

TESIS

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* TOPIK ENERGI DAN PERUBAHANNYA
MELALUI PEMBELAJARAN PEMODELAN FISIKA UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
LITERASI DIGITAL**

**LINDA NUR SYIFA
NIM. 2320132320013**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGEAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2026**

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* TOPIK ENERGI DAN PERUBAHANNYA
MELALUI PEMBELAJARAN PEMODELAN FISIKA UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
LITERASI DIGITAL**

**LINDA NUR SYIFA
NIM. 2320132320013**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.)
Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2026**

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis oleh Linda Nur Syifa, NIM 2320132320013, telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 15 Juli 2026.

Dewan Penguji

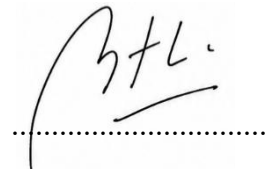
Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP. 1973092019980310099

Penguji I



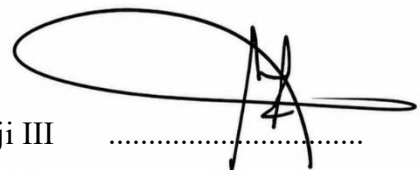
Dr. Mustika Wati, M.Sc.
NIP. 198110012003122001

Penguji II



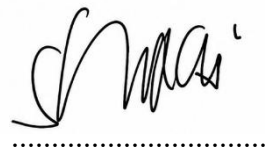
Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd.
NIP. 198503312012121002

Penguji III



Prof. Dr. Arif Sholahuddin, S.Pd. M.Si.
NIP. 196902141994031003

Penguji IV



Mengetahui,
Koordinator Program Studi Magister Pendidikan IPA



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP. 1973092019980310099

Judul Tesis : **Pengembangan *E-modul* Topik Energi dan Perubahannya melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Digital**

Nama : Linda Nur Syifa
NIM : 2320132320013

Disetujui,

Pembimbing I



Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd.
NIP. 198503312012121002

Pembimbing II



Prof. Dr. Arif Sholahuddin, S.Pd. M.Si.
NIP. 196902141994031003

Diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP. 1973092019980310099

Direktur Pascasarjana



Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si
NIP. 196805071993031020

SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT PROGRAM PASCASARJANA	SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI NOMOR : 210/UN8.4/DP/2026 Sertifikat ini diberikan kepada: Linda Nur Syifa Dengan Judul Tesis : Pengembangan <i>E-Modul</i> Topik Energi dan Perubahannya melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Digital Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi. Banjarmasin, 03 Agustus 2026 Direktur,   Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si. NIP 196805071993031020	
--	--	---

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Linda Nur Syifa
NIM : 2320132320013
Program Studi : S2 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Pengembangan *E-modul* Materi Energi dan Perubahannya Melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Digital”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya susun benar-benar merupakan karya saya sendiri, serta bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan menyebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan bahwa tesis ini hasil plagiat, jiplakan maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banjarmasin, Juli 2026

Pembuat pernyataan


Linda Nur Syifa
2320132320013

ABSTRAK

Linda Nur Syifa, 2026. Pengembangan *E-modul* Materi Energi dan Perubahannya Melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Digital. Pembimbing (I) Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd., (II) Prof. Dr. Arif Sholahuddin, S.Pd. M.Si.

Keterampilan proses sains (KPS) dan literasi digital (LD) merupakan kompetensi penting di era digital. Namun, fakta yang terjadi adalah penguasaan keterampilan proses sains dan literasi digital pada peserta didik fase E tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan dan efektivitas pengembangan *e-modul* materi energi melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika dalam meningkatkan keterampilan proses dan literasi digital peserta didik. Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan model pengembangan ADDIE. Validitas *e-modul* ditinjau berdasarkan penilaian tiga validator pakar ahli dan dua validator praktisi melalui lembar validasi *e-modul*. Kepraktisan ditinjau berdasarkan keterbacaan oleh tujuh peserta didik pada uji terbatas, keterlaksanaan dan respon pada uji coba luas. Efektivitas dianalisis melalui uji *N-gain*, uji *paired sample t-test*, dan uji konsistensi. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) *e-modul* yang dikembangkan bersifat valid dengan skor validitas sebesar 3,65; (2) *e-modul* dinyatakan praktis berdasarkan hasil keterbacaan sebesar 86,5, keterlaksanaan sebesar 3,32, serta respon peserta didik sebesar 82,63; (3) *e-modul* efektif meningkatkan keterampilan proses sains dan literasi digital berdasarkan *n-gain* KPS di kelas X Akuntansi dan X Farmasi berturut-turut sebesar 0,85 dan 0,87 serta *n-gain* literasi digital sebesar 0,73 di kelas X Akuntansi dan sebesar 0,77 di kelas X Farmasi. Selain itu, uji beda mengonfirmasi peningkatan yang signifikan dan konsisten di antara kedua kelas ($p\text{-KPS} = 0,312$; $p\text{-LD}=0,557$). Dengan demikian, *e-modul* materi energi dan perubahannya melalui pembelajaran pemodelan fisika dinyatakan layak (valid, praktis, dan efektif) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan literasi digital peserta didik.

