

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL KALOR TERINTEGRASI
JOYFUL LEARNING DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF UNTUK SISWA SMA KELAS 11**

SKRIPSI

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



Oleh:

YULI YASNI

NIM. 21033050

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

2026

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Digital Kalor Terintegrasi
Joyful Learning dengan Keterampilan Berpikir Kreatif
untuk Siswa SMA kelas 11

Nama : Yuli Yasni

NIM : 21033050

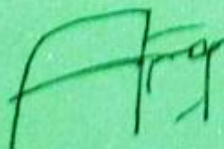
Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

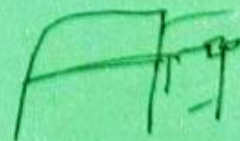
Padang, 27 Januari 2026

Mengetahui:
Kepala Departemen Fisika



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

Disetujui oleh:
Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

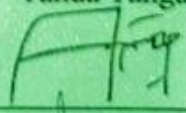
Nama : Yuli Yasni
NIM : 21033050
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL KALOR TERINTEGRASI *JOYFUL LEARNING* DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF UNTUK SISWA SMA KELAS 11

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

Padang, 27 Januari 2026

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Prof. Dr. Asrizal, M.Si	1. 
2. Anggota	Dr. Harman Amir, S.Si., M.Si	2. 
3. Anggota	Dr. Riri Jonuarti S.Pd., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

1. Skripsi saya dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Digital Kalor Terintegrasi *Joyful Learning* Dengan Keterampilan Berpikir Kreatif Untuk Siswa SMA Kelas 11” adalah hasil karya saya sendiri.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali dari pembimbing
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Januari 2026
Yang membuat pernyataan



YULI YASNI
NIM.21033050

ABSTRAK

Yuli Yasni, 2026: Pengembangan Bahan Ajar Digital Kalor Terintegrasi *Joyful Learning* dengan Keterampilan Berpikir Kreatif untuk Siswa SMA Kelas 11. *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Perkembangan pendidikan pada abad ke-21 menuntut perubahan signifikan dalam proses pembelajaran. Guru tidak hanya dituntut menguasai materi, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi serta mengembangkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan. Keterampilan abad ke-21 seperti keterampilan berpikir kreatif. Data studi awal menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa masih tergolong rendah. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan bahan ajar digital materi kalor yang terintegrasi *joyful learning* dengan keterampilan berpikir kreatif siswa. Tujuan penelitian ini adalah menentukan hasil analisis kebutuhan, validitas, dan praktikalitas dari bahan ajar.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan *Hannafin* dan *Peck*. Ada tiga fase dalam model pengembangan ini. Ketiga fase tersebut adalah *Need Assess*, *Design*, dan *Develop/Implement*. Objek penelitian ini yaitu bahan ajar digital terintegrasi *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 temuan utama dalam penelitian ini. Pertama, hasil analisis kebutuhan yaitu analisis permasalahan pembelajaran, analisis karakteristik pembelajaran, analisis tujuan pembelajaran dan analisis setting pembelajaran masih dalam kategori kurang. Kedua, nilai validitas bahan ajar digital materi kalor terintegrasi *Joyful Learning* dengan keterampilan berpikir kreatif siswa mencapai 0,95 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Ketiga, hasil uji praktikalitas menunjukkan nilai 85,14 yang berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, bahan ajar digital materi kalor terintegrasi *Joyful Learning* dinyatakan dibutuhkan, valid, dan praktis untuk menunjang pembelajaran fisika.

Kata Kunci: Bahan ajar digital, *joyful learning*, Berpikir kreatif, Materi Kalor

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Judul dari skripsi ini yaitu “Pembuatan Bahan Ajar Digital Kalor Terintegrasi *Joyful Learning* dengan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa untuk Siswa SMA kelas 11 ”. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan dasar ini, penulis menyampaikan terimakasih 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, S.Si, M.Si dan Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd, M.Si, sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd M.Si, sebagai Dosen Penasehat Akademik yang telah membimbing dalam urusan akademik selama perkuliahan.
4. Bapak Syafri, S.Pd, M.Si, ibu Fauziah Ulmi, M.Pd., dan ibu Hayyu Yumna, M.Pd sebagai tenaga ahli yang memvalidasi bahan ajar digital
5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Karyawan Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama menempuh pendidikan.
6. Bapak Azwarman, S.Pd, M.M selaku Kepala SMA Negeri 7 Padang yang telah memberikan izin penelitian di sekolah yang dipimpin.
7. Ibu Cilvia Ferralyna, S.Pd dan Ibu Lusi Marlice, S.Pd selaku guru fisika di SMA Negeri 7 Padang yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

8. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Staf Tata SMA Negeri 7 Padang yang telah membantu selama proses penelitian.
9. Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Padang sebagai praktisi dalam penggunaan bahan ajar digital terintegrasi *Joyful Learning*.
10. Ucapan terima kasih penulis untuk kedua orang tua dan keluarga. Papa dan mama yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan segala doa yang tiada henti selama menempuh pendidikan hingga tersusunnya skripsi ini. Berkat kesabaran, nasihat, serta dukungan moral dan material yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik.
11. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman seperjuangan Afdi Kurnia Eka Saputra atas dukungan, perhatian, dan kesetiaan dalam menemani proses ini. Terima kasih telah menjadi penyemangat di saat lelah dan penguat di saat ragu hingga karya ini dapat terselesaikan.
12. Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih kepada diri sendiri atas kesabaran, ketekunan, dan keteguhan dalam menyelesaikan skripsi ini. Setiap lelah, ragu, dan tantangan yang berhasil dilewati menjadi bagian dari proses pembelajaran yang berharga. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat untuk terus melangkah dengan semangat dan keyakinan.

