	60
Tabel 15. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	61
Tabel 16. Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal	63
Tabel 17. Instrumen Penilaian Psikomotor	64
Tabel 18. Rubrik Penilaian Psikomotor	65
Tabel 19. Deskripsi Nilai Aspek Pengetahuan Kelas Sampel.....	73
Tabel 20. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Aspek Pengetahuan	74
Tabel 21. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas	74
Tabel 22. Hasil Perhitungan Uji t Aspek Pengetahuan	75
Tabel 23. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Aspek Psikomotor	78
Tabel 24. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Aspek Psikomotor.....	79
Tabel 25. Hasil Perhitungan Uji t Aspek Psikomotor	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cover E-LKPD Model PBL	25
Gambar 2. Menu Utama	26
Gambar 3. Tampilan Lembar Kerja pada E-LKPD	27
Gambar 4. Sintaks PBL pada E-LKPD	28
Gambar 5. Evaluasi pada E-LKPD Model PBL.....	29
Gambar 6. Kerangka Berpikir	44
Gambar 7. Kurva Penerimaan dan Penolakan Hipotesis Nol	76
Gambar 8. Hasil Analisis Nilai Rata-rata Aspek Psikomotor Siswa	77
Gambar 9. Kurva Penerimaan dan Penolakan Hipotesis Nol	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Dari Fakultas	94
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Dari Kemenag Kota Solok	95
Lampiran 3. Surat Selesai Melaksanakan Penelitian	96
Lampiran 4. Analisis Data Awal Untuk Menentukan Kelas Sampel	97
Lampiran 5. Modul Ajar	101
Lampiran 6. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Posttest	146
Lampiran 7. Soal Uji Coba Posttest	150
Lampiran 8. Validitas Soal	157
Lampiran 9. Reliabilitas Soal	160
Lampiran 10. Tingkat Kesukaran Soal	163
Lampiran 11. Daya Pembeda Soal	165
Lampiran 12. Hasil Uji Coba Soal Posttest	167
Lampiran 13. Kisi-kisi Soal Posttest	168
Lampiran 14. Soal Posttest	171
Lampiran 15. Hasil Posttest Kedua Kelas Sampel Aspek Pengetahuan	177
Lampiran 16. Analisis Penilaian Aspek Pengetahuan Kelas Sampel	178
Lampiran 17. Instrumen Penilaian Aspek Psikomotor	181
Lampiran 18. Rubrik Penskoran Keterampilan Praktik	185
Lampiran 19. Penilaian Aspek Psikomotor Kedua Kelas Sampel	186
Lampiran 20. Analisis Penilaian Aspek Psikomotor Kelas Sampel	188
Lampiran 21. Distribusi Nilai r_{tabel}	192
Lampiran 22. Tabel Distribusi L	193
Lampiran 23. Tabel Distribusi t	194
Lampiran 24. Dokumentasi	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memegang peran penting dalam membangun sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing di era globalisasi. Pendidikan tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga membentuk karakter peserta didik yang kritis, kreatif, dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Pencapaian tujuan pendidikan sangat bergantung pada kualitas proses pembelajaran. Proses pembelajaran melibatkan interaksi antara pendidik dan peserta didik terlibat yang bernilai edukatif (Asrori, 2020). Interaksi yang dilakukan dalam proses pembelajaran mencakup tiga aspek, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Sistem pendidikan nasional dalam Kurikulum Merdeka hadir sebagai sebuah terobosan baru yang memberikan peluang bagi pendidik untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna guna mendukung tercapainya aspek-aspek tersebut. Hal ini sesuai dengan Permendikbud Nomor 16 tahun 2022 tentang standar proses pendidikan yang menekankan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan harus dilaksanakan secara aktif, kreatif, interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, serta melatih kemandirian peserta didik, sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik (Kemendikbud, 2022).

Pembelajaran pada kurikulum merdeka menempatkan peserta didik sebagai pusat dari seluruh proses pembelajaran (*student center*). Pembelajaran harus memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi dan

menemukan pengetahuan secara mandiri. Hal ini menekankan pentingnya peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran untuk membangun pengetahuan mereka sendiri (Sugrah, 2020). Guru dalam pembelajaran *student-centered* bertindak sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam kurikulum merdeka, pembelajaran harus dirancang untuk memungkinkan peserta didik belajar melalui pengalaman langsung, diskusi kelompok, dan pemecahan masalah, sehingga peserta didik dapat lebih terlibat secara aktif dalam proses belajar. Kurikulum merdeka memberikan kebebasan kepada pendidik untuk merancang proses pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan sehingga mampu mendorong keterlibatan peserta didik secara optimal. Proses pembelajaran pada kurikulum merdeka dapat dioptimalkan dengan penggunaan bahan ajar dan penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan peserta didik.

