



**PENGARUH E-MODUL FISIKA TERINTEGRASI STEM
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI
ENERGI TERBARUKAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pendidikan Fisika

Oleh:
Dwi Yanti
NIM. 2210121220002

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JULI 2026**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH E-MODUL FISIKA TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN

Oleh:

Dwi Yanti

NIM. 2210121220002

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 2 Juli 2026 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:

Ketua Penguji/ Pembimbing I



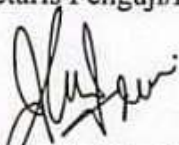
Dr. Sri Hartini, M.Sc.

NIP 198504142008122001

Anggota Dewan Penguji:

1. Dr. Mustika Wati, M.Sc.

Sekretaris Penguji/Pembimbing II



Dewi Dewantara, M.Pd.

NIP 199107222023212037

Banjarmasin, 2 Juli 2026

Jurusan Pendidikan Fisika



Dr. Suyidno, M.Pd.

NIP 198207022010121003

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya orang yang pernah diajukan untuk gelar keserjanaan perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 2 Juli 2026



10000
Rp
METERAI
TEMPEL
18E4BAOX076859334

Dwi Yanti

NIM. 2210121220002

PENGARUH E-MODUL FISIKA TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN (Oleh: Dwi Yanti; Pembimbing: Sri Hartini, Dewi Dewantara; 2026; 109 halaman)

ABSTRAK

Rendahnya keterampilan pemecahan masalah peserta didik masih menjadi permasalahan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi energi terbarukan yang memerlukan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh e-modul ajar terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 7 Banjarmasin yang terdiri atas sebelas kelas. Sampel dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu kelas X-D sebagai kelas eksperimen dan kelas X-C sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 30 peserta didik yang memiliki kemampuan awal yang relatif sama. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, dokumentasi, wawancara, dan tes hasil belajar berbasis keterampilan pemecahan masalah. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,000 yang berarti H_0 ditolak H_a diterima. Penggunaan e-modul ajar terintegrasi STEM memberikan pengaruh sebesar 1,982 dengan kategori tinggi berdasarkan nilai *effect size*. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan rata-rata sebesar 95,700 berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, e-modul ajar terintegrasi STEM berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi energi terbarukan.

Kata kunci: E-modul, energi terbarukan, keterampilan pemecahan masalah, STEM

THE EFFECT OF A STEM-INTEGRATED PHYSICS E-MODULE ON IMPROVING THE PROBLEM-SOLVING SKILLS OF TENTH-GRADE STUDENTS ON RENEWABLE ENERGY MATERIALS
(By: Dwi Yanti; Supervisors: Sri Hartini, Dewi Dewantara; 2026; 109 pages)

ABSTRACT

The low level of students' problem-solving skills remains a challenge in physics learning, particularly in the topic of renewable energy, which requires critical and analytical thinking skills. This study aimed to analyze the effect of a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)-integrated e-module on students' problem-solving skills. The research employed a quasi-experimental method using a pretest-posttest control group design. The population consisted of all tenth-grade students at SMA Negeri 7 Banjarmasin, comprising eleven classes. The samples were selected using the cluster random sampling technique, with Class X-D as the experimental class and Class X-C as the control class, each consisting of 30 students with relatively similar initial abilities. Data were collected through observation, documentation, interviews, and a problem-solving skills-based learning achievement test. The results showed a significant difference between the experimental and control classes, with a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating that the null hypothesis (H_0) was rejected and the alternative hypothesis (H_a) was accepted. Furthermore, the STEM-integrated e-module demonstrated a high effect size of 1.982, indicating a strong effect on students' problem-solving skills. The average score of students' problem-solving skills reached 95.700, which falls into the very good category. Therefore, it can be concluded that the STEM-integrated e-module has a significant positive effect on improving students' problem-solving skills in the topic of renewable energy.

Keywords: E-module, problem-solving skills, renewable energy, STEM

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh E-Modul Fisika Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X pada Materi Energi Terbarukan" ini. Shalawat serta salam tak lupa peneliti sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikut beliau hingga akhir zaman. Dalam kesempatan ini, peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung, dan membimbing selama penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis serta kakak dari penulis, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat serta do'a yang tiada hentinya. Sehingga penulis mampu menyelesaikan studi Pendidikan ini dengan sebaik mungkin dan tepat waktu.
2. Dr. Sri Hartini, M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dari awal sampai akhir penyusunan skripsi, serta meluangkan waktu beliau untuk memberi masukan, saran dan arahan, dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dewi Dewantara, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam membimbing, memberi arahan dan masukan terhadap penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Mustika Wati, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran masukan, serta arahan untuk kedepannya dalam penyusunan skripsi ini.

5. Qamariah, M.Pd. dan Lasiani, M.Pd. selaku validator yang telah membantu, memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini
6. Dr. Suyidno, M.Pd. selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat.
7. Herru Soepriyanto, S.E. selaku staf administrasi jurusan Pendidikan Fisika yang telah bersedia membantu dalam pengurusan administrasi selama peneliti menjadi mahasiswa sampai dengan skripsi.
8. Arjudin, S.Pd., M.I.Kom. selaku kepala sekolah SMA Negeri 7 Banjarmasin yang telah memberikan izin penelitian.
9. Ratna Amelia, S.Pd. selaku validator sekaligus guru pengajar fisika di SMA Negeri 7 Banjarmasin, yang telah membantu kelancaran serta memberikan saran, masukan dalam penelitian ini.
10. Seluruh peserta didik kelas X-D dan X-C SMA Negeri 7 Banjarmasin yang telah bersedia membantu selama penelitian berlangsung.
11. Teman-teman seperjuangan terkhusus kepada Samaratul Jannah, Akhira Handayani, Nazwa Wulan Sari, Rizki Pangestuti Linuwih, dan Cicilia Devi Wulansari yang telah membantu, mendukung dan memotivasi kepada penulis.
12. Kepada seseorang yang sangat berarti kehadirannya namun tidak dapat disebutkan namanya, terimakasih untuk segala yang telah diberikan baik segala dukungan, motivasi dan lainnya.
13. Keluarga, teman, dan orang-orang terdekat penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala dukungan dan motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan do'a yang diberikan mereka semua. Penulis sangat mengharapkan bimbingan, kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Besar harapan skripsi yang dibuat oleh penulis dapat bermanfaat bagi pembaca dimasa mendatang.