Padang, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah.....	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II KERANGKA TEORI.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Bahan Ajar Digital	13
2. Metode <i>Joyful learning</i>	17
3. Keterampilan Berfikir Kreatif.....	22
4. Materi Kalor.....	25
B. Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	34
C. Kerangka Berpikir.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Jenis Penelitian.....	40
B. Objek Penelitian.....	40
1. Tahap Analisis Kebutuhan	41
2. Tahap Desain.....	42
3. Tahap Pengembangan dan Implementasi.....	49
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	49

1. Instrumen Analisis Kebutuhan	50
2. Instrumen pada Uji Validitas	53
3. Instrumen pada Uji Kepraktisan	53
E. Teknik Analisis Data	54
1. Teknik Analisis Hasil Analisis Kebutuhan	54
2. Teknik Analisis Hasil Uji Validitas	55
3. Teknik Analisis Hasil Uji Praktikalitas	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Penelitian	57
1. Hasil Analisis Kebutuhan	57
2. Hasil Uji Validitas	69
3. Hasil Uji Praktikalitas	79
B. Pembahasan	87
1. Hasil Yang Dicapai	87
2. Keterbatasan Yang Dihadapi	90
BAB V PENUTUP	92
A. Kesimpulan	92
B. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Indikator Berpikir Kreatif	23
Tabel 2. Kriterion Analisis Kebutuhan.....	55
Tabel 3. Kriteria Analisis Validitas.....	55
Tabel 4. Kriteria Praktikalitas	56
Tabel 5. Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif	63
Tabel 6. Hasil Belajar Siswa pada Penilaian Tengah Semester (PTS)	65
Tabel 7 Hasil Perbaikan Produk.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kerangka Berpikir	39
Gambar 2 Model Desain Hannafin and Peck.....	41
Gambar 3. Desain Bahan Ajar Digital terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	43
Gambar 4. Desain Cover Bahan Ajar Digital Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	44
Gambar 5. Desain Pendahuluan Bahan Ajar Digital Kalor Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	45
Gambar 6. Desain Identitas Bahan Ajar Digital Terintegrasi Joyful Learning	46
Gambar 7. Desain Capaian Pembelajaran Bahan Ajar Digital Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	46
Gambar 8. Desain Materi Pembelajaran Bahan Ajar Digital Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	47
Gambar 9. Desain Latihan Soal Bahan Ajar Digital Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	47
Gambar 10. Desain Uji Kompetensi Bahan Ajar Digital Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	48
Gambar 11. Desain Referensi Bahan Ajar Digital Terintegrasi Joyful Learning	48
Gambar 12. Hasil Analisis Kesesuaian Bahan Ajar di Sekolah dengan Bahan Ajar Ideal	58
Gambar 13 Hasil Analisis Bahan Ajar di Sekolah terhadap Integrasi <i>Joyful Learning</i>	60
Gambar 14. Hasil Permasalahan Siswa dalam Menguasai Materi Kalor	64
Gambar 15. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran	67
Gambar 16. Hasil Analisis Setting Pembelajaran	68
Gambar 17. Hasil Uji Validitas Komponen Subtansi Materi	70
Gambar 18. Hasil Uji Validitas Komponen Tampilan Komunikasi Visual.....	71
Gambar 19. Hasil Uji Validitas Komponen Desain Pembelajaran.....	72
Gambar 20. Hasil Uji Validitas Komponen Pemanfaatan <i>Software</i>	73
Gambar 21. Hasil Uji Validitas Komponen Integrasi <i>Joyful Learning</i>	74
Gambar 22. Rata-rata Hasil Uji Validitas Produk	75