Kata Kunci: *e-modul* energi, pembelajaran pemodelan fisika, keterampilan proses sains, literasi digital.

ABSTRACT

Linda Nur Syifa, 2026. *The Development of an E-Module Energy and Transformations-Themed Through Physics Modeling Learning to Enhance Science Process Skills and Digital Literacy*. Advisors: (I) Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd., (II) Prof. Dr. Arif Sholahuddin, S.Pd., M.Si

Keywords: *energy e-module; physics modeling learning; science process skills; digital literacy*

Science process skills (SPS) and digital literacy (DL) are crucial competencies in the digital era; however, students' mastery of both aspects remains low. This study aims to describe the validity, practicality, and effectiveness of an e-module on energy developed through Physics Modeling Learning to enhance students' science process skills and digital literacy. This study employed a Research and Development (R&D) design using the ADDIE development model. The validity of the e-module was conducted based on assessment results from three expert validators and two practitioner validators. Practicality was assessed based on readability results from seven students in a small-group trial, as well as implementation and response scores during a field test. Effectiveness data were analyzed using N-gain analysis, paired sample t-tests, and consistency tests. The results demonstrated that: (1) the developed e-module was valid and reliable, achieving a validity score of 3.65 and a Percentage of Agreement of 87.93%; (2) the e-module was declared practical based on readability scores of 86.5, implementation scores of 3.32, and student response scores of 82.63; and (3) the e-module was effective in improving science process skills and digital literacy, as indicated by SPS N-gain scores of 0.85 and 0.87 in Grade X Accounting and Grade X Pharmacy classes, and digital literacy N-gain scores of 0.73 in Grade X Accounting and 0.77 in Grade X Pharmacy. Furthermore, difference tests confirmed a significant and consistent increase between both classes (p -SPS=0.312; p -DL=0.557). Consequently, the e-module on energy and its changes through physics modeling learning is deemed feasible (valid, practical, and effective) to enhance students' science process skills and digital literacy.

Banjarmasin, July 24, 2026

Approved by:

Head of Language Center



Dr. Hj Noor Eka Chandra, M.Pd.

NIP. 197710232001122003

SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 185/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dengan judul:

***"The Development of an E-Module on Energy and Transformations-Themed
Through Physics Modeling Learning to Enhance Science Process Skills and Digital
Literacy"*** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Linda Nur Syifa
Nim : 2320132320013
Jurusan/Fakultas : S2 Pendidikan IPA
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari
ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 24, 2026
Kepala,



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Linda Nur Syifa, lahir di Mandala pada tanggal 17 Desember 2000, menempuh pendidikan dasar hingga menengah di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Pendidikan dasar hingga menengah melalui SD Islam Terpadu Darul Hijrah (2007-2013), SMP Negeri 1 Kelumpang Hilir (2013-2016) dan SMA Negeri 1 Kelumpang Hilir (2016-2019). Penulis melanjutkan studi sarjana di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat (2019-2023). Selanjutnya, melanjutkan pendidikan profesi Guru Tertentu Tahap 1 2026, Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta (2026). Penulis melanjutkan studi magister di S2 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat (2023-2026).