Bahan ajar pada kurikulum merdeka menjadi komponen penting yang mendukung dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan baik. Bahan ajar tidak hanya mencakup buku teks cetak, tetapi juga modul, video, lembar kerja digital, dan sumber belajar lainnya yang dapat diakses secara fleksibel (Kemendikbud, 2024). Bahan ajar ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan peserta didik yang beragam dan mendukung proses pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Agar pembelajaran lebih interaktif, penyajian bahan ajar dapat dikembangkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Inovasi bahan ajar dengan perkembangan teknologi mengubah bahan ajar berbentuk cetak menjadi bahan ajar berbentuk elektronik. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat

menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat mencapai hasil belajar yang optimal. Selain penggunaan bahan ajar, penerapan model pembelajaran yang tepat juga dapat mendorong peserta didik untuk mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Dalam mendukung pembelajaran pada kurikulum merdeka, perlu menerapkan model pembelajaran inovatif. Model pembelajaran seperti *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning* sangat relevan untuk melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran (Arsyad & Fahira, 2023). Model pembelajaran tersebut juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri dan bertanggung jawab atas proses pembelajaran mereka. Model pembelajaran yang aktif dan partisipatif mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam belajar, sehingga hasil belajar menjadi lebih optimal (Arends, 2012). Penerapan model pembelajaran yang tepat, pembelajaran pada kurikulum merdeka dapat mendorong peserta didik untuk mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Hasil belajar menjadi indikator utama keberhasilan dalam proses pembelajaran di sekolah. Hasil belajar mencerminkan sejauh mana peserta didik memahami, menguasai, dan mampu menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Menurut Sudjana (2010), hasil belajar tidak hanya berkaitan dengan aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif dan psikomotorik. Hasil belajar menjadi penting karena berfungsi sebagai dasar untuk menentukan keberlanjutan pendidikan, baik dalam skala individu maupun dalam konteks institusional. Oleh karena itu, optimalisasi hasil belajar harus menjadi prioritas dalam setiap proses pembelajaran di kelas.

Kebutuhan terhadap hasil belajar yang optimal didasarkan pada tuntutan dunia pendidikan di era globalisasi, yang menekankan penguasaan kompetensi sebagai modal menghadapi tantangan abad ke-21. Peserta didik tidak hanya dituntut untuk mampu menghafal fakta, tetapi juga harus memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mampu menyelesaikan masalah. Pada materi fisika, khususnya topik kalor dan perpindahan kalor, kemampuan tersebut sangat diperlukan karena konsep-konsepnya memiliki keterkaitan langsung dengan fenomena kehidupan sehari-hari.

Namun keadaan di lapangan masih menunjukkan hasil yang berbeda dari yang diharapkan. Berdasarkan hasil observasi pada salah seorang guru fisika di MAN Kota Solok ditemukan bahwa hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata Penilaian Akhir Semester (PAS) semester ganjil kelas XI tahun ajaran 2024/2025 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Rendahnya hasil belajar disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher center*), dan bahan ajar yang digunakan yaitu buku teks yang hanya menyajikan teks dan gambar.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Penilaian Akhir Semester (PAS)
Kelas XI Semester Ganjil Tahun Ajaran 2024/2025

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-rata PAS	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
1.	XI F1	33	52	75	28
2.	XI F2	36	53	75	28

Sumber: Guru fisika kelas XI MAN Kota Solok

Penyebab rendahnya hasil belajar peserta didik adalah pembelajaran sudah menerapkan model pembelajaran namun belum sesuai dengan sintaks-sintaks model pembelajaran serta proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru

(*teacher center*). Dalam proses pembelajaran, guru lebih banyak menjelaskan materi secara satu arah, kemudian meminta peserta didik untuk mencatat materi yang telah disampaikan, dan diakhiri dengan pemberian latihan soal. Proses pembelajaran seperti ini cenderung membuat peserta didik pasif dalam proses belajar, sehingga peserta didik kurang berpartisipasi aktif, dan mengeksplorasi pengetahuan secara mandiri. Hal ini mengakibatkan peserta didik menjadi pasif selama pembelajaran, peserta didik hanya menerima informasi tanpa diberikan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman secara mandiri. Menurut Precious (2020), pembelajaran yang didominasi oleh guru cenderung membuat siswa merasa bosan karena pembelajaran yang terlalu monoton dan menganggap pelajaran tersebut sulit, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik.