Gambar 23. Tampilan <i>Cover</i> Depan-Belakang Bahan Ajar Digital Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	77
Gambar 24. Hasil Uji Praktikalitas Komponen Bermanfaat.....	80
Gambar 25. Hasil Uji Praktikalitas Komponen Mudah Digunakan.....	81
Gambar 26. Hasil Uji Praktikalitas Komponen Menarik.....	83
Gambar 27. Hasil Uji Praktikalitas Komponen Kejelasan.....	84
Gambar 28. Hasil Uji Praktikalitas Komponen Hemat Biaya	85
Gambar 29. Rata-rata Hasil Uji Praktikalitas Produk	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian FMIPA UNP	102
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat ...	103
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian SMA Negeri 7 Padang	104
Lampiran 4. Instrumen dan Analisis Angket Kesesuaian Bahan Ajar di Sekolah dengan Bahan Ajar Ideal	105
Lampiran 5. Instrumen Dan Analisis Angket Kesesuaian Bahan Ajar Di Sekolah Terhadap Integrasi <i>Joyful Learning</i> Dengan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa.....	113
Lampiran 6. Analisis Data dan Hasil Belajar Siswa pada Penilaian Tengah Semester (PTS)	122
Lampiran 7. Instrumen dan analisis Angket Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Kalor	123
Lampiran 8. Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif.....	132
Lampiran 9. Analisis Tujuan Pembelajaran	136
Lampiran 10. Analisis Seting Pembelajaran	140
Lampiran 11. Bahan Ajar Digital Materi Kalor Terintegrasi <i>Joyful Learning</i>	144
Lampiran 12. Instrumen Dan Analisis Hasil Uji Validitas.....	146
Lampiran 13. Saran dan Komentar Validator.....	171
Lampiran 14. Instrumen dan Analisis Hasil Uji Praktikalitas.....	172
Lampiran 15. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	178
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	179

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan abad ke-21 menuntut perubahan dalam metode pembelajaran. Dalam era globalisasi guru dituntut harus menyesuaikan strategi mengajar dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan dunia kerja. Pembelajaran tidak hanya berfokus pada akademik, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21. Perkembangan teknologi yang pesat kebutuhan akan keterampilan abad 21 semakin meningkat. Keterampilan tersebut meliputi kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi serta pemecahan masalah. Oleh karena itu, pengintegrasian ketrampilan abad 21 dalam proses pembelajaran menjadi sangat relevan untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan masa depan (Mantau & Talango, 2023).

Keterampilan abad ke-21 sangat dibutuhkan dalam pendidikan masa kini. Dalam pembelajaran abad ke-21 kegiatan belajar seharusnya mampu mendorong keterampilan 4C (*critical thinking, creativity, communication, and collaboration*), pada kurikulum saat ini pengembangan integrasi 4C menjadi prioritas agar pendidikan tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga pada pengembangan kompetensi praktis (Thornhill-Miller et al., 2023). Salah satu kemampuan yang dituntut dimiliki siswa adalah kemampuan berpikir kreatif kemampuan ini tergolong kemampuan berpikir tingkat tinggi atau High Order Thinking (HOT) kemampuan ini memungkinkan mereka mengeksplorasi gagasan baru, melihat masalah dari berbagai perspektif, serta menghasilkan solusi yang unik dan efektif (Ansar, 2023). Pada pelaksanaan pembelajaran fisika yang ideal kegiatan belajar

seharusnya memungkinkan siswa untuk memahami konsep melalui pengalaman langsung, pemecahan masalah nyata, dan penggunaan media yang interaktif (Aldilla & Usmeldi, 2024; Fitriani et al., 2024). Pembelajaran harus berorientasi pada suasana belajar yang menyenangkan tanpa stres di mana guru berperan sebagai fasilitator yang mendorong partisipasi aktif siswa dan berusaha menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif. Siswa mampu memahami konsep secara mendalam, menumbuhkan motivasi dan rasa percaya diri untuk berkreasi serta berkomunikasi dalam pembelajaran (Arifin et al., 2024; Fitria et al., 2023).

Pembelajaran dapat dianggap efektif apabila siswa berada dalam keadaan gembira. Pembelajaran yang efektif adalah pelajaran yang mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, penuh kegembiraan, dan bebas dari tekanan sehingga siswa merasa nyaman dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Maisyaroh & Nadiah, 2024). Proses belajar akan berlangsung secara optimal ketika siswa merasa nyaman, tertarik terhadap materi, serta dapat mengaitkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman atau kehidupan sehari-hari mereka. Lingkungan belajar yang kondusif, hubungan positif antara guru dan siswa, serta penggunaan media dan teknologi yang relevan turut mendukung terciptanya pembelajaran yang efektif (Salirawati, 2018).

Pembelajaran abad ke-21 menuntut penguasaan keterampilan berpikir tinggi dan pemanfaatan teknologi. Metode pembelajaran ini bersifat fleksibel dan berbasis pemecahan masalah, di mana siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga aktif membangun pengetahuan mereka sendiri. Teknologi menjadi elemen kunci yang memungkinkan akses ke sumber belajar yang lebih luas dan

beragam, mendukung eksplorasi serta pemahaman konsep secara mendalam. Desain pembelajaran harus berfokus pada pendekatan inovatif yang mendorong partisipasi aktif siswa. Peran siswa dan guru dalam pembelajaran pun mengalami perubahan signifikan dibandingkan metode tradisional. Siswa kini menjadi subjek pembelajaran yang aktif mengeksplorasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara mandiri, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing mereka dalam proses belajar (Hamzah et al., 2023).

