

**INTERAKTIF DIGITAL MODUL BERBASIS STEM - *PROBLEM BASED  
LEARNING* (PBL) PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN UNTUK  
SISWA SMA**

**Skripsi**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**








**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN  
PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI**

**INTERAKTIF DIGITAL MODUL BERBASIS STEM - *PROBLEM BASED*  
*LEARNING* (PBL) PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN UNTUK  
SISWA SMA**

Nama: Citra Indah Permata  
NRM: 1302619016

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab</b>			
Dekan	<u>Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si</u> NIP. 196405111989032001		29/8 23
<b>Wakil Penanggung Jawab</b>			
Wakil Dekan I	<u>Dr. Esmar Budi, M.T</u> NIP. 197207281999031002		29/8 23
Ketua	<u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si</u> NIP. 195812121984031004		21/8 23
Sekretaris	<u>Upik Rahma Fitri, M.Pd</u> NIP. 198903302022032009		21/8 23
<b>Anggota</b>			
Dosen Pembimbing I	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si</u> NIP. 197909162005011004		21/8 23
Dosen Pembimbing II	<u>Dr. Ir. Vina Serevina, M.M</u> NIP. 196510021998032001		24/8 23
Penguji	<u>Dr. Esmar Budi, M.T</u> NIP. 197207281999031002		10/8 23



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Citra Indah Permata  
NIM : 1302619016  
Fakultas/Prodi : MIPA / Pendidikan Fisika  
Alamat email : citrapermata1616@gmail.com

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

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

yang berjudul :  
Interaktif Digital Modul Berbasis STEM-Problem Based  
Learning (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan Untuk Siswa  
SMA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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, 5 September 2023

Penulis

(Citra Indah Permata )  
nama dan tanda tangan

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Citra Indah Permata

NRM : 1302619016

Program Studi : Pendidikan Fisika A 2019

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Interaktif Digital Modul Berbasis STEM - *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan Untuk Siswa SMA”, adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Desember 2022 hingga Juli 2023.
2. Bukan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar.



Citra Indah Permata

NRM 1302619016  
NPM 1302019010

## ABSTRAK

**Citra Indah Permata. 1302619016. Interaktif Digital Modul Berbasis STEM - *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan Untuk Siswa SMA. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menciptakan produk baru berupa interaktif digital modul berbasis STEM - *Problem Based Learning* (PBL) pada materi energi terbarukan yang valid digunakan sebagai bahan ajar fisika untuk siswa SMA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kebutuhan, merancang produk, menghasilkan dan memvalidasi produk, mempersiapkan lingkungan belajar dan menilai kualitas instruksional produk. Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berupa modul digital interaktif dengan bantuan *google sites*. Berdasarkan hasil uji validasi oleh para ahli diperoleh persentase skor sebesar 84,75% (sangat valid) dari ahli materi, 87,5% (sangat valid) dari ahli pembelajaran dan 75,2% (valid) dari ahli media. Selanjutnya, hasil uji coba produk oleh pengguna diperoleh persentase skor sebesar 84,24% (sangat valid) dari guru dan 92,72% (sangat valid) dari siswa. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa interaktif digital modul berbasis STEM - *Problem Based Learning* (PBL) pada materi energi terbarukan yang dikembangkan valid digunakan sebagai bahan ajar fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA).

**Kata-kata Kunci:** E-Modul, STEM-PBL, Energi Terbarukan

## **ABSTRACT**

**Citra Indah Permata. 1302619016. Interactive Digital Module Based on STEM – Problem Based Learning (PBL) on Renewable Energy Material for High School Students. Thesis. Jakarta: Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University.**

This research aims to develop and create a new product in the form of interactive digital modules based on STEM - Problem Based Learning (PBL) on renewable energy materials that are valid for use as physics teaching materials for high school students. The method used in this research is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The steps taken in this study were needs analysis, designing products, producing and validating products, preparing the learning environment and assessing the quality of instructional products. The product being developed is teaching materials in the form of interactive digital modules with the help of Google Sites. Based on the results of the validation test by experts, a score percentage of 84.75% (very valid) was obtained from material experts, 87.5% (very valid) from learning experts and 75.2% (valid) from media experts. Furthermore, the results of product trials by users obtained a score percentage of 84.24% (very valid) from teachers and 92.72% (very valid) from students. Based on this research, it can be concluded that interactive digital modules based on STEM - Problem Based Learning (PBL) on renewable energy materials developed are valid for use as physics teaching materials in senior high schools (SMA).

**Keywords:** E-Module, STEM-PBL, Renewable Energy

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang. Kami panjatkan puji syukur kehadirat-Nya yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Interaktif Digital Modul Berbasis STEM - *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan Untuk Siswa SMA” ini dengan baik. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Jakarta. Atas dukungan yang telah diberikan kepada saya, maka saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran untuk skripsi ini serta selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Periode 2021 – 2025.
2. Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, M.M., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran untuk skripsi ini.
3. Seluruh dosen rumpun fisika UNJ yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan kepada penulis selama perkuliahan.
4. Bapak Drs. Sunaryanto, M.Pd., selaku guru fisika di SMAN 35 Jakarta dan siswa yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian.

Semoga setiap pihak yang terkait dan membantu keterlaksanaan penelitian ini, Allah berkahi, lancarkan, dan kuatkan dirinya dalam menjalankan setiap ujian-Nya. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, maka saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan dapat dikembangkan di masa depan agar bermanfaat bagi semua kalangan.

