



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

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 : Muhammad Naufal
NIM : 1302620016
Fakultas/Prodi : FMIPA/ Pendidikan Fisika
Alamat email : worknaufal2801@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 :

E-Learning Berbasis Model Pembelajaran Dilemma - STEAM pada Materi
Energi Terbarukan

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, 31 Juli 2024

Penulis

(Muhammad Naufal)
nama dan tanda tangan

***E-LEARNING* BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN
DILEMMA-STEAM PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN**

Skripsi

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



Disusun Oleh:

Muhammad Naufal

1302620016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA








2024

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA SIDANG SKRIPSI

E-Learning berbasis Model Pembelajaran *Dilemma-STEAM* pada Materi Energi Terbarukan

Nama : Muhammad Naufal

NRM : 1302620016

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof Dr. Muktiningsih N. M.Si. NIP. 196405111989032001		30/07 '24
Wakil Penanggung Jawab:			
Pembantu Dekan I	: Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T. NIP. 197207281999031002		30/07 '24
Ketua Penguji	: Dr. Ir. Vina Serevina, M.M. NIP. 196510021998032001		22/07 '24
Sekretaris	: Syafrima Wahyu, S.Si, M.Si. NIP. 199110132023211021		22/07 '24
Anggota:			
Pembimbing I	: Dr. Hadi Nasbey., S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		22/07 '24
Pembimbing II	: Dr. Umiatin, M.Si. NIP. 197901042006042001		23/07 '24
Penguji Ahli	: Ely Rismawati, M.Pfis. NIP. 199108272023212047		29/07 '24

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 15 Juli 2024.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Naufal

NRM : 1302620016

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "*E-Learning* Berbasis Model Pembelajaran *Dilemma-STEAM* pada Materi Energi Terbarukan" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dari bulan Oktober 2023 sampai Juli 2024.
2. Bukan hasil duplikat, jiplakan dan terjemahan karya orang lain.
3. Setiap sumber yang digunakan telah diberikan kredit sesuai dengan standar akademik yang berlaku.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya karena saya menyadari pentingnya menjaga integritas akademik. Saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar. Saya juga bersedia untuk memberikan klarifikasi atau informasi tambahan jika diperlukan untuk memverifikasi keaslian karya yang telah dibuat.

Jakarta, Juli 2024



Muhammad Naufal

ABSTRAK

Muhammad Naufal. *E-Learning* berbasis Model Pembelajaran *Dilemma* STEAM pada Materi Energi Terbarukan. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Pembelajaran dengan menggunakan model *dilemma* STEAM dapat meningkatkan keterlibatan aktif, ketrampilan berpikir kritis, dan kolaboratif peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk *e-learning* berbasis model pembelajaran *dilemma*-STEAM yang mengemas materi energi terbarukan dengan mengaitkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan penyelesaiannya dalam bentuk proyek STEAM yang layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk peserta didik kelas X SMA pada Kurikulum Merdeka. Penelitian ini menggunakan metode *research and development* yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan rujukan bagi para pembaca untuk mempelajari materi energi terbarukan. *E-learning* yang dikembangkan berhasil dinyatakan “Sangat Layak” oleh para ahli dengan penilaian oleh ahli media sebesar (94,6%), ahli pembelajaran sebesar (90,2%), dan ahli materi sebesar (83,8%). *E-learning* yang telah dikembangkan juga mendapat tanggapan “Sangat Baik” untuk digunakan dalam pembelajaran nyata dengan penilaian dari guru fisika sebesar (94,125%) dan peserta didik sebesar (94,75%). Oleh karena itu, *e-learning* berbasis model pembelajaran *dilemma* STEAM pada materi energi terbarukan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk peserta didik kelas X SMA pada Kurikulum Merdeka yang dapat diakses melalui link. *E-learning* dapat diakses melalui link <https://sites.google.com/view/phyweb/kelas/kelas-10/energi-terbarukan>

Kata Kunci: *E-Learning*, *Dilemma* STEAM, Energi Terbarukan

ABSTRACT

Muhammad Naufal. E-Learning based on STEAM Dilemma Learning Model on Renewable Energy Material. Sarjana's Thesis. Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July 2024