Teknologi Informasi dan Komunikasi memiliki peran krusial dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran abad ke-21. Peran yang signifikan ini penting dalam meningkatkan efektivitas dan interaktivitas pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran seperti fisika yang sering dianggap sulit oleh siswa. Penggunaan teknologi seperti simulasi digital dan aplikasi interaktif dapat membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah. Selain itu, media pembelajaran berbasis *joyful learning*, seperti permainan edukatif dan aplikasi berbasis *augmented reality*, terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mengurangi kejenuhan dalam memahami teori fisika (Sholihah, 2023). TIK juga mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium di banyak sekolah dengan menyediakan eksperimen virtual yang memungkinkan siswa melakukan percobaan secara digital. Selain menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, pendekatan ini melatih siswa untuk berpikir kritis, menganalisis data, dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran fisika tidak hanya mempermudah pemahaman materi, tetapi juga

membekali siswa dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan di era serba digital.

Dunia pendidikan telah berusaha dalam meningkatkan kualitas pendidikan untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad 21. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kondisi pembelajaran masih belum sesuai dengan kondisi nyata yang diharapkan. Studi Awal perlu untuk dilakukan guna melihat kenyataan yang sebenarnya terjadi di lapangan berdasarkan studi awal yang dilakukan di SMAN 7 Padang, diketahui terdapat beberapa permasalahan yang muncul dalam dunia pendidikan. Ada empat analisis awal yang dilakukan, yakni analisis permasalahan pembelajaran, analisis karakteristik siswa, analisis tujuan pembelajaran, dan analisis setting pembelajaran (Slamet, 2022). Temuan ini mengindikasikan perlunya upaya lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas pembelajaran agar lebih efektif dan menarik bagi siswa.

Kondisi nyata pertama, yaitu keterampilan berpikir kreatif siswa masih tergolong rendah. Hasil keterampilan berpikir kreatif siswa diperoleh dari lembar soal tes berupa esai di mana lembar soal ini dirancang sesuai dengan aspek keterampilan berpikir kreatif. Hasil yang diperoleh menunjukkan tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa masih tergolong kategori kurang dengan rata rata 53.30. Berbagai penelitian serupa menunjukkan bahwa dalam pembelajaran fisika, siswa belum mampu mengembangkan ide secara orisinal maupun menjelaskan jawaban secara mendalam. Penelitian yang dilakukan oleh Hufri (2022) mengungkapkan bahwa pembelajaran yang masih berpusat pada guru

membuat siswa kesulitan menghasilkan gagasan (*fluency*) dan mengembangkan jawaban secara kreatif (*elaboration*).

Temuan serupa juga dilaporkan oleh Meilova dan Asrizal (2024) di SMA Negeri 2 Bukittinggi, di mana nilai awal kemampuan berpikir kreatif siswa berada pada kategori rendah, terutama pada aspek *originality* dan *elaboration*. Metode pengajaran yang cenderung berfokus pada hafalan dan penerapan rumus tanpa mendorong eksplorasi konsep yang lebih mendalam memperparah kondisi ini. Hasan et al. (2024) menyatakan bahwa pembelajaran fisika yang bersifat konvensional menghambat pengembangan kreativitas siswa dalam memahami konsep abstrak. Selain itu, Sari et al. (2022) menemukan bahwa kurangnya kesempatan untuk mengeksplorasi ide secara mandiri menyebabkan siswa gagal menyelesaikan permasalahan non-rutin yang membutuhkan pemikiran kreatif. Hal tersebut diperkuat oleh Sholihah (2023) yang menyebutkan bahwa minimnya penggunaan media pembelajaran interaktif membuat siswa tidak terstimulasi untuk berpikir luas dan inovatif.

Kondisi nyata kedua yang ditemukan adalah masih adanya keterbatasan pada bahan ajar yang digunakan di sekolah. Buku ajar masih menjadi pegangan utama dalam proses pembelajaran fisika terutama pada materi kalor. Namun, berdasarkan hasil analisis terhadap dua buku Fisika yang saat ini digunakan di kelas XI yaitu Buku A yang dianalisis adalah Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI terbitan Kemendikbudristek dan Buku B adalah Buku Fisika SMA/MA Kelas XI terbitan Erlangga hasil analisis menunjukkan kategori kurang menerapkan karakteristik dari bahan ajar ideal. Hasil analisis menunjukkan buku A memperoleh

nilai rata-rata 50.50 dengan kategori kurang dan buku B memperoleh 37.88 keduanya termasuk kategori sangat kurang. Hal ini mencerminkan bahwa materi yang disajikan dalam kedua buku tersebut masih kurang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif, integrasi teknologi, serta pengalaman belajar yang aktif dan menyenangkan. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusuma (2020) yang menyatakan bahwa buku fisika yang digunakan di sekolah masih memerlukan perbaikan dari sisi keterbacaan dan kemudahan pemahaman, agar tidak sekadar menyampaikan informasi, tetapi juga mampu menarik minat dan membantu siswa belajar dengan cara yang lebih bermakna.

