

**DESAIN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA TERINTEGRASI
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI
ENERGI TERBARUKAN KELAS X MA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

NINDI SYAKILA

NIM.20033077/2020

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Desain Modul Pembelajaran Fisika Terintegrasi Model
Problem Based Learning pada Materi Energi Terbarukan
Kelas X MA

Nama : Nindi Syakila

NIM : 20033077

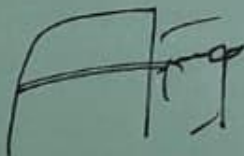
Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

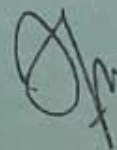
Padang, 30 Juli 2025

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



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

Disetujui oleh :
Pembimbing



Dra. Hidayati, M.Si
NIP. 19671111 199203 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

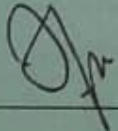
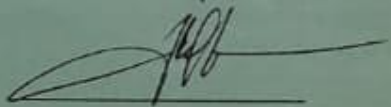
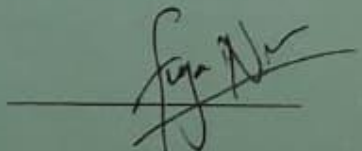
Nama : Nindi Syakila
NIM : 20033077
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

DESAIN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA TERINTEGRASI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN KELAS X MA

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

Padang, 30 Juli 2025

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dra. Hidayati, M.Si	
2. Anggota	: Dra. Yurnetti, M.Pd	
3. Anggota	: Dr. Fuja Novitra, M.Pd	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nindi Syakila
NIM / TM : 20033077 / 2020
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Desain Modul Pembelajaran Fisika Terintegrasi Model Problem Based Learning pada Materi Energi Terbarukan Kelas X MA

Dengan ini menyatakan bahwa:

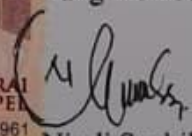
1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 30 Juli 2025

Yang membuat pernyataan




Nindi Syakila

NIM. 20033077

ABSTRAK

Nindi Syakila, 2025. “Desain Modul Pembelajaran Fisika Terintegrasi Model *Problem Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan Kelas X MA”. *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas kepada sekolah dan guru dalam merancang pembelajaran. Namun, fleksibilitas ini menyebabkan perbedaan alokasi waktu pembelajaran di beberapa sekolah. Pada mata pelajaran fisika, beberapa Madrasah Aliyah memiliki alokasi waktu per minggu yang lebih sedikit dibandingkan dengan sekolah lainnya, hal ini menyebabkan peserta didik perlu dilatih untuk belajar secara mandiri. Sementara itu, capaian pembelajaran fisika Fase E menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, diperlukan modul pembelajaran yang terintegrasi dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) guna mendukung pembelajaran mandiri dan melatih peserta didik untuk berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran fisika terintegrasi model PBL pada materi energi terbarukan untuk kelas X Madrasah Aliyah yang valid dan praktis.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D, yang meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar pedoman wawancara, angket analisis peserta didik, lembar validasi, dan lembar praktikalitas. Penilaian validitas modul dilakukan oleh 3 orang ahli dari Departemen Fisika. Penilaian praktikalitas modul dilakukan oleh 3 orang guru fisika dan 21 orang peserta didik MAN 3 Padang Panjang. Data hasil penelitian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil uji validitas modul menunjukkan nilai sebesar 0,92 dengan kategori sangat valid. Sedangkan hasil uji praktikalitas berdasarkan penilaian guru diperoleh rata-rata 97,22% dan peserta didik 93,20% dengan kategori sangat praktis. Dapat disimpulkan e-modul yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis.

Kata kunci : Modul, *Problem Based Learning*, Energi Terbarukan

ABSTRACT

Nindi Syakila, 2025. “Design of Physics Learning Module Integrated with Problem Based Learning Model on Renewable Energy Material Class X MA”. *Skripsi*. Padang: Physics Education Study Program, Physics Department, Faculty Math and Science, Universitas Negeri Padang.