Selain pembelajaran yang berpusat pada guru, rendahnya hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan guru dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan masih berbasis cetak, seperti buku teks. Bahan ajar cetak cenderung kurang menarik minat siswa karena hanya menyajikan teks dan gambar statis tanpa adanya unsur interaktif yang dapat merangsang partisipasi aktif mereka. Kondisi ini membuat peserta didik lebih mudah merasa bosan dan kurang termotivasi untuk mengeksplorasi materi secara mendalam. Akibatnya, proses belajar menjadi pasif, pemahaman konsep fisika tidak optimal, dan hasil belajar siswa pun cenderung rendah. Bahan ajar yang lebih efektif dan interaktif dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik di sekolah (Anabel & Emilliannur, 2024). Bahan ajar sangat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik, terutama pada pembelajaran fisika (Miftahurrahmi et al., 2021; Asrizal et al.,

2023). Bahan ajar yang dirancang harus mampu menarik perhatian peserta didik, menyajikan informasi secara sistematis, serta relevan dengan kebutuhan peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan, perlu dilakukan inovasi dalam pembelajaran. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengoptimalkan hasil belajar peserta didik yaitu dengan penerapan bahan ajar dan model pembelajaran inovatif. Penggunaan bahan ajar inovatif dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Salah satu pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yaitu penggunaan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD). E-LKPD merupakan lembar kerja yang disajikan dalam bentuk elektronik. Kelebihan dari E-LKPD yaitu disajikan menggunakan fitur-fitur interaktif, seperti video, animasi, kuis dan simulasi sehingga E-LKPD mampu menarik dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu, E-LKPD dapat diaksesnya melalui perangkat digital kapan saja dan dimana saja, sehingga memberikan kemudahan dalam proses pembelajaran, baik di dalam maupun di luar kelas. Selain penggunaan bahan ajar inovatif, proses pembelajaran lebih optimal jika mengintegrasikan model pembelajaran inovatif pada E-LKPD.

Pengintegrasian model pembelajaran ini bertujuan agar proses pembelajaran lebih terarah dan sesuai dengan sintaks model pembelajaran. Beberapa model pembelajaran inovatif, seperti *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), *Discovery Learning*, dan *Inquiry Learning*. Model-model pembelajaran tersebut dirancang untuk memfasilitasi peserta didik agar lebih aktif

dalam proses belajar. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL mampu memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) yang mendorong mereka untuk aktif dalam proses pembelajaran. Model PBL melibatkan peserta didik secara aktif dalam memecahkan masalah melalui tahapan-tahapan metode ilmiah (Ardianti et al., 2021). Sintaks model pembelajaran PBL yang meliputi mengenalkan masalah kepada siswa, menyiapkan lingkungan belajar, mengarahkan penyelidikan individu atau kelompok, membuat dan membuat produk karya, serta menilai dan melakukan evaluasi proses dalam penyelesaian masalah, dapat mendorong partisipasi siswa dan menumbuhkan perkembangan kemampuan siswa dalam berpikir (Zahra et al., 2023). Model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Hidayati et al., 2023; Desnita et al., 2024; Asrizal et al., 2023). PBL dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik karena model ini bisa digunakan untuk pembelajaran berbasis eksperimen maupun simulasi sesuai dengan karakteristik materi fisika agar siswa dapat melihat fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Desnita et al., 2021; Paradina et al., 2019; Anuar et al., 2024).