Learning using the STEAM dilemma model can enhance students' active engagement, critical thinking skills, and collaboration abilities. This research aims to produce e-learning products based on the dilemma-STEAM learning model that packs renewable energy material by linking problems in everyday life and solving them in the form of STEAM projects that are suitable for use as physics learning media for grade X high school students in the Merdeka Curriculum. This study uses a research and development method that refers to the ADDIE development model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). This research is expected to be a source of information and reference for readers to study renewable energy material. The developed e-learning was successfully declared “Very Feasible” by experts with an assessment by media experts of (94.6%), learning experts of (90.2%), and material experts of (83.8%). The e-learning that has been developed also received a “Very Good” response to be used in real learning with an assessment from physics teachers by (94.125%) and students by (94.75%). Therefore, the STEAM dilemma-based e-learning on renewable energy is suitable for use as a physics learning medium for 10th-grade high school students under the Merdeka Curriculum. It can be accessed via the link: <https://sites.google.com/view/phyweb/kelas/kelas-10/energi-terbarukan>

Keyword: E-Learning, Dilemma STEAM, Renewable Energy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT untuk limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “*E-Learning* berbasis Model Pembelajaran *Dilemma-STEAM* pada Materi Energi Terbarukan”. Penelitian skripsi dilaksanakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ. Dalam penyusunannya, penulis sadar bahwa penelitian skripsi dapat selesai karena adanya bantuan, harapan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ dan dosen pembimbing skripsi yang selalu membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana.
2. Ibu Dr. Umiatin, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Fisika dan dosen pembimbing yang selalu membantu dan memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana.
3. Ibu Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd., Ibu Ely Rismawati, M.P.fis., dan Bapak Haris Suhendar, S.Si., M.Sc., selaku ahli media, pembelajaran, dan materi yang telah bersedia melakukan uji kelayakan produk.
4. Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, M.M. selaku ketua sidang dan dosen pembimbing Praktik Ketrampilan Mengajar (PKM) di SMAN 61 Jakarta.
5. Ibu Ely Rismawati, M.P.fis dan Bapak Syafrima Wahyu, M.Si selaku dosen penguji sidang skripsi.
6. Bapak Dr.rer.nat. Bambang Heru Iswanto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu mendukung segala perkembangan dalam penyusunan skripsi.
7. Ibu Sri Nuryanti, S.Pd., M.M, selaku Kepala SMA Negeri 61 Jakarta yang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Rukijah, M.Pd. dan Ibu Nurbaiti, M.Pd. selaku guru fisika di SMAN 61 yang telah bersedia memberikan penilaian dalam uji coba penggunaan produk.
9. Peserta didik Kelas X-1 SMA Negeri 61 Jakarta selaku responden yang telah bersedia memberikan tanggapannya dalam uji coba penggunaan produk.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dijadikan sebagai acuan tindak lanjut penelitian yang akan dilakukan.

Jakarta, Juli 2024



Muhammad Naufal



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA SIDANG SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian	6
C. Perumusan Masalah	7
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Konsep Pengembangan Model.....	8
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	9
C. Penelitian yang Relevan.....	39
D. Kerangka Berpikir.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
A. Tujuan Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu Penelitian	46
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	46
D. Metode dan Model Penelitian	47
E. Langkah-langkah Pengembangan Model.....	48
1. Penelitian Pendahuluan	48
2. Perencanaan Pengembangan Model ADDIE	48
3. Kelayakan Produk, Evaluasi, dan Revisi Model.....	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	63

A. Hasil Pengembangan Model	63
1. Hasil Studi Pendahuluan	64
2. Model Draft Awal Peneliti	67
3. Model Draft Ahli Media	72
4. Model Draft Ahli Pembelajaran	74
5. Model Draft Ahli Materi	74
6. Model Draft Guru Fisika	76
7. Model Final Produk Penelitian	77
B. Hasil Kelayakan Model	92
1. Hasil Uji Kelayakan Media	92
2. Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran	94
3. Hasil Uji Kelayakan Materi	95
C. Hasil Uji Coba Penggunaan	96
1. Hasil Uji Coba Penggunaan Produk oleh Guru Fisika	97
2. Hasil Uji Coba Penggunaan Produk pada Peserta Didik	98
D. Pembahasan	100
1. Pembahasan Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	101
2. Pembahasan Tahap Desain (<i>Design</i>)	104
3. Pembahasan Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	106
4. Pembahasan Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	109
5. Pembahasan Tahap Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	119
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	120
A. Kesimpulan	120
B. Implikasi	120
C. Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN	130
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	151