The Merdeka Curriculum provides flexibility to schools and teachers in designing learning activities. However, this flexibility has led to differences in the allocation of learning time in some schools. In physics, some Madrasah Aliyah (Islamic high schools) have less weekly allocation time compared to other schools, which means that students need to be trained to learn independently. Meanwhile, Phase E physics learning outcomes require students to play an active role in problem solving. Therefore, learning modules integrated with the Problem Based Learning (PBL) model are needed to support independent learning and train students to play an active role in problem solving. This study aims to produce a valid and practical PBL-integrated physics learning module on renewable energy for 10th grade Madrasah Aliyah students.

This study used the Research and Development (R&D) method with a 4D development model, which includes the stages of definition, design, development, and dissemination. The research instruments used were interview guidelines, student analysis questionnaires, validation sheets, and practicality sheets. The validity of the module was assessed by three experts from the Department of Physics. The practicality of the module was assessed by three physics teachers and 21 students from MAN 3 Padang Panjang. The research data were analyzed using descriptive analysis techniques.

Based on the research that has been conducted, the validity test results of the module show a value of 0.92, which is categorized as highly valid. Meanwhile, the practicality test results based on teacher assessments obtained an average of 97.22% and student assessments obtained an average of 93.20%, which is categorized as highly practical. It can be concluded that the e-module developed is highly valid and highly practical.

Keywords: Module, Problem Based Learning, Renewable Energy

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Desain Modul Pembelajaran Fisika Terintegrasi Model *Problem Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan Kelas X MA” dengan baik berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dra. Hidayati, M.Si sebagai dosen pembimbing skripsi sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak motivasi, dukungan, serta bimbingan kepada penulis serta telah menjadi tenaga ahli yang memvalidasi modul yang penulis kembangkan.
2. Ibu Dra. Yurnetti, M.Pd sebagai dosen penguji skripsi dan tenaga ahli yang memvalidasi instrumen penelitian.
3. Bapak Dr. Fuja Novitra, S.Pd, M.Pd sebagai dosen penguji skripsi dan tenaga ahli yang memvalidasi instrumen penelitian dan produk modul penulis.
4. Bapak Rahmat Hidayat, S.Pd, M.Si sebagai tenaga ahli yang memvalidasi produk modul penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si., selaku kepala Departemen Fisika di Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan Ibu dosen Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan.

7. Staf tata usaha dan laboran Departemen Fisika FMIPA UNP yang telah membantu penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
8. Bapak Afrizal.M, S.Pd, Bapak Drs. Syafril, dan Ibu Alfianis, S.Si selaku guru penguji praktikalitas.
9. Peserta didik MAN 3 Padang panjang yang telah membantu penulis pada saat penelitian.

Semoga bimbingan, bantuan, motivasi dan arahan yang diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan lebih lanjut. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Juli 2025

Nindi Syakila

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk.....	9
BAB II KERANGKA TEORI.....	11
A. Kajian Teori	11
1. Pembelajaran Fisika dalam Kurikulum Merdeka	11
2. Modul Sebagai Bahan Ajar	13
3. Model <i>Problem Based Learning</i>	16
4. Materi Energi Terbarukan	20
5. Pengukuran Kualitas Produk	22
B. Penelitian Relevan.....	25
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Objek Penelitian	29
C. Prosedur Penelitian.....	30
D. Instrumen Pengumpulan Data	38
E. Teknik Analisis Data.....	43