Dalam penelitian ini, E-LKPD yang digunakan yaitu E-LKPD model *Problem Based Learning* pada materi kalor dan perpindahan kalor yang sudah dirancang dan disusun oleh Haeva Nursipa (2024). E-LKPD ini sudah dinyatakan valid dan praktis, namun belum melalui tahap pengujian efektivitas dalam penerapannya. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan

judul “Efektivitas E-LKPD Model *Problem Based Learning* pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MAN Kota Solok”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, berikut adalah identifikasi masalah pada penelitian ini:

1. Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi kalor dan perpindahan kalor.
2. Pembelajaran sudah menggunakan model pembelajaran namun belum sesuai dengan sintaks-sintaks model pembelajaran dan masih berpusat pada guru.
3. Bahan ajar yang digunakan kurang menarik karena hanya menyajikan teks dan gambar.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Hasil belajar yang diteliti yaitu aspek pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor).
2. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *Problem Based Learning*.
3. Bahan ajar yang digunakan yaitu E-LKPD yang dikembangkan oleh Haeva Nursipa yang sudah valid dan praktis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Apakah penggunaan E-LKPD model *Problem Based*

Learning pada materi kalor dan perpindahan kalor efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MAN Kota Solok?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah untuk melihat tingkat efektivitas dari E-LKPD model *Problem Based Learning* pada materi kalor dan perpindahan kalor terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI MAN Kota Solok.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, sebagai salah satu alternatif bahan ajar yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika untuk mengatasi rendahnya hasil belajar peserta didik.
2. Bagi peserta didik, sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar.
3. Bagi peneliti, sebagai pengalaman berharga di lapangan pendidikan serta untuk menyelesaikan studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
4. Bagi peneliti lain, sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa E-LKPD Model *Problem Based Learning* efektif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi kalor dan perpindahan kalor Kelas XI MAN Kota Solok.

B. Saran

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

1. Bagi guru, dapat menggunakan E-LKPD Model *Problem Based Learning* sebagai salah satu alternatif dalam meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.
2. Bagi siswa, perlu meningkatkan kerja sama dalam kegiatan diskusi untuk menyelesaikan percobaan, dan mengoptimalkan waktu dalam belajar sehingga dapat memperoleh pemahaman lebih rinci mengenai materi yang dipelajari dalam pembelajaran.
3. Bagi peneliti lain, dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan E-LKPD Model *Problem Based Learning* dengan materi fisika yang berbeda. sekaligus memperhatikan kendala yang ditemukan dalam penelitian ini, yaitu keterbatasan waktu pembelajaran, adanya beberapa perangkat siswa yang kurang mendukung akses aplikasi, serta kondisi jaringan internet yang tidak selalu stabil, agar dapat diantisipasi dan diminimalisir pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSAKA

- Agustina, Y., & Cahyono, F. D. (2023). Improving Vocational High School Students' Learning Outcomes by Using Android-Based Problem Based Learning E-Student Worksheet. *International Conference on Education*, 5, 167–183.
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto. (2020). Bahan Ajar sebagai bagian dalam kajian problematika pembelajaran bahasa indonesia. *Jurnal Salaka: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*, 2(1), 62–65.
- Amirulloh, M. I., Habiburrohman, H., & El-Yunusi, M. Y. M. (2025). Penerapan Problem Based Learning: Pendekatan Inovatif untuk Peningkatan Hasil Belajar di Kelas. *Ngaos: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 1–12.
- Anabel, H. F., & Emilliannur. (2024). Analisis Penggunaan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Solok Selatan. *Jurnal MIPA Dan Pembelajaran*, 4(11), 1–5. h
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *Taksonomi untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian : revisi taksonomi tujuan pendidikan Bloom : edisi lengkap*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Anuar, Z., Mufit, F., & Sundari, P. D. (2024). The Effect of Implementing a Case Study-Based Problem Based Learning Model on Student Learning Outcomes at SMAN 2 Pulau Punjung. *Physics Learning and Education*, 2(2), 56–65.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arkudanto, A. (2007). *Pembaharuan Dalam Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Armanda, B. P., & Putra, A. (2023). Pengaruh E-LKPD Model Problem-Based Learning Terhadap Pencapaian Kompetensi Siswa dalam Pembelajaran Fisika Kelas X SMAS Adabiah 1 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 15022–15033.
- Arsyad, M., & Fahira, E. F. (2023). *Model-Model Pembelajaran Dalam Kurikulum Merdeka*. Jawa Tengah: CV. Eureka Media Aksara.