Kondisi nyata ke tiga berkaitan dengan analisis integrasi *joyful learning* dalam bahan ajar. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap komponen *Joyful learning* dalam dua buku Fisika Kelas XI bab Kalor, Buku A memperoleh nilai sebesar 50.13 dengan kategori kurang dan buku B memperoleh nilai 36.25 dengan kategori sangat kurang ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih belum optimal dalam penerapan prinsip *joyful learning*. Meskipun beberapa materi sudah disajikan secara kontekstual namun masih terdapat keterbatasan dalam menghadirkan aktivitas yang melibatkan berbagai indra, penggunaan media atau teknologi, serta penutupan pembelajaran yang mendorong rasa penasaran dan ingin tahu siswa. Beberapa bagian buku bahkan masih bersifat deskriptif dan satu arah sehingga kurang mendukung pembelajaran yang interaktif dan menarik. Bahan ajar fisika seharusnya tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga dirancang berdasarkan prinsip *joyful learning* agar mampu menarik minat, memberikan

pengalaman yang menyenangkan, dan mendorong partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar (Kusuma et al., 2016).

Kondisi nyata keempat berhubungan dengan materi kalor yang tergolong materi yang sulit di kuasai siswa. Berdasarkan hasil analisis angket kesulitan siswa dalam memahami materi kalor yang diberikan kepada 36 siswa, diperoleh rata-rata persentase kesulitan sebesar 54.73, yang termasuk dalam kategori Kurang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam memahami konsep kalor, baik dalam aspek teori maupun penerapannya dalam penyelesaian soal. Kesulitan terbesar terdapat pada pemecahan masalah terkait perhitungan kalor, yang menunjukkan bahwa siswa memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Darsa et al., (2018) yang mengungkapkan bahwa kesulitan siswa dalam materi kalor umumnya terjadi pada tahap pelaksanaan rencana dan peninjauan kembali, di mana siswa sering keliru dalam penggunaan simbol, satuan, serta mengalami kendala dalam perhitungan matematis. Selain itu, persoalan yang muncul tidak hanya berkaitan dengan keterampilan prosedural, tetapi juga pada aspek pemahaman konseptual. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliana et al, (2023). menemukan bahwa pada materi suhu dan kalor, siswa mengalami miskonsepsi dengan rata-rata mencapai 41%, terutama pada konsep kalor jenis, asas Black, serta hubungan kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda. Sebagian siswa bahkan tidak mampu membedakan antara suhu dan kalor, sehingga berpengaruh terhadap pemahaman konsep-konsep lanjutan.

Kondisi nyata ke lima berkaitan dengan hasil belajar siswa fase F. Penilaian tengah semester (PTS) merupakan evaluasi penting untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa selama satu semester. Namun, hasil PTS pada mata pelajaran fisika menunjukkan rata-rata skor siswa sebesar 56, yang masuk kategori rendah, mengindikasikan pemahaman siswa masih belum optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis kemampuan pengetahuan siswa untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kompetensi yang diharapkan dengan kemampuan aktual yang dimiliki. Evaluasi menggunakan model Kirkpatrick pada PTS mata pelajaran fisika di tingkat SMA menunjukkan bahwa meskipun terdapat tingkat kepuasan yang tinggi dari guru dan siswa terhadap pelaksanaan PTS, hasil belajar siswa masih perlu ditingkatkan. Temuan ini mendukung pentingnya penelitian analisis kemampuan pengetahuan siswa berdasarkan hasil PTS untuk peningkatan mutu pembelajaran (Rajak, et al., 2023).

Kondisi nyata ke enam berkaitan dengan analisis tujuan pembelajaran. Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tujuan yang dirumuskan guru telah memenuhi unsur-unsur penting dalam penyusunan tujuan pembelajaran yang efektif. Berdasarkan analisis diperoleh hasil rata-rata sebesar 52 dengan kategori kurang. Penelitian oleh Siregar et al, (2022) menunjukkan bahwa banyak guru masih mengalami kesulitan dalam merumuskan tujuan pembelajaran yang terukur dan relevan dengan capaian kompetensi sehingga kegiatan pembelajaran dan penilaian tidak selaras secara optimal. Dengan demikian, analisis tujuan pembelajaran diperlukan untuk mengetahui sejauh mana guru telah

merumuskan tujuan yang jelas, terukur, relevan, dan konsisten dengan kegiatan serta penilaian pembelajaran.

Kondisi nyata ke tujuh berkaitan dengan analisis seting pembelajaran. Analisis seting pembelajaran terdiri dari tiga komponen yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Dalam konteks pembelajaran fisika, penyusunan seting yang tepat memfasilitasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas-aktivitas seperti diskusi, eksperimen, atau simulasi yang menyenangkan. Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh nilai rata-rata 54 dengan kategori kurang. Hasil ini belum sejalan dengan penelitian Nasution et al, (2024) yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan kolaborasi antar siswa memberikan kontribusi signifikan terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Hasil studi awal yang diperoleh menunjukkan kesenjangan antara kondisi nyata dengan kondisi ideal. Kondisi nyata menggambarkan bahwa pembelajaran fisika di sekolah kurang optimal karena bahan ajar yang digunakan masih kurang sesuai dengan karakteristik bahan ajar digital yang ideal serta belum memadukan unsur *joyful learning*. Kondisi ini berdampak pada rendahnya minat belajar dan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam memahami konsep fisika, khususnya pada materi kalor. Pengembangan bahan ajar digital terintegrasi *joyful learning* menjadi solusi yang relevan. Bahan ajar digital memiliki keunggulan dalam hal interaktivitas, kemandirian belajar, serta kemudahan penggunaan. Integrasi *joyful learning* mampu menciptakan suasana belajar yang positif, menyenangkan, dan mendorong keterlibatan aktif siswa. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini