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan.....	99
BAB V PENUTUP.....	108
A. Kesimpulan	108
B. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Berpikir	28
Gambar 2. Rancangan Isi Modul Terintegrasi Model PBL	34
Gambar 3. Desain Cover Modul	35
Gambar 4. Desain Bagian Pendahuluan Modul	36
Gambar 5. Desain Bagian Kegiatan Pembelajaran	37
Gambar 6. Desain Bagian Akhir Modul	37
Gambar 7. Hasil Analisis Konsep Energi Terbarukan	51
Gambar 8. Desain Tampilan Cover Modul	56
Gambar 9. Desain Tampilan Kata Pengantar	57
Gambar 10. Desain Tampilan Daftar Isi	58
Gambar 11. Desain Tampilan Petunjuk Belajar	59
Gambar 12. Desain Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran	60
Gambar 13. Desain Tampilan Halaman Sampul Kegiatan Pembelajaran	61
Gambar 14. Desain Tampilan Peta Konsep	62
Gambar 15. Desain Tampilan Halaman Uraian Materi	64
Gambar 16. Desain Tampilan Halaman Lembar Kerja	67
Gambar 17. Desain Tampilan Halaman Rangkuman	68
Gambar 18. Desain Tampilan Halaman Latihan	69
Gambar 19. Desain Tampilan Halaman Evaluasi	70
Gambar 20. Desain Tampilan Halaman Penilaian Mandiri	71
Gambar 21. Desain Tampilan Halaman Kunci Jawaban	72
Gambar 22. Desain Tampilan Halaman Glosarium	73
Gambar 23. Desain Tampilan Halaman Daftar Pustaka	74
Gambar 24. Hasil Penilaian Komponen Modul	75
Gambar 25. Hasil Penilaian Komponen Kelayakan Isi	76
Gambar 26. Hasil Penilaian Komponen Kebahasaan	77
Gambar 27. Hasil Penilaian Komponen Penyajian	78
Gambar 28. Hasil Penilaian Komponen Kegrafikan	79
Gambar 29. Hasil Penilaian Komponen Integrasi Model PBL	80
Gambar 30. Grafik Nilai Rata-rata Masing-Masing Komponen Validasi	81
Gambar 31. Revisi ATP dan IKTP	84
Gambar 32. Revisi Peta Konsep	86
Gambar 33. Revisi Media pada Bagian Orientasi Masalah	88
Gambar 34. Revisi Permasalahan pada Bagian Orientasi Masalah	90
Gambar 35. Revisi Tabel Percobaan	92
Gambar 36. Revisi Penulisan Persamaan Fisika	95
Gambar 37. Revisi Kegiatan Penyelidikan	96

Gambar 38. Hasil Penilaian Praktikalitas Modul oleh Guru.....	97
Gambar 39. Hasil Penilaian Praktikalitas Modul oleh Peserta Didik	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rincian Materi Energi Terbarukan	21
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Persepsi Peserta Didik.....	39
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Validitas	40
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas.....	42
Tabel 5. Skala Likert.....	43
Tabel 6. Keputusan Berdasarkan Indeks Aiken's V	44
Tabel 7. Kriteria Kepraktisan Produk	45
Tabel 8. Hasil Analisis Persepsi Peserta Didik	47
Tabel 9. Saran-Saran Validator Terkait Modul Pembelajaran Fisika Terintegrasi Model PBL.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Observasi FMIPA	114
Lampiran 2. Surat Izin Observasi	115
Lampiran 3. Program Semester.....	116
Lampiran 4. Hasil Penilaian Sumatif	119
Lampiran 5. Hasil Wawancara Guru.....	123
Lampiran 6. Angket Analisis Peserta Didik.....	125
Lampiran 7. Hasil Analisis Peserta Didik.....	126
Lampiran 8. Analisis Bahan Ajar.....	128
Lampiran 9. Lembar Instrumen Validitas Modul	129
Lampiran 10. Sampel Hasil Instrumen Validitas Modul	137
Lampiran 11. Hasil Analisis Instrumen Validitas Modul	145
Lampiran 12. Lembar Instrumen Praktikalitas Guru	152
Lampiran 13. Sampel Hasil Instrumen Praktikalitas Guru	156
Lampiran 14. Hasil Analisis Instrumen Praktikalitas Guru	160
Lampiran 15. Lembar Instrumen Praktikalitas Peserta Didik.....	161
Lampiran 16. Sampel Hasil Instrumen Praktikalitas Peserta Didik.....	164
Lampiran 17. Hasil Analisis Instrumen Praktikalitas Peserta Didik.....	167
Lampiran 18. Surat Izin Penelitian FMIPA	169
Lampiran 19. Surat Izin Penelitian Kemenag	171
Lampiran 20. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	172
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian.....	174

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam rangka pemulihan pembelajaran pasca pandemi Covid-19, pada tahun 2022 Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi mengeluarkan kebijakan penerapan kurikulum merdeka sebagai salah satu upaya pemulihan pembelajaran. Dalam Kurikulum Merdeka, peserta didik diarahkan untuk mengembangkan berbagai keterampilan dan kepribadian yang bermuara pada terwujudnya Profil Pelajar Pancasila. Profil Pelajar Pancasila terdiri dari beberapa karakter dan kompetensi yang dibentuk untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21 (Aristiawan et al., 2023).