Linda Nur Syifa

PRAKATA

Alhamdulillah *alhamdulillah*, segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam, karena berkat rahmat, karunia, dan anugerah-Nya penulis berhasil menyelesaikan tesis yang berjudul **“Pengembangan *E-modul* Topik Energi dan Perubahannya melalui Pembelajaran Pemodelan Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Digital”** dengan tepat waktu. Penyusunan tesis ini ditunjukkan sebagai pelaporan hasil penelitian tesis di Program Studi Pascasarjana Magister Pendidikan IPA, Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penulisan hasil penelitian ini tidak terlepas dari peran berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Danang Biyatmoko, M.Si. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.
2. Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat sekaligus penelaah I dan validator ahli yang telah memberikan wadah, masukan, kritik dan saran bagi penulis selama menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, bimbingan, dukungan moril dan materil, serta saran yang membangun serta bersedia membimbing penulis selama penyusunan tesis ini dari awal hingga akhir.
4. Prof. Dr. Arif Sholahuddin, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan, arahan, saran dan kritik yang membangun untuk penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Dr. Mustika Wati, M.Sc. selaku penguji II yang telah memberikan waktu dan kesempatan untuk memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pascasarjana Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat.
7. Direktur Yayasan Anggrek, kepala sekolah, manajemen, guru dan staf SMK Maestro Islamic School Banjarmasin.
8. Dr. Suyidno, M.Pd., Dr. Saiyidah Mahtari, M.Pd., Muhammad Lutfi, M.Pd., dan Ussie Puspitasari, M.Pd. selaku validator ahli dalam penelitian ini.
9. Kedua orang tua dan saudara yang selalu mendo'akan serta memberikan dukungan moral serta materi selama penyelesaian hasil penelitian ini.
10. Rekan sejawat Program Studi Pascasarjana Magister Pendidikan IPA, Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2023 yang memberikan dukungan selama proses penyelesaian hasil penelitian.
11. Partner penulis, Gamal Ma'ruf yang selalu memberikan semangat dan dukungan bagi penulis dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diperlukan sebagai evaluasi yang membangun agar tesis ini menjadi lebih baik.

Banjarmasin, April 2026

Linda Nur Syifa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS	iii
SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS	ix
RIWAYAT HIDUP PENULIS	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Definisi Istilah, Asumsi dan Batasan Penelitian	9
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 14
2.1 Penelitian dan Pengembangan.....	14
2.2 Teori Belajar Pendukung.....	15
2.3 Keterampilan Proses Sains	18
2.4 Literasi Digital.....	21
2.5 Modul Elektronik (<i>e-modul</i>).....	22
2.6 Pembelajaran Pemodelan Fisika (P2F)	24
2.7 Pembelajaran Pemodelan Fisika, KPS & Literasi Digital.....	26
2.8 Karakteristik Topik Energi dan Perubahannya	27
2.9 Penelitian yang Relevan	28
2.10 Kerangka Berpikir	33
 BAB III. METODE PENELITIAN.....	 34
3.1 Jenis Penelitian Pengembangan	34
3.2 Subjek dan Objek Penelitian	48
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	48
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	49
3.5 Instrumen Penelitian.....	53
3.6 Teknik Pengumpulan Data	55
3.7 Teknik Analisis Data	57