Jakarta, Juli 2023

Citra Indah Permata

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	6
C. Perumusan Masalah .....	7
D. Tujuan Umum Penelitian .....	7
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	7
BAB II.....	8
KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Konsep Pengembangan Model.....	8
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	11
1. Interaktif Digital Modul .....	11
2. Model STEM – <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	17
3. <i>Google Sites</i> .....	29
4. Kajian Materi Energi Terbarukan.....	30
C. Penelitian yang Relevan.....	39



D. Kerangka Berpikir.....	42
BAB III.....	44
METODOLOGI PENELITIAN.....	44
A. Tujuan Penelitian .....	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	44
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan .....	44
D. Pendekatan dan Metode Penelitian .....	45
E. Langkah-langkah Pengembangan Model.....	45
1. Perencanaan Pengembangan Model.....	45
2. Validasi, Uji Keterbacaan, Teknik Analisis Data, dan Revisi.....	51
BAB IV.....	63
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan Produk.....	63
1. Tahap Analisis Kebutuhan .....	63
2. Tahap Pengembangan Produk .....	65
B. Uji Kevalidan Produk.....	104
1. Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	104
2. Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran .....	108
3. Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	114
4. Hasil Uji Coba Guru.....	117
5. Hasil Uji Coba Siswa.....	119
C. Pembahasan.....	121
BAB V.....	132
KESIMPULAN DAN SARAN.....	132
A. Kesimpulan .....	132
B. Implikasi.....	132
C. Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA .....	134
LAMPIRAN.....	139
RIWAYAT HIDUP.....	160

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2 - 1.</b> Tahap - Tahap Model Pengembangan ADDIE .....	9
<b>Gambar 2 - 2.</b> Peta Konsep Energi Terbarukan.....	30
<b>Gambar 2 - 3.</b> Kerangka Berpikir Penelitian .....	43
<b>Gambar 3 - 1.</b> Perencanaan Pengembangan Interaktif Digital Modul.....	45
<b>Gambar 3 - 2.</b> Desain Cover Modul .....	47
<b>Gambar 4 - 1.</b> Hasil Pemecahan Masalah Oleh Siswa Saat Uji Coba .....	129



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2 - 1.</b> Perbedaan Antara Modul Cetak dan Modul Elektronik.....	14
<b>Tabel 2 - 2.</b> Sintaks Pendekatan STEM.....	19
<b>Tabel 2 - 3.</b> Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> .....	22
<b>Tabel 2 - 4.</b> Perbandingan Sintaks STEM, PBL, dan STEM - PBL.....	24
<b>Tabel 2 - 5</b> Sintaks STEM - <i>Problem Based Learning</i> .....	25
<b>Tabel 3 - 2.</b> Storyboard modul.....	48
<b>Tabel 3 - 3.</b> Kisi - Kisi Indikator Validasi Ahli Materi .....	51
<b>Tabel 3 - 4.</b> Kisi – Kisi Indikator Validasi Ahli Pembelajaran .....	53
<b>Tabel 3 - 5.</b> Kisi – Kisi Instrumen Validasi Ahli Media .....	55
<b>Tabel 3 - 6.</b> Kisi – Kisi Instrumen Uji Keterbacaan Produk Untuk Guru. ....	57
<b>Tabel 3 - 7.</b> Kisi – Kisi Instrumen Uji Keterbacaan Produk Untuk Siswa.....	59
<b>Tabel 3 - 8.</b> Skala Likert.....	61
<b>Tabel 3 - 9.</b> Interpretasi Skor.....	61
<b>Tabel 4 - 1.</b> Draft 1 Interaktif Digital Modul Berbasis STEM - <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan.....	65
<b>Tabel 4 - 2.</b> Draft 2 Interaktif Digital Modul Berbasis STEM - <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Pada Materi Energi Terbarukan.....	80
<b>Tabel 4 - 3.</b> Pengembangan Interaktif Digital Modul Berbasis STEM – <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Sesuai Dengan Pola STEM – PBL .....	94
<b>Tabel 4 - 4.</b> Pengembangan Interaktif Digital Modul Berbasis STEM – <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Sesuai Dengan Sintaks STEM – PBL.....	97
<b>Tabel 4 - 5.</b> Hasil Uji Validasi Ahli Materi .....	105
<b>Tabel 4 - 6.</b> Saran dan Komentar dari Ahli Materi.....	106
<b>Tabel 4 - 7.</b> Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran.....	108
<b>Tabel 4 - 8.</b> Saran dan Komentar dari Ahli Pembelajaran.....	109
<b>Tabel 4 - 9.</b> Hasil Uji Validasi Ahli Media .....	115
<b>Tabel 4 - 10.</b> Saran dan Komentar dari Ahli Media .....	116
<b>Tabel 4 - 11.</b> Hasil Uji Coba Guru .....	118
<b>Tabel 4 - 12.</b> Saran dan Komentar dari Guru .....	119
<b>Tabel 4 - 13.</b> Hasil Uji Coba Siswa .....	120

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Waktu Penelitian.....	139
<b>Lampiran 2.</b> Hasil Analisis Kebutuhan .....	140
<b>Lampiran 3.</b> Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	142
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran.....	144
<b>Lampiran 5.</b> Hasil Uji Validasi Ahli Media .....	146
<b>Lampiran 6.</b> Hasil Uji Coba Guru .....	148
<b>Lampiran 7.</b> Hasil Uji Coba Siswa.....	150
<b>Lampiran 8.</b> Surat Izin Analisis Kebutuhan .....	155
<b>Lampiran 9.</b> Surat Izin Penelitian Penulisan Skripsi .....	156
<b>Lampiran 10.</b> Surat Balasan Dari Sekolah .....	157
<b>Lampiran 11.</b> Dokumentasi Kegiatan Analisis Kebutuhan.....	158
<b>Lampiran 12.</b> Dokumentasi Kegiatan Penelitian Skripsi .....	158
<b>Lampiran 13.</b> Dokumentasi Hasil Uji Coba Tugas Pemecahan Masalah.....	159