Implementasi Kurikulum Merdeka memberikan otonomi yang lebih luas bagi satuan pendidikan dan guru dalam merancang pembelajaran (Salamah et al., 2024). Di dalam struktur kurikulum merdeka, pemerintah mengatur beban belajar untuk setiap muatan atau mata pelajaran dalam Jam Pelajaran (JP) per tahun. Satuan pendidikan mengatur alokasi waktu setiap minggunya secara fleksibel dalam 1 (satu) tahun ajaran (Kemendikbud, 2022). Pada kurikulum sebelumnya yaitu kurikulum 2013 alokasi waktu untuk setiap mata pelajaran dirincikan per minggu (Adha & Gusti, 2023), sehingga seluruh satuan pendidikan untuk tingkatan yang sama akan menerapkan alokasi waktu dengan jumlah yang sama.

Fleksibilitas yang diberikan untuk mengatur alokasi waktu pembelajaran dalam mengimplementasikan kurikulum merdeka menyebabkan perbedaan alokasi waktu pembelajaran tiap minggu pada beberapa satuan pendidikan.

Perbedaan ini juga terjadi pada alokasi waktu mingguan untuk mata pelajaran fisika, dimana pada beberapa satuan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) untuk kelas X diperoleh informasi bahwa untuk mata pelajaran fisika memiliki alokasi waktu sebanyak 3 JP. Informasi lain yang diperoleh dari salah satu satuan pendidikan Madrasah Aliyah (MA) yaitu MAN 3 Kota Padang Panjang berbeda, dimana alokasi waktu untuk mata pelajaran fisika hanya tersedia sebanyak 2 JP. Penelitian yang dilakukan oleh oleh (Rahmah et al., 2024) pada salah satu Madrasah Aliyah juga menemukan hal yang sama, setelah penerapan kurikulum merdeka terjadi pengurangan jam pelajaran yang semula 3 jam hanya menjadi 2 jam saja untuk mata pelajaran fisika.

Meskipun demikian, capaian pembelajaran (CP) pada mata pelajaran fisika untuk jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) sebenarnya sama, karena keduanya mengacu pada struktur dan kompetensi yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Peserta didik di SMA dan MA dituntut mencapai kompetensi yang sama dalam aspek pemahaman fisika dan keterampilan proses meskipun terdapat perbedaan dalam alokasi waktu pembelajarannya. Perbedaan alokasi waktu ini berpotensi menimbulkan tantangan tersendiri bagi satuan pendidikan MA dalam mengoptimalkan ketercapaian capaian pembelajaran fisika.

Perbedaan jumlah alokasi waktu ini dapat menyebabkan perbedaan atas ketercapaian capaian pembelajaran, dimana jumlah alokasi waktu mata pelajaran fisika MA lebih singkat dibandingkan dengan alokasi waktu mata pelajaran fisika SMA. Kurangnya alokasi waktu dalam kegiatan pembelajaran fisika dapat

berdampak terhadap kurangnya pemahaman peserta didik pada pelajaran fisika. Hal ini terjadi karena keterbatasan waktu dapat menyebabkan peserta didik kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika (Rahmah et al., 2024). Kondisi ini menuntut adanya solusi yang dapat mendukung ketercapaian pembelajaran meskipun waktu belajar terbatas. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menyediakan bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik.

Karena jam pelajaran yang singkat, sangat diperlukan adanya modul sebagai bahan ajar mandiri untuk memberikan kesempatan bagi peserta didik belajar secara mandiri (Hasmiati et al., 2023). Penggunaan modul dalam pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi kegiatan pembelajaran meskipun waktu yang tersedia singkat, karena modul memiliki karakteristik *Self Instructional* yang memungkinkan peserta didik dapat belajar sendiri tanpa bergantung pada guru (Romadhon et al., 2024). Peserta didik dapat belajar sendiri tanpa perlu selalu diawasi oleh guru, sehingga membantu mereka memaksimalkan pembelajaran dan dapat menguasai beberapa kompetensi yang diharapkan meskipun dengan durasi belajar yang terbatas di kelas.