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil Penelitian	62
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	94
4.3 Keunggulan Penelitian	115
4.4 Kelemahan Penelitian.....	117
4.5 Implikasi Penelitian.....	118
 BAB V. PENUTUP.....	120
5.1 Produk Penelitian	120
5.2 Kesimpulan.....	120
5.3 Saran.....	121
 DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN.....	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Alur Pembelajaran Pemodelan Fisika	25
2.2 Kerangka Berpikir Penelitian	33
3.1 Alur Penelitian Pengembangan <i>E-Modul</i>	36
3.2 Alur Tahap Pengembangan (<i>Development</i>) <i>E-Modul</i>	46
4.1 Fase Pertama Pembelajaran Pemodelan Fisika pada <i>E-Modul</i>	66
4.2 Fase Kedua Pembelajaran Pemodelan Fisika pada <i>E-Modul</i>	67
4.3 Pembiasaan Literasi Digital pada <i>E-Modul</i>	68
4.4 Pengantar Fase Ketiga: Pemodelan Fisika pada <i>E-Modul</i>	68
4.5 Pemodelan Gambar di Fase Ketiga P2F pada <i>E-Modul</i>	69
4.6 Pemodelan Matematis di Fase Ketiga P2F pada <i>E-Modul</i>	70
4.7 Pemodelan Eksperimen di Fase Ketiga P2F pada <i>E-Modul</i>	71
4.8 Pembiasaan <i>Digital Skills</i> pada <i>E-Modul</i>	72
4.9 Pembiasaan Literasi Digital di Fase Ketiga pada <i>E-Modul</i>	73
4.10 Fase Keempat Pembelajaran Pemodelan Fisika pada <i>E-Modul</i>	74
4.11 Fase Kelima Pembelajaran Pemodelan Fisika pada <i>E-Modul</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kriteria Modul Elektronik.....	23
2.2 Fase Pengembangan Modul Elektronik (<i>E-Modul</i>).....	23
2.3 Capaian Pembelajaran Proyek IPAS Fase E	28
3.1 Capaian Kompetensi yang Diharapkan.....	38
3.2 Materi dan Sub-Materi pada <i>E-Modul</i>	38
3.3 Rancangan Kegiatan Pembelajaran.....	42
3.4 Kriteria Validitas <i>E-modul</i>	57
3.5 Kriteria Kepraktisan <i>E-modul</i> (Keterlaksanaan).....	58
3.6 Kriteria Kepraktisan <i>E-modul</i> (Respon dan Keterbacaan).....	58
3.7 Kriteria Nilai Keterampilan Proses Sains	59
3.8 Kriteria Ketercapaian Literasi Digital.....	59
3.9 Kriteria <i>N-gain Score</i>	60
4.1 Hasil Perhitungan Validitas Isi dan Tampilan <i>E-Modul</i>	76
4.2 Penilaian Umum, Komentar dan Saran Perbaikan Validator.....	77
4.3 Hasil Perhitungan Keterlaksanaan <i>E-Modul</i> di Kelas X Akuntansi.....	80
4.4 Hasil Perhitungan Keterlaksanaan <i>E-Modul</i> di Kelas X Farmasi	80
4.5 Hasil Perhitungan Respon Peserta Didik	81
4.6 Hasil Perhitungan Keterbacaan <i>E-Modul</i>	81
4.7 Hasil Perhitungan Keterampilan Proses Sains X Akuntansi.....	82
4.8 Hasil Perhitungan Keterampilan Proses Sains X Farmasi	83
4.9 <i>N-Gain</i> Rata-rata Keterampilan Proses Sains	84
4.10 Hasil Uji Homogenitas KPS.....	85
4.11 Hasil Uji Normalitas KPS	85
4.12 Hasil Uji <i>Paired Sample T</i> KPS X Akuntansi.....	86
4.13 Hasil Uji <i>Paired Sample T</i> KPS X Farmasi	86
4.14 Hasil Uji Homogenitas <i>N-Gain</i> KPS.....	87
4.15 Hasil Uji Normalitas <i>N-Gain</i> KPS	87
4.16 Hasil Mann-Whitney <i>N-Gain</i> KPS.....	87
4.17 Hasil Perhitungan Literasi Digital Kelas X Akuntansi	88
4.18 Hasil Perhitungan Literasi Digital Kelas X Farmasi.....	89
4.19 Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i> Rata-rata Literasi Digital	89
4.20 Hasil Uji Homogenitas Literasi Digital.....	90
4.21 Hasil Uji Normalitas Literasi Digital	90
4.22 Hasil Uji <i>Paired Sample T</i> Literasi Digital X Akuntansi.....	91
4.23 Hasil Uji <i>Paired Sample T</i> Literasi Digital X Farmasi	91
4.24 Hasil Uji Normalitas <i>N-Gain</i> Literasi Digital	92
4.25 Hasil Uji <i>Independent Sample T N-Gain</i> Literasi Digital	92

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
Lampiran 1. Kode QR Media <i>E-Modul</i> Topik Energi dan Perubahannya	129
Lampiran 2. Instrumen Penelitian	130
Lampiran 3. Hasil Uji Validitas	164
Lampiran 4. Hasil Uji Kepraktisan	196
Lampiran 5. Hasil Uji Efektivitas	223
Lampiran 6. Perhitungan Data Hasil Penelitian	243
Lampiran 7. Surat Pengantar Validasi	272
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian.....	277
Lampiran 9. Hak Kekayaan Intelektual (HKI) <i>E-Modul</i>	278
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian	280