

**Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE
(*Introduction, Connection, Apply, Reflection,
Extension*) Pada Materi Usaha dan Energi**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



Sinaryati Pertiwi

1302621061

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

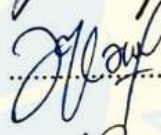
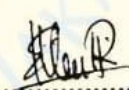
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS STEM-ICARE (*INTRODUCTION, CONNECTION, APPLY, REFLECTION, EXTENSION*) PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Nama : Sinaryati Pertiwi
No. Registrasi : 1302621061

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 19790916 200501 1 004	 	12/8 2026
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	<u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 19790504 200912 2 002		12/8 2026
Ketua Penguji	<u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si.</u> NIP. 19581212 198403 1 004		29/7 2026
Sekretaris	<u>Wulandari Fitriani, M.Pd.</u> NIP. 19950311 202406 2 002		29/7 2026
Anggota:			
Pembimbing I	<u>Dr. Ir. Vina Serevina, MM.</u> NIP. 19651002 199803 2 001		29/7 2026
Pembimbing II	<u>Ely Rismawati, S.Pd., M.Pfis.</u> NIP. 19910827 202321 2 047		29/7 2026
Penguji Ahli	<u>Vina Bkti Utami, S.Si., M.Pd.</u> NIP. 19950416 202406 2 001		29/7/2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 14 Juli 2026.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINIL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sinaryati Pertiwi
NIM : 1302621061
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension*) Pada Materi Usaha Dan Energi" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 17 Juni 2026



Sinaryati Pertiwi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sinaryati Pertiwi

NIM : 1302621061

Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Pendidikan Fisika

Alamat email : sinaryatip@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Apply Reflection, Extention*) Pada Usaha dan Energi

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Sinaryati Pertiwi)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

Sinaryati Pertiwi. Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension*) Pada Materi Usaha Dan Energi. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juni 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul digital interaktif berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension*) pada materi Usaha dan Energi untuk peserta didik kelas X SMA serta mengetahui tingkat kelayakannya sebagai bahan ajar mandiri. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Tahap *Implementation* tidak dilakukan karena keterbatasan waktu penelitian. Produk yang dikembangkan di uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran, serta diuji coba kepada guru dan peserta didik. Hasil uji kelayakan menunjukkan persentase kelayakan sebesar 98% dari ahli materi, 95% dari ahli media, dan 96% dari ahli pembelajaran dengan kategori sangat layak. Hasil uji coba pengguna memperoleh persentase 92% dari guru dan 88% dari peserta didik yang termasuk kategori sangat layak. Oleh karena itu, berdasarkan hasil tersebut, modul digital interaktif berbasis STEM-ICARE pada materi Usaha dan Energi dinyatakan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar fisika untuk mendukung pembelajaran mandiri peserta didik.

Kata kunci. Modul Digital Interaktif, STEM-ICARE, Usaha dan Energi, ADDIE, Bahan Ajar Mandiri.

ABSTRACT

Sinaryati Pertiwi. *STEM-ICARE (Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension)-Based Interactive Digital Module on Work and Energy. Undergraduate Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta, June 2026.*

This study aims to develop an interactive digital module based on the STEM-ICARE framework (Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension) on the topic of Work and Energy for tenth-grade senior high school students and to determine its feasibility as a self-directed learning resource. This study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, which consists of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The Implementation stage was not conducted due to time constraints. The developed product was evaluated by subject matter experts, media experts, and learning experts and was subsequently pilot-tested with teachers and students. The feasibility assessment results indicated scores of 98% from the subject matter expert, 95% from the media expert, and 96% from the learning expert, all categorized as highly feasible. The user testing results showed an approval rating of 92% from teachers and 88% from students, both categorized as highly appropriate. Therefore, based on these findings, the STEM-ICARE-based interactive digital module on Work and Energy is considered highly feasible for use as a physics instructional resource to support students' independent learning.

Keywords: *Interactive Digital Module, STEM-ICARE, Work and Energy, ADDIE, Independent Learning Resource.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension*) Pada Materi Usaha Dan Energi” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan penuh hormat, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Ibu Dwi Susanti, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ yang telah membantu kelancaran dalam proses penelitian.
2. Dr, Vina Serevina, MM., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ely Rismawati, S.Pd, M.Pfis., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini
4. Prof. Dr. Sunaryo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan serta masukan akademik selama masa perkuliahan.
5. MAN 1 Kab. Tangerang yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana selama penelitian berlangsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan keberkahan bagi semua pihak, serta mendapat ridha dari Allah SWT.