Kompetensi pembelajaran yang harus dicapai peserta didik di akhir setiap fase dalam kurikulum merdeka dituangkan dalam capaian pembelajaran (Kemendikbud, 2024). Capaian pembelajaran untuk peserta didik fase E ialah pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah (BSKAP, 2022). Dari capaian pembelajaran tersebut, dapat diketahui bahwa salah satu harapan dalam

pembelajaran fisika pada fase E ialah peserta didik dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, untuk memfasilitasi peserta didik dalam latihan menyelesaikan masalah dalam upaya mencapai capaian pembelajaran di akhir fase E, maka perlu diterapkan model pembelajaran yang dapat melatih peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk melatih peserta didik menyelesaikan masalah adalah model *Problem Based Learning*.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dapat melatih peserta didik dalam memecahkan masalah (Asuri et al., 2021). Model PBL dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam menyelesaikan masalah dan menemukan solusi untuk permasalahan-permasalahan tersebut (Solehudin & Rochmiyati, 2023). Dalam proses pembelajaran berbasis PBL, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga berperan sebagai pemecah masalah yang aktif. Peserta didik dihadapkan pada situasi atau isu yang memerlukan pemecahan masalah, sehingga mereka terdorong untuk mencari informasi, menganalisis, dan berkolaborasi. Proses ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan kemampuan komunikasi dan kerja sama. PBL tidak hanya membantu peserta didik memahami materi pelajaran, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari dengan lebih baik (Wardani, 2023).

Meskipun model PBL sudah mulai diterapkan di beberapa sekolah termasuk di MAN 3 Kota Padang Panjang, pelaksanaannya belum optimal. Berdasarkan studi awal yang dilakukan, ditemukan bahwa belum semua langkah-langkah dalam

model PBL dapat dijalankan dengan sempurna. Keterbatasan waktu menjadi salah satu faktor yang menyebabkan beberapa tahapan penting dalam PBL tidak dapat dilaksanakan secara maksimal. Akibatnya, berbagai manfaat dari implementasi model PBL belum dapat dirasakan secara penuh oleh peserta didik dan guru.

Berdasarkan studi dokumentasi yang dilakukan di MAN 3 Kota Padang Panjang, pada penilaian sumatif fisika peserta didik fase E di MAN 3 Kota Padang Panjang ditemukan bahwa nilai rata-rata penilaian sumatif siswa masih tergolong rendah, yaitu 52,91. Nilai ini menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi peserta didik dalam mata pelajaran fisika belum optimal. Salah satu analisis yang dilakukan adalah dengan menelusuri materi-materi yang memiliki tingkat kesulitan tinggi bagi peserta didik. Dari hasil analisis tersebut, ditemukan bahwa salah satu materi yang memiliki persentase jawaban benar yang rendah adalah materi energi terbarukan. Rata-rata persentase jawaban benar untuk materi ini hanya sebesar 51,32%, lebih rendah dibandingkan dengan materi pemanasan global yang mencapai 60,58%. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap materi energi terbarukan masih tergolong rendah.

Selain itu, pada studi dokumentasi peneliti melakukan analisis pada bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk melihat kesesuaian bahan ajar dengan kebutuhan pembelajaran dalam rangka pengimplementasian kurikulum merdeka. Berdasarkan analisis kebutuhan bahan ajar sesuai tuntutan capaian pembelajaran fase E pada kurikulum merdeka, dinilai bahwa modul yang digunakan oleh MAN 3 Kota Padang Panjang belum memuat langkah-langkah pembelajaran dengan model PBL yang dapat melatih peserta didik untuk aktif menyelesaikan

masalah untuk mendukung tercapainya capaian pembelajaran pada fase E. Selain itu, komponen penting yang harus ada didalam modul dinilai masih belum lengkap sehingga belum dapat mendukung peserta didik belajar secara mandiri dengan maksimal.