berjudul “Pembuatan Bahan Ajar Digital Kalor Terintegrasi *Joyful learning* dengan Keterampilan Berpikir Kreatif untuk Siswa SMA kelas 11 ” sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan pembelajaran sekaligus meningkatkan kualitas pengalaman belajar fisika di sekolah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Kemampuan berpikir kreatif siswa masih tergolong kategori kurang.
2. Bahan ajar yang digunakan di sekolah masih kurang sesuai dengan kriteria bahan ajar ideal.
3. Bahan ajar yang digunakan di sekolah kurang mengintegrasikan komponen *Joyful learning*.
4. Hasil belajar fisika siswa fase F masih tergolong rendah dilihat dari nilai rata-rata PTS pada aspek pengetahuan.
5. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai materi kalor.
6. Analisis tujuan pembelajaran dan analisis setting pembelajaran masih tergolong kategori kurang.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan tidak meluas dari pembahasan dan terfokus pada topik yang spesifik, maka diperlukan pembatasan masalah. Pada penelitian ini pembatasan masalah dibatasi berdasarkan identifikasi masalah diatas, batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Keterampilan yang dikembangkan dalam bahan ajar berbasis digital ini yaitu keterampilan berpikir kreatif. Aspek keterampilan berpikir kreatif yaitu kelincahan, keluwesan, keaslian, dan elaborasi.
2. Pengembangan *Research and Development (R&D)* yang digunakan merujuk pada model pengembangan Hannafin dan Peck.
3. Tahap implementasi yang dilakukan dibatasi sampai uji praktikalitas produk.
4. Struktur bahan ajar yang dikembangkan merujuk kepada panduan pengembangan bahan ajar berbasis digital .
5. Bahan ajar berbasis digital yang dikembangkan didesain menggunakan aplikasi Microsoft Word & Canva dan dikemas menggunakan aplikasi *Heyzine*. Fokus pada materi kalor dalam mata pelajaran fisika kelas 11.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan penelitian, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar digital terintegrasi *Joyful learning* pada materi kalor?
2. Bagaimana validitas dari bahan ajar digital terintegrasi *Joyful learning* pada materi kalor?
3. Bagaimana praktikalitas dari penggunaan bahan ajar digital terintegrasi *Joyful learning* pada materi kalor?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar digital kalor terintegrasi *Joyful learning* dengan

keterampilan berpikir kreatif yang valid dan praktis. Tujuan khusus dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menyelidiki hasil analisis kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar digital kalor terintegrasi *Joyful learning*.
2. Menentukan validitas bahan ajar digital terintegrasi *Joyful learning* pada materi kalor.
3. Menentukan kepraktisan dari penggunaan bahan ajar digital pada materi kalor terintegrasi *joyful learning*.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, sebagai tambahan pengetahuan tentang bahan ajar digital terintegrasi *joyful learning* dan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
2. Bagi guru, membantu guru dalam mengintegrasikan *Joyful learning* dalam pembelajaran fisika dan mempermudah guru dalam pemanfaatan serta pengembangan bahan ajar digital.
3. Bagi siswa, membantu siswa dalam memahami materi kalor dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
4. Bagi peneliti lain, dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut terkait pengembangan bahan ajar digital dan metode *Joyful learning* dalam pembelajaran fisika.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Sejalan dengan tujuan penelitian serta berdasarkan analisis data pada penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Hasil analisis kebutuhan bahan ajar digital materi kalor terintegrasi *Joyful Learning* dengan keterampilan berpikir kreatif siswa terdiri dari analisis permasalahan pembelajaran, analisis karakteristik siswa, analisis tujuan pembelajaran, dan analisis seting pembelajaran masih dalam kategori kurang.
2. Nilai validitas dari bahan ajar digital materi kalor terintegrasi *joyful learning* dengan keterampilan berpikir kreatif siswa adalah 0.95 yang berada pada kategori sangat valid.
3. Nilai praktikalitas dari penggunaan bahan ajar digital materi kalor terintegrasi *joyful learning* dengan keterampilan berpikir kreatif adalah 85.14 dengan 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 bahan ajar digital terintegrasi *Joyful Learning* untuk mendukung proses pembelajaran fisika.
2. Siswa dapat menggunakan bahan ajar digital terintegrasi *Joyful Learning* untuk meningkatkan penguasaan materi serta keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran fisika.
3. Peneliti lain dapat mengembangkan bahan ajar digital terintegrasi *Joyful learning* pada semua materi untuk siswa SMA fase F kelas XI semester 1 dan semester 2 sehingga dihasilkan bahan ajar digital yang lebih lengkap daripada sebelumnya.
4. Materi pembelajaran pada penelitian ini hanya terbatas pada materi kalor. Oleh karena itu, peneliti lain dapat mengembangkan penelitian pada materi pembelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, G. R., Hadi, C., Fardana, N. A., Megawati, F., Laili, N., & Rohmah, N. M. (2024). *Joyful Learning & Media Pembelajaran: Teori dan Penerapannya Pada Konteks Pendidikan*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Afif, N. (2019). Pemanfaatan Bahan Ajar Digital untuk Pembelajaran Efektif. *Jurnal Pendidikan Modern*, 7(3), 45-53.
- Ajak, A., Paramata, D. D., & Umar, M. K. (2023). Evaluasi ujian tengah semester menggunakan model Kirkpatrick pada mata pelajaran fisika di SMA. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(2), 180–186.
- Aldilla, E., & Usmeldi. (2024). Validity and Practicality of the Physics E-Module Based on the Orientation, Identify, Discussion, Decision, and Engage in Behavior Model to Improve Students' 21st Century Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 5768–5774.
- Annisa, N. (2023). Validitas dan praktikalitas multimedia interaktif pada materi sistem koordinasi di SMAN 1 Banuhampu. *JB&P: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 8(1), 45-56.
- Ansar. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 123-130.
- Aprilia, T., Mustadi, A., & Ardiansyah, A. R. (2023). Analysis of the Content Validity of the Elementary Teacher Belief Instrument on TPACK and its Use in Distance Learning. *Researchgate*. 6(1), 45–56.