Banjarmasin, 2 Juli 2026
Penulis

Dwi Yanti
NIM. 2210121220002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Definisi Istilah dan Batasan Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1 Modul Ajar	12
2.2 Pembelajaran STEM	20
2.3 Model Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i>	23
2.4 Model <i>Project-Based Learning</i> (PjBL) terintegrasi STEM	27
2.5 Metode Eksperimen.....	31
2.6 <i>Quasi Experimental Design</i>	33
2.7 Keterampilan Pemecahan Masalah	34
2.8 Karakteristik Peserta Didik.....	38
2.9 Karakteristik Materi Ajar.....	42
2.10 Penelitian Relevan.....	45
2.11 Kerangka Berpikir	46
BAB III METODE PENELITIAN	50
3.1 Jenis dan desain penelitian	50
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	51
3.3 Populasi dan Sampel	52
3.4 Variabel Penelitian.....	53
3.5 Teknik Pengumpulan Data	53
3.6 Hipotesis Penelitian.....	55
3.7 Instrumen Penelitian.....	55
3.8 Analisis Data	59
3.9 Teknik Analisis Data	61
3.10 Uji Statistik.....	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	70
4.1 Hasil Penelitian.....	70
4.2 Pembahasan Hasil Implementasi E-modul.....	84
4.3 Kelemahan Penelitian.....	97

BAB V PENUTUP.....	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema kerangka berpikir.....	49
4.1 Rata-rata nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> keterampilan pemecahan masalah.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Perbedaan modul elektronik dan modul cetak	20
2. 2 Sintaks <i>Project-Based Learning</i> (PjBL)	27
2. 3 Langkah-langkah pembelajaran PjBL STEM	28
2. 4 Keterhubungan PjBL dengan tahapan pembelajaran STEM.....	30
2. 5 Indikator pemecahan masalah berdasarkan tahapan Polya	35
2. 6 Indikator keterampilan pemecahan masalah fisika menurut Heller.....	35
2. 7 Indikator keterampilan pemecahan masalah fisika menurut Van Oech dan Osborn.....	36
2. 8 Hubungan keterampilan pemecahan masalah dengan model PjBL	38
2. 9 Klasifikasi perkembangan kognitif	40
3. 1 Desain Penelitian.....	51
3. 2 Kisi-kisi instrument tes	56
3. 3 Inti pedoman wawancara.....	59
3. 4 Kategori Nilai Validitas Aiken	60
3. 5 Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	61
3. 6 Interpretasi Nilai <i>Effect Size</i>	68
3. 7 Kategori pemecahan masalah.....	69
4. 1 Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas isi Modul Ajar.....	71
4. 2 Rekomendasi perbaikan modul ajar oleh validator	72
4. 3 Hasil tes awal (<i>Pre-test</i>) dan (<i>Post-test</i>) kelas eksperimen dan kelas kontrol	74
4. 4 Hasil Uji Normalitas data <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Peserta Didik	76
4. 5 Hasil Uji Homogenitas data <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Peserta Didik.....	77
4. 6 Hasil Uji <i>Independent Sample t-test Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	78
4. 7 Regresi Linear Sederhana	79
4. 8 Data Uji <i>effect size</i>	80
4. 9 Capaian nilai pada aspek indikator keterampilan pemecahan masalah kelas kontrol	81
4. 10 Capaian nilai pada aspek indikator keterampilan pemecahan masalah kelas eksperimen	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. E-modul Ajar	110
2. Lembar Instrumen Validitas Modul Ajar.....	111
3. Lembar Instrumen Keterlaksanaan Alur Kegiatan Pembelajaran	118
4. Lembar Instrumen Keterampilan Proses dan Sikap	130
5. Hasil Perhitungan Data Validitas Modul Ajar	133
6. Hasil Perhitungan Normalitas, Homogenitas, dan Uji-Non Parametrik dan Uji-Regresi Linear.....	138
7. Hasil Pencapaian Keterampilan Pemecahan Masalah.....	146
8. Lembar Persetujuan Seminar Proposal	148
9. Daftar Hadir Seminar Proposal	149
10. Berita Acara Seminar Proposal	151
11. Daftar Hadir Seminar Proposal	152
12. Berita Acara Seminar Hasil	154
13. Berita Acara Sidang Skripsi	155
14. Surat Izin Penelitian dari Jurusan ke Dinas.....	156
15. Surat Izin Penelitian dari Dinas untuk Sekolah.....	157
16. Surat Selesai Penelitian.....	158
17. Daftar Nama Validator	159
18. Daftar Nama Observer	160
19. Pedoman Wawancara	161
20. Transkrip Hasil Wawancara	164
21. Dokumentasi Observasi Awal dan Wawancara	173
22. Surat Izin Observasi Awal dan Wawancara.....	174
23. Lembar Konsultasi Pembimbing I	175
24. Lembar Konsultasi Pembimbing II	183
25. Pengesahan Perbaikan Sidang Skripsi	188
26. Dokumentasi Penelitian	189