Menurut Depdiknas (2008), sebuah modul pembelajaran paling tidak memuat 7 komponen berikut : judul, petunjuk belajar (petunjuk peserta didik/guru), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja yang dapat berupa lembar kerja (LK), dan evaluasi/penilaian. Komponen-komponen tersebut merupakan komponen minimal yang harus terdapat di dalam modul. Setiap komponen tersebut memiliki peran penting yang saling mendukung dalam membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Namun, berdasarkan hasil analisis bahan ajar yang telah dilakukan beberapa komponen penting yang harusnya ada didalam modul masih belum ditemukan. Beberapa komponen penting yang belum ditemukan pada modul yaitu petunjuk belajar (petunjuk peserta didik/guru) dan evaluasi.

Permasalahan serupa juga ditemukan di salah satu Madrasah Aliyah lainnya yaitu MAN 2 Kota Padang Panjang, dimana pembelajaran belum didukung oleh modul yang terintegrasi dengan model PBL dan hanya mengandalkan bahan ajar yang diperoleh dari penerbit sebagai LKS. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih mengandalkan bahan ajar yang belum terstruktur secara lengkap seperti modul. Selain itu, bahan ajar yang digunakan di madrasah tersebut juga belum terintegrasi dengan model pembelajaran PBL yang mendorong peserta aktif dalam menyelesaikan masalah.

Berdasarkan data tersebut, bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik masih belum sesuai dengan standar bahan ajar untuk mengimplementasikan kurikulum merdeka di MA. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik MA belajar dalam pengimplementasian kurikulum merdeka ialah dengan penggunaan modul terintegrasi model PBL. Penggunaan modul terintegrasi model PBL akan membantu peserta didik belajar dengan lebih efisien berdasarkan langkah-langkah model PBL walau dengan waktu yang terbatas. Petunjuk belajar dan kegiatan pembelajaran yang disusun secara sistematis pada modul akan memudahkan peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri khususnya pada materi energi terbarukan. Untuk itu penulis ingin membuat modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan untuk mendukung pembelajaran fisika di MA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengidentifikasi masalah-masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika
2. Rendahnya persentase peserta didik yang menjawab benar soal materi energi terbarukan pada penilaian sumatif akhir semester.
3. Bahan ajar yang biasa digunakan oleh peserta didik belum dapat membuat peserta didik belajar secara mandiri dengan maksimal.
4. Pelaksanaan langkah-langkah model PBL masih belum berjalan secara maksimal di lapangan.

5. Belum tersedianya bahan ajar yang dapat menunjang terlaksananya model PBL dalam proses pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, agar penelitian ini lebih terfokus, peneliti membatasi masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Hasil belajar peserta didik dibatasi pada hasil belajar kognitif.
2. Bahan ajar yang dianalisis ialah modul pembelajaran fisika.
3. Analisis bahan ajar meliputi kelengkapan komponen bahan ajar dan ketersediaan langkah-langkah model PBL.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana validitas modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan?
2. Bagaimana praktikalitas modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan paparan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan yang valid.
2. Untuk menghasilkan modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan yang praktis.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat, diantaranya :

1. Bagi peneliti, sebagai bekal dan tambahan pengetahuan bagi penulis dalam mengembangkan bahan ajar serta sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang S1 Pendidikan Fisika.
2. Bagi pendidik, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan model PBL dan memberikan referensi kepada pendidik terkait penyusunan modul sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran berbasis model PBL.
3. Bagi peserta didik, diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran fisika secara mandiri dan dapat mengoptimalkan kegiatan belajar peserta didik.
4. Bagi peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan yang relevan bagi para peneliti lain untuk melakukan penelitian lainnya yang terkait dengan penelitian ini.

G. Spesifikasi Produk

1. Kegiatan pembelajaran pada modul dirancang berdasarkan langkah-langkah pembelajaran model *problem based learning* yang melatih peserta didik aktif dalam kegiatan penyelesaian masalah melalui kegiatan pembelajaran berbasis masalah.
2. Permasalahan yang disajikan dalam modul dirancang berdasarkan masalah nyata (otentik) yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Modul ini juga

dilengkapi dengan isu-isu aktual yang sedang menjadi perhatian dunia, khususnya mengenai keberlanjutan dan transisi energi.

