

***E-LEARNING BERBASIS GOOGLE SITES
TERINTEGRASI STEM PROBLEM BASED LEARNING
PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN***

Skripsi

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



**Fitri Puji Astuti
1302621025**

Intelligentia - Dignitas

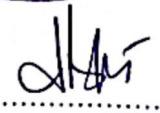
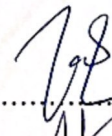
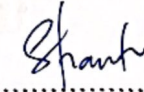
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

E-LEARNING BERBASIS *GOOGLE SITES* TERINTEGRASI STEM *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN

Nama : Fitri Puji Astuti

No. Registrasi : 1302621025

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		4/2025 /8
Wakil Penanggung Jawab:			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		4/2025 /8
Ketua Penguji	: <u>Ely Rismawati, M.Pfis.</u> NIP. 199108272023212047		30/2025 /7
Sekretaris	: <u>Muhammad Nur Farizky, M.Si.</u> NIP. 199408272025061004		30/2025 /7
Anggota:			
Pembimbing I	: <u>Dr. Ir. Vina Serevina, M.M.</u> NIP. 196510021998032001		30/2025 /7
Pembimbing II	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		30/2025 /7
Penguji Ahli	: <u>Dwi Susanti, M.Pd.</u> NIP. 197107161998031002		30/2025 /7

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 23 Juli 2025.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "*E-learning Berbasis Google Sites Terintegrasi STEM Problem Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan 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. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Jakarta, 22 Juli 2025