Jakarta, 10 Juni 2026

Sinaryati Pertiwi

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension*) Pada Materi Usaha Dan Energi" dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari do'a dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Cinta pertamaku, Alm. Bapak Mamat Rokhmat terima kasih yang begitu dalam atas do'a, kasih sayang, nasihat dan dukungannya semasa hidup sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya hingga sarjana.
2. Pintu Surgaku, Ibu Ida Farida terima kasih yang begitu besar atas segala do'a yang tidak ada putusnya, dukungan dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis.
3. Keluarga besar Alm Bapak yaitu, kakek, nenek, paman-paman beserta keluarga terima kasih atas do'a, dukungan dan kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studinya.
4. Teman seperjuangan di masa perkuliahan, yaitu Nazdla, Elita, Kurnia, Fahdiana, Asma, dan Janan yang telah kebersamai peneliti selama masa perkuliahan.
5. Teman seperjuangan selama menyelesaikan skripsi ini yaitu, Gaby, Frisca, Akmal, dan Diki yang telah mendukung dan kebersamai peneliti selama menyelesaikan skripsi ini.
6. Diri saya Sinaryati Pertiwi yang telah bertahan dan tidak putus asa dalam menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIAN UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINIL	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Perumusan Masalah	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Konsep Pengembangan Model.....	5
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	7
1. Modul.....	7
2. Modul Digital Interaktif.....	9
3. STEM-ICARE.....	17
4. Usaha dan Energi	23
C. Penelitian yang Relevan.....	32
D. Kerangka Berpikir.....	35
E. Rancangan Model.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
A. Tujuan Penelitian.....	41
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	42
D. Pendekatan dan Model Penelitian	42
E. Langkah-Langkah Pengembangan Model.....	43
1. Penelitian Pendahuluan	43

2.	Perencanaan Pengembangan Model.....	45
3.	Kelayakan, Evaluasi, dan Revisi Model	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		64
A.	Hasil Pengembangan Model	64
1.	Hasil Analisis Kebutuhan.....	64
2.	Model <i>Draft</i> 1.....	65
3.	Model <i>Draft</i> 2.....	67
4.	Model Final	69
B.	Hasil Uji Kelayakan Produk	75
C.	Hasil Uji Coba Produk	77
1.	Hasil Uji Coba oleh Guru.....	77
2.	Hasil Uji Coba oleh Peserta Didik	77
D.	Pembahasan Hasil Penelitian	78
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		88
A.	KESIMPULAN.....	88
B.	IMPLIKASI	88
C.	SARAN.....	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN		94
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....		112

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan modul dengan e-modul	10
Tabel 2. 2 Tahapan model pembelajaran ICARE	22
Tabel 2. 3 Storyboard Modul	36
Tabel 3. 1 Timeline Penelitian	41
Tabel 3. 2 Penerapan ICARE	46
Tabel 3. 3 Storyboard modul digital dan keterangannya	47
Tabel 3. 4 Instrumen Uji Kelayakan Oleh Ahli	57
Tabel 3. 5 Instrumen Uji Coba Pengguna kepada Guru	60
Tabel 3. 6 Instrumen Uji Coba Pengguna kepada Peserta Didik	61
Tabel 3. 7 Skor Skala Likert	62
Tabel 3. 8 Persentase dan interpretasi Tingkat Kelayakan Produk	63
Tabel 4 1. Hasil Model Draft Penelitian	65
Tabel 4 2. Hasil Revisi Modul Sesuai Saran Ahli	67
Tabel 4 3. Hasil Final Produk	69
Tabel 4 4. Hasil Validasi Ahli	75
Tabel 4 5. Catatan dan Saran Ahli	76
Tabel 4 6. Hasil Perbaikan	76
Tabel 4 7. Hasil Uji Coba oleh Guru SMA di Tangerang	77
Tabel 4 8. Hasil Uji Coba oleh Peserta Didik	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Bagan ADDIE	5
Gambar 2 2 Pendekatan STEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 3 Usaha dengan gaya dan perpindahan	24
Gambar 2 4 Usaha oleh gaya membentuk sudut	24
Gambar 2 5 Energi potensial pegas.....	29
Gambar 2.6 Hukum kekekalan energi mekanik	30
Gambar 2 7 Kerangka Berpikir.....	36
Gambar 3.1 Diagram Pengembangan ADDIE	43
Gambar 3.2 Desain Tahap Pengembangan ADDIE.....	44
Gambar 4 1. Pelaksanaan Uji Coba Terbatas	84
Gambar 4.2 Peserta Didik membuat proyek STEM.....	85



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Produk yang Telah Dikembangkan.....	95
Lampiran 2. Analisis Kebutuhan	96
Lampiran 3. Surat Persetujuan Validasi	97
Lampiran 4. Surat Permohonan Uji Kelayakan	97
Lampiran 5. Surat Keterangan dari Sekolah	99
Lampiran 6. Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran.....	100
Lampiran 7. Hasil Uji Kelayakan Media	101
Lampiran 8. Hasil Uji Kelayakan Materi.....	102
Lampiran 9. Hasil Uji Coba Kepada Guru	103
Lampiran 10. Diagram Respon Peserta Didik	104
Lampiran 11. Perhitungan Uji Kelayakan Materi	108
Lampiran 12. Perhitungan Uji Kelayakan Ahli Media.....	108
Lampiran 13. Perhitungan Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	109
Lampiran 14. Perhitungan Uji Coba Oleh GURU	109
Lampiran 15. Perhitungan Uji Coba oleh Peserta Didik.....	110
Lampiran 16. Dokumentasi Uji Coba.....	111