3. Tersedia kegiatan penyelidikan yang bervariasi seperti simulasi dengan aplikasi PhET, praktikum sederhana, dan *literature review* yang digunakan untuk membantu peserta didik menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan memiliki nilai validitas sebesar 0,92 yang berada pada kategori sangat valid. Hal ini karena modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan pada komponen modul, kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikan, dan integrasi model *problem based learning* dalam modul. Artinya, modul layak digunakan untuk membantu peserta didik belajar dengan mandiri dan juga belajar menyelesaikan masalah.
2. Modul pembelajaran fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan memiliki persentase praktikalitas guru dan peserta didik sebesar 97,22% dan 93,2% yang berada pada kategori sangat praktis berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, daya tarik, efisiensi, dan manfaat.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan kendala yang ditemukan selama kegiatan penelitian, maka dikemukakan beberapan saran sebagai berikut:

1. Pengembangan modul pembelajaran Fisika terintegrasi model *problem based learning* hanya dilakukan pada materi energi terbarukan. Peneliti lain dapat melakukan pengembangan modul pembelajaran Fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi lain dalam cakupan CP Fisika fase E.

2. Uji coba modul pembelajaran Fisika terintegrasi model *problem based learning* pada materi energi terbarukan yang telah dilakukan hanya uji praktikalitas. Oleh karena itu, peneliti lain dapat melakukan uji efektivitas untuk menilai produk lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, S. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Audio Podcast Narasi Menggunakan Aplikasi Anchor untuk Pembelajaran Menyimak Teks Fiksi di Kelas V Sekolah Dasar. *JPGSD*, 10, 1882–1892.
- Adha, A. S., & Gusti, A. (2023). Perbandingan Efektivitas Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SDN 008 Samarinda Ulu. *Jurnal Indopedia (Inovasi Pembelajaran Dan Pendidikan)*, 1, 340–345.
- Al-tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual* (T. T. T. Trianto (ed.); 3rd ed.). Surabaya: Kencana.
- Amaliyah, R., Hakim, L., & Lefudin. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(1), 65–74.
- Anggreana, Y., Ginanto, D., Felicia, N., Andiarti, A., Herutami, I., Alhapip, L., Iswoyo, S., Hartini, Y., & Mahardika, R. L. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen. In *Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*.
- Aprelianingrum, A., Muzaki, F. I., & Rini, T. A. (2024). Analisis Keterbacaan Teks Bacaan Berdasarkan Kriteria SMOG dan Kesesuaian Pertanyaan Berdasarkan Kriteria Literasi Membaca AKM dalam Buku Siswa Bahasa Indonesia Kurikulum Merdeka SD/MI Kelas IV. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(12), 21. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i12.2024.21>
- Arends, R. I. (2014). Learning to Teach (Tenth Edition). In *McGraw-Hill Education: Vol. Tenth Edit.*
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran* (P. Latifah (ed.); 1st ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (3rd ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Aristiawan, Masitoh, S., & Nursalim, M. (2023). Profil Pelajar Pancasila Menghadapi Tantangan Era Revolusi Industri 4 . 0 Dan Human Society 5 . 0 Dalam Kajian Filsafat Ilmu Pengetahuan. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 9(1), 84–93. <https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.4205/http>
- Asuri, A. R., Suherman, A., & Darman, D. R. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Mind Mapping dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(1), 22–28.