- Arifah, N., Firdaus, F., & Azis, N. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual Terintegrasi QR Code untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 5(2), 24–31.
- Arifin, I., Zurweni, Z., & Habibi, A. (2024). A Development of Interactive E-Modules for High School Physics Learning Based on Problem Based Learning (PBL). *Indonesian Journal of Educational Development*, 5(1).
- Azizah, N., Asriati, N., & Wijayanti, R. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Usaha dan Energi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 4(2), 87–96.
- Darsa, D. Y., Nasir, M., & Rusydi. (2018). Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kalor Menggunakan Teori Polya Di SMA Negeri 3 Banda Aceh. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 4(2), 16–21.
- Ermawan, B., & Alaika M. Bagus Kurnia PS. (2024). Analisis Efektivitas Penggunaan Modul Ajar Digital Interaktif dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Edu Aksara*, 3(2), 64–79.
- Fardani, R. N., Ertikanto, C., & Suyatna, A. (2019). Practicality And Effectiveness of E-Book Based LCDS To Foster Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 012043.

- Fitria, D., Lufri, L., Asrizal, A., & Maharani, A. (2023). Effect of Science Teaching Materials Integrated Blended-PBL Models on Students' 21st Century Skills: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 810–822.
- Fitria, Y., & Asrizal, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Energi dan Momentum Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 5(2), 123–133.
- Fitriani, W., Irchami, R. A., & Bakri, F. (2024). Meaningful Learning with Digital Module: Innovation in High School Physics Learning on Waves. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*.
- Gafour, M. (2020). Developing Creative Thinking Skills in Early Childhood Education. *Journal of Educational Development*, 5(1), 45-56.
- Hakim, L. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Digital Berbasis Multimedia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 89-101.
- Hamzah, R. A., Mesra, R., Karo, K. B., Alifah, N., Hartini, A., Agusta, H. G. P., Yusuf, F. M., Subroto, D. E., Febriyanti, L., Lisarani, V., Ramadhani, M. I., Larekeng, S. H., Tunnoor, S., Bayu, R. A., & Pinasti, T. (2023). Strategi pembelajaran abad 21. *PT. Mifandi Mandiri Digital*.
- Harisuddin, M. I. (2018). *Secuil Esensi Berpikir Kreatif & Motivasi Belajar Siswa. Pantera Publishing*.
- Hasan, M., Yulia, R., & Pratama, R. A. (2024). Strategi Pembelajaran Inovatif Dalam Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 12(1), 22-30.

- Hasanah, M., Supeno, S., & Wahyuni, D. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(1), 44-58.
- Hidayat, N., & Khotimah, H. (2019). Efisiensi Penggunaan Bahan Ajar Digital dalam Pembelajaran Mandiri. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 5(4), 32-40.
- Hidayat, R., & Sari, D. P. (2022). Pemuaian pada Material Teknik dan Aplikasinya dalam Industri. *Jurnal Teknik Material*, 10(2), 55-67.
- Hufri, M., Rahmi, Y. L., & Wati, R. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 6(2), 186-198.
- Ilahiyah, F., Darvina, Y., Ratnawulan, & Jhora, F. U. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Digital Suhu dan Kalor Berbasis Model PBL Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Siswa fase F SMAN 7 Padang. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 245–256.
- Izzah, I., Sholikhah, H. A., & Ansori, A. (2024). Penulisan Bahan Ajar: Teori & Implementasi. *Yogyakarta: Bening Media Publishing*.
- Kemdiknas. (2010). Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK. Kementerian Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