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tahapan Model ADDIE.....	8
Gambar 2.2. Tahapan Model Pembelajaran <i>Dilemma</i> STEAM.....	18
Gambar 2.3. Kincir Air di Desa Manggungsari	20
Gambar 2.4. Pemanfaatan Arah Angin untuk Nelayan	23
Gambar 2.5. Pemanfaatan Angin untuk Penerbangan.....	23
Gambar 2.6. Ilustrasi Buah Jatuh dari Pohon	28
Gambar 2.7. Potensi dan Pemanfaatan Energi Terbarukan di Indonesia	31
Gambar 2.8. PLTA Terbesar di Indonesia, Waduk Cirata	32
Gambar 2.9. PLTS Likupang, Desa Wineru, Sulawesi Utara	33
Gambar 2.10. PLTB Sidrap, Sulawesi Selatan.....	35
Gambar 2.11. PLTPb Kamojang POMU, Jawa Barat	36
Gambar 2.12. Kerangka Berpikir	45
Gambar 3.1. Tahapan Model ADDIE.....	47
Gambar 3.2. Rancangan Tampilan Awal (Storyboard)	49
Gambar 3.3. Desain E-Learning pada Tahapan ADDIE	53
Gambar 4.1. Tahapan Model ADDIE.....	101
Gambar 4.2. Dokumentasi Uji Coba Penggunaan Kepada Guru Fisika.....	110
Gambar 4.3. Peserta Didik Belajar dengan <i>E-Learning</i>	111
Gambar 4.4. Penjelasan Tahapan <i>Dilemma</i> STEAM	112
Gambar 4.5. Tahap Perakitan Proyek STEAM	114
Gambar 4.6. Tahap Uji Coba Proyek STEAM.....	114
Gambar 4.7. Pengisian Angket Uji Coba Penggunaan <i>E-Learning</i>	115

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Model Pembelajaran <i>Dilemma</i> STEAM.....	18
Tabel 2.2. Penelitian Relevan	39
Tabel 3.1. <i>Dilemma</i> STEAM dalam Kegiatan Pembelajaran.....	50
Tabel 3.2. Tahapan <i>Dilemma</i> STEAM pada <i>E-Learning</i>	51
Tabel 3.3. Kisi-Kisi Uji Kelayakan Ahli Media.....	54
Tabel 3.4. Kisi-Kisi Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	55
Tabel 3.5. Kisi-Kisi Uji Kelayakan Ahli Materi	56
Tabel 3.6. Kisi-Kisi Uji Coba Penggunaan Oleh Guru Fisika	57
Tabel 3.7. Kisi-Kisi Uji Coba Penggunaan Oleh Peserta Didik.....	59
Tabel 3.8. Skor Skala Likert.....	61
Tabel 3.9. Persentase Interpretasi Uji Kelayakan.....	61
Tabel 3.10 Persentase Interpretasi Tanggapan Uji Coba Penggunaan.....	61
Tabel 4.1. Tautan Hasil Pengembangan <i>E-Learning</i>	63
Tabel 4.2. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik	64
Tabel 4.3. Hasil Model Draft Awal Peneliti.....	68
Tabel 4.4. Hasil Revisi Model Draft Ahli Media	72
Tabel 4.5. Hasil Revisi Model Draft Ahli Materi.....	75
Tabel 4.6. Hasil Revisi Model Draft Oleh Guru Fisika.....	77
Tabel 4.7. Hasil Model Final Produk Penelitian	78
Tabel 4.8. Pola Desain <i>E-Learning</i> pada <i>Dilemma</i> STEAM	89
Tabel 4.9. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	92
Tabel 4.10. Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	94
Tabel 4.11. Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi.....	95
Tabel 4.12. Hasil Uji Coba Produk Pada Guru Fisika.....	97
Tabel 4.13. Hasil Uji Coba Produk Pada Peserta Didik	99
Tabel 4.14. Penyebab Kesulitan Belajar	101
Tabel 4.15. Elemen Pendukung <i>E-Learning</i>	102

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Persetujuan Uji Kelayakan Oleh Dosen Pembimbing.....	130
Lampiran 2. Surat Permohonan Uji Kelayakan Oleh Ahli.....	131
Lampiran 3. Instrumen Penilaian Uji Kelayakan Oleh Ahli	132
Lampiran 4. Hasil Uji Kelayakan Oleh Para Ahli	135
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian Skripsi	138
Lampiran 6. Surat Balasan Izin Penelitian Skripsi.....	138
Lampiran 7. Instrumen Penilaian Uji Coba Penggunaan Oleh Guru Fisika ..	139
Lampiran 8. Hasil Uji Coba Penggunaan Produk Oleh Guru Fisika.....	140
Lampiran 9. Instrumen Penilaian Uji Coba Penggunaan Oleh Peserta Didik	141
Lampiran 10. Hasil Uji Coba Penggunaan Produk Oleh Peserta Didik	143
Lampiran 11. Dokumentasi Uji Coba Penggunaan Produk	144
Lampiran 12. <i>Timeline</i> Penelitian Skripsi	146
Lampiran 13. Link <i>E-Learning Dilemma</i> STEAM Energi Terbarukan	146
Lampiran 14. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	147