- Aulia, I. M., Hikmawati, & Susilawati. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 8(SpecialIssue), 52–57. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8ispecialissue.3558>
- Azizah, P., & Syamsurizal, S. (2022). Kebutuhan Booklet sebagai Suplemen Bahan Ajar pada Materi Kingdom Fungi Kelas X SMA/MA. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 121–126. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.40393>
- BSKAP. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika*.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Vol. 7, Issue 2). Departemen Pendidikan Nasional.
- Eliyanti, E., Taufina, T., & Hakim, R. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Keterampilan Menulis Narasi dengan Menggunakan Mind Mapping dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 838–849. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.439>
- Febrita, I., & Harni. (2020). Penerapan Pendekatan Problem Based Learning dalam Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1435.
- Hasanah, K. D., Wahab, D. A. S., Nawali, J., Savika, H. I., & Yaqin, M. Z. N. (2024). Peran dan Ragam Jenis Bahan Ajar (Cetak dan Non Cetak) yang Relevan dalam Pembelajaran Bahasa dan Seni Budaya di SDI Surya Buana Malang. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(1), 361–378.
- Hasmiati, Rukmana, M., Agustina, T. P., & Watung. (2023). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Kabupaten Enrekang pada Materi Plantae untuk Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Biotek*, 11(1), 1–13.
- Herlyana, R., Yogica, R., Lufri, L., & Arsih, F. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik Disertai Latihan Berpikir Kritis pada Materi Virus Kelas X SMA/MA. *Biodik*, 08, 43–51.
- Irwanti, H., Studi, P., Matematika, P., & Riau, U. I. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berdasarkan Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(2), 103–112.
- Kemendikbud. (2022). *Salinan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. 112.
- Kemendikbud. (2024). Kurikulum Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah. In *Permendikbud Ristek Nomor 12 Tahun 2024*.

- Kosasih. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar* (B. S. Fatmawati (ed.)). Jakarta: Bumi Aksara.
- Mainake, P. N., Laamena, C. M., Gaspersz, M., & Pattimura, U. (2021). Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Use of Problem Based Learning (PBL) Models to Improve Student Learning Outcomes. *Edumatica |Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(03), 11–17.
- Minarti, I. B., Nurwahyunani, A., Anisa, L. N., Widodo, D. K., Kusumaningtyas, R. C., Septiani, F. D., Putri, O. D., Wijaya, A. ., & Savitri, S. A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dalam Mengembangkan Berpikir Kritis, Keaktifan, dan Hasil Belajar Siswa. *Numbers : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(3), 56–63.
- Muhartini, Amril Mansur, & Abu Bakar. (2023). Pembelajaran Kontekstual dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66–77.
- Nurhasikin, N., Ningsih, K., & Titin, T. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan SMA. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 8(2), 163–178. <https://doi.org/10.31571/saintek.v8i2.1223>
- Prastowo, A. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik* (2nd ed.). Yogyakarta: Kencana.
- Rahmah, N. E., Fauziah, S., Salsabila, A., & Yulfi, A. T. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka Ditinjau dari Perspektif Guru dan Siswa pada Pelajaran Fisika. *Cendekia Pendidikan*, 5(8), 50–54.
- Resmini, S., Satriani, I., & Rafi, M. (2021). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembuatan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Bahasa Inggris. *Abdimas Siliwangi*, 4(2), 335–343.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Risamasu, P. V. M., & Pieter, J. (2024). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 14(1), 443–453.
- Romadhon, M. S., Dianita, E., & Susilawati, S. (2024). Studi Komparatif: Hakikat Bahan Ajar Modul dan LKPD pada Mata Pelajaran IPS dan PPKN di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Madrasah*, 1(1), 88–98.
- Salamah, U., Listiyani, Y., & Mustafiyanti, M. (2024). Analisis Konsep dan Struktur Kurikulum Merdeka dan Merdeka Belajar. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 4(2), 123–129.

- Septa Pratama, N., & Istiyono, E. (2015). Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) pada Kelas X di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 104–112.
- Solehudin, S., & Rochmiyati, S. (2023). Differentiated Learning Through the PBL Model to Improve Indonesian Language Learning Outcomes for Elementary School Students. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 7(2), 99–105. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v7i2.8637>
- Suardi, M. (2018). *Belajar & Pembelajaran* (1st ed.). Yogyakarta: Deepublish.
- Thiagarajan. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. *Journal of School Psychology*. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Ulfani, E., Susilawati, S., & Gunada, I. W. (2022). Validitas Modul Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep pada Materi Getaran Harmonis. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 8(2), 218. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i2.11440>
- Wahyudin, D. (2014). *Manajemen Kurikulum* (Nita (ed.); 1st ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wardani, D. A. W. (2023). Problem Based Learning: Membuka Peluang Kolaborasi dan Pengembangan Skill Siswa. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Widayati, N. S., & Muaddab, H. (2018). *29 Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: Garuda Mas Sejahtera.
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>