- Kusuma, D. (2020). Analisis Keterbacaan Buku Teks Fisika Materi Suhu dan Kalor pada Siswa SMK Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 112–120.
- Kusuma, D. P., Maftukhin, A., & Ngazizah, N. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Joyful Learning Guna Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI TP D SMK TKM Purworejo Tahun Pelajaran 2015/2016. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 9(1), 22–28.
- Lasmi, N. K. (2021). *Fisika SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Lusiani, Rismaningsih, F., Sudirman, Noor, I., Indrawati, F., Putranti, A. B., Fitriani, A., ... & Anggraeni, E. F. (2020). Perpindahan Kalor. S. Haryanti (Ed.). *Bandung: CV Media Sains Indonesia*.
- Maisyaroh, R., & Nadiah, N. (2024). Pengaruh Metode *Joyful Learning* Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik. *Juwara: Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 4(2), 295–305.
- Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 dalam Proses Pembelajaran (Literature Review). *Irfani*, 19(1), 86–107.
- Meilova, I., & Asrizal, A. (2024). Pengaruh Model *Creative Problem Solving* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA pada Materi Kalor. *Jurnal Eksperimen Fisika*, 12(2), 134–142.
- Nasution, A., Arzilea, N., Rahmah, A. D., & Fitri, N. A. (2025). Strategi pembelajaran aktif dalam meningkatkan partisipasi siswa di MIS Al Islam Kota Bengkulu. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan (JKIP)*, 5(4), 925-929.

- Nisa, D. C., Purwidiani, N., Widagdo, A. K., & Astuti, N. (2024). Pengembangan bahan ajar digital dengan aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* pada materi peralatan dapur siswa fase E. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1-12.
- Radjawane, M. M., dkk. (2021). *Fisika SMA/MA Kelas XI (Kurikulum Merdeka)*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang Kemendikbud.
- Rahayu, S., & Sutrisno, D. (2021). Pengaruh Kapasitas Kalor Terhadap Efisiensi Pemanas Air Tenaga Surya. *Jurnal Energi Terbarukan*, 5(1), 22-31.
- Rajak, A., Paramata, D. D., & Umar, M. K. (2023). Evaluasi ujian tengah semester menggunakan model Kirkpatrick pada mata pelajaran fisika di SMA. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 10(2), 182-187.
- Ramadhani, A., Nurhadi, N., Aprilia, R., & Azainil, A. (2024). Penerapan *Joyful Learning* dalam upaya peningkatan minat dan hasil belajar matematika. *Jurnal Derivat*, 11(2), 134–146.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*, Yogyakarta: Parama Publishing.
- Salirawati, Titi S. (2018). *Smart Teaching: Solusi Menjadi Guru Profesional, Kreatif & Inspiratif*. Yogyakarta: Familia.
- Saprudin, S., et al. (2023). E-Modul Interaktif Materi Kalor (eMIK) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Luminous*, 4(1), 33-38.
- Saputra, D., & Wibowo, C. (2021). Kajian Pemuaian Termal Pada Berbagai Bahan Konstruksi. *Jurnal Material dan Energi*, 8(4), 90-102.

- Saputri, E.I., Sutarjo, A., & Hanif, M. (2021). Potensi Model *Joyful learning* Berbantuan Media Aplikasi Quizizz Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar. *Didaktika*.
- Sari, R. P., Mustika, W., & Widodo, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Inovatif Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pengajaran*, 7(2), 995-1005.
- Sholihah, R. F. (2023). Peran Media Interaktif Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(1), 58-72.
- Siregar, L. F., Sumanik, N. B., & Christianto, H. (2022). Analysis of Teacher's Ability in Setting Learning Objectives, Flow of Learning Objectives, and Modules in the Merdeka Curriculum. *SHS Web of Conferences*, 149, 01005.
- Slamet, F. A. (2022). *Model penelitian pengembangan (R & D)*. Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Sofianto, E. W. N., & Irawati, R. K. (2020). Upaya Meremediasi Konsep Fisika pada Materi Suhu dan Kalor. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 2(2), 107-120.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Sundari, P. D., & Sarkity, D. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu Dan Kalor Dalam Pembelajaran Fisika. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 149-161.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M.,

- Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, critical thinking, communication, and collaboration: Assessment, certification, and promotion of 21st-century skills for the future of work and education. *Journal of Intelligence*, 11(54), 1-32.
- Ulfah, A. K., Razali, R., Rahman, H., Ghofur, A., Bukhory, U., Wahyuningrum, S. R., Yusup, M., Inderawati, R., & Muqoddam, F. (2022). *Ragam Analisis Data Penelitian (Sastra, Riset dan Pengembangan)*. IAIN Madura Press.
- 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.
- Wulandari, A., Putra, I. A., & Rizqi, I. M. (2023). *Buku Ajar Fisika: Suhu & Kalor, Listrik Statis, dan Listrik Dinamis untuk SMK/MAK Kelas X*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Yuliana, I., Artawan, P., & Heny, A. P. (2023). Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 1161–1166.