- Asrizal, Mufit, F., Azriyanti, R., Dewi, U. P., & Putra, N. (2023). Meta Analysis of the Effect Integrated Teaching Materials with Problem Based Learning Models on Students' Problem Solving Ability in Physics Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 1323–1334.
- Asrori. (2020). *Psikologi Pendidikan Pendekatan Multidisipliner*. Purwokerto: CV.Pena Persada.
- Asrul, Ananda, R., & Rosinta. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Cipta Pustaka Media.
- Cahyani, V. P., & Ahmad, F. (2024). Efektivitas Problem Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Hasil belajar dan Motivasi Siswa. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 3(2), 76–82.
- Dakhi, A. S. (2020). Peningkatan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(03), 283–294.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul, Bahan Ajar untuk Persiapan dalam Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas: Jakarta.
- Desnita, Iskandar, A. M., Nurfadiah, D., & Yuli, W. I. (2021). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi (JPFT)*, 7(1), 48–58.
- Desnita, Ulfa, A., Janna, F., & Adinda, I. G. (2024). Meta Analysis of the Effect of Applying the Problem Based Learning Model in Physics Learning to Improve Students ' Ability to Solve Problems. *Physics Learning and Education*, 2(3), 105–117.
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Kaaffah Learning Center.
- Fadilah, P. (2024). Efektifitas LKPD Terintegrasi Literasi Saintifik untuk Penggunaan KIT Praktikum terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 21165–21173.
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Conference of Elementary Studies*, 140–147.
- Fitrianti, L. (2018). Prinsip Kontinuitas Dalam Evaluasi Proses Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), 89–102.

- Fuadiy, M. R. (2021). Evaluasi Pembelajaran Sebagai Sebuah Studi Literatur. *DIMAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 173–197.
- Giancoli, D. C. (2005). *Physics Principles with applications, Sixth Edition*. : Pearson Education USA.
- Giancoli, D. C. (2015). *Physics: Principles with Applications Global Edition*. Pearson Education, Inc.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of Physics Halliday & resnick 10ed*. John Wiley & Sons, Inc. United States of America.
- Hartianingsih, A., Mulyaningrum, E. R., & Setiyono, R. (2024). Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Guru Profesional*, 2(1), 31–43.
- Hidayati, Dewi, W. S., Siregar, R., & Putra, A. (2023). Effect of Problem-Based Learning Model on Students' Physics Problem Solving Ability: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2103–2109.
- Indrawati. (2011). *Perencanaan Pembelajaran Fisika: Model-model Pembelajaran*. Jember: PMIPA FKIP Universitas Jember.
- Kemdikbud. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No 21 Tahun 2022 Tentang Standar Penilaian Pendidikan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*.
- Kemendikbud. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Tentang Standar Proses Pada Pendidikan Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah*.
- Kemendikbud. (2024). *Permendikbud No. 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah*.
- Kemendikbudristek. (2022). *Buku Saku: Tanya Jawab Kurikulum Merdeka*.
- Kemendikbudristek, B. (2024). *BSKAP Kemendikbudristek NOMOR 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*.
- Kosasih. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kurniawan, M. W., Nurhayati, & Sulianti, A. (2021). *Model-model Pembelajaran Inovatif "Solusi Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis*. Jawa Barat: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Kurniawati, F. N. (2022). Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia Dan Solusi. *Academy of Education Journal*, 13(1), 1–13.

- Lasminawati, E., Kusnita, Y., & Merta, I. W. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar dengan Pendekatan Pembelajaran Culturally Responsive Teaching Model Problem Based Learning. *Journal of Science and Education Research*, 2(2), 44–48.
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(2), 25–30.
- Lufri. (2007). *Kiat Memahami Metodologi dan Melakukan Penelitian*. Padang: UNP Press.
- Martatiyana, D. R., Derlis, A., Aviarizki, H. W., Jurdil, R. R., Andayani, T., & Hidayat, O. S. (2023). Analisis Komparasi Implementasi Kurikulum Merdeka Dan Kurikulum 2013. *Muallimuna : Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 9(1), 96.
- Martin, N., Muntari, & Nurhayati, E. (2024). Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 6(2), 442–449.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Arif, G. A. (2023). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42–49.
- Miftahurrahmi, M., Oktavia, S. S., & Desnita, D. (2021). Meta Analisis Pengaruh Bahan Ajar Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(1), 34–42.
- Muhartini, Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66–77.
- Na'ilatul, E., Hidayah, I. N., & Rahmania, I. (2024). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Literasi Pada Materi Kelistrikan Sel Saraf Manusia. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(8), 9.
- Novidawati, W. (2019). *Hakikat Fisika*. Direktorat Pembinaan SMA: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizmania Learning Center.
- Nursipa, H., Putra, A., & Kamus, Z. (2024). Pembuatan E-LKPD Model PBL pada Materi Kalor dan Perpindahan Kalor untuk Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 42082–42087.
- Paradina, D., Connie, & Medriati, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa di Kleas X. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 169–176.
- Paramita, E., & Sari, S. Y. (2024). Pengaruh Bahan Ajar Fisika Bermuatan Peta Konsep Dengan Model Creative Problem Solving Terhadap Hasil Belajar

- Siswa Pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 8420–8426.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Precious, C. E. (2020). Influence of Teacher-Centered and Student-Centered Teaching Methods on the Academic Achievement of Post-Basic Students in Biology in Delta State, Nigeria. *Teacher Education and Curriculum Studies*, 5(3), 120.
- Purwanto, A. T. (2024). Perencanaan pembelajaran bermakna dan asesmen kurikulum merdeka. *Jurnal Ilmiah Pedagogy*, 20(1), 75–94.
- Putri, F., & Zakir, S. (2023). Mengukur Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran: Telaah Evaluasi Formatif Dan Sumatif Dalam Kurikulum Merdeka. *Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 2(4), 172–180.
- Rifai, M., Utomo, D. H., Astina, I. K., & Suharto, Y. (2023). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa berbasis penilaian autentik. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 3(7), 753–759.
- Rifdah, K. M. N., Zaini, M., & Wardhana, K. E. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Kelas V Mi Materi Operasi Bilangan Pecahan Model PBL. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 1(2), 1–16.
- Risma, M., & Yanti, Y. (2020). Meta-Analisis Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa SMA/MA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(2), 103–111.
- Ristiani, R., Ali, A., & Apriyanto. (2025). *Konsep Dasar Pembelajaran IPA*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Robbani, H. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *ABDUSSALAM: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Islam*, 1(1), 79–85.
- Saroji. (2020). *Hakikat Fisika dan Metode Ilmiah*. Semarang: Kemendikbud.
- Sartika, S. B. (2022). Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran. In *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Devinition and distinction interdisciplinary. *Journal Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
- Simpson, E. J. (1971). Educational objectives in the psychomotor domain. *Behavioral Objectives in Curriculum Development: Selected Readings and Bibliography*, 60(2), 1–35.
- Siregar, I., Adlina, H., Nurjanah, I., & Rabiatul, N. (2025). *Analisis efektivitas evaluasi formatif dan sumatif dalam proses evaluasi pembelajaran*. 1(1).

- Slamet, F. A. (2022). *Model Penelitian Pengembangan (R&D)*. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Subandi, I. P., Sudzuasmals, S., Triana, A. D., & Hidayah, R. (2023). Pengembangan Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Minyak Bumi di Era Merdeka Belajar. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(1), 59–66.
- Sudjana. (2002). *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. (2010). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugrah, N. U. (2020). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika*, 19(2), 121–138.
- Suindhia, I. W. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *TEACHING : Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 49–56.
- Sundayana, R. (2016). *Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. (2020). *Landasan Pengembangan Bahan Ajar*. Mataram: Sanabil.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Model Problem Based Learning (PBL)*. Jawa Timur: Deepublish.
- Trianiza, I., Lisdawati, A. N., & Herlina, F. (2020). *Fisika Dasar untuk Perguruan Tinggi*. Jawa Tengah: Penerbit CV. Pena Persada.
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif. Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wahyuni, T., Darsinah, D., & Wafroturrahmah, W. (2023). Inovasi Pembelajaran Dalam Kurikulum Merdeka dimensi Kreatif. *Jurnal Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Borneo*, 4(1), 79–86.
- Waraulia, A. M. (2020). *Bahan Ajar: Teori dan Prosedur Penyusunan*. Jawa Timur: UNIPMA Press.
- Wulan, E. R., & Rusdiana. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Young, & Freedman. (2012). *University Physics*. New York: Addison Wesley Publishing Company.
- Yuberti. (2014). *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*. Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA).

- Yufa, S. A., Sundari, P. D., Akmam, A., Satria, W., Fisika, D., Matematika, F., & Alam, P. (2024). Deskripsi Kebutuhan LKPD Berbasis Problem Based Learning dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 8806–8814.
- Zahra, I. R., Hufri, Hidayati, & Dewi, W. S. (2023). Komparasi Model Pembelajaran PBL dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas XI di SMAN 1 2X11 Enam Lingkung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31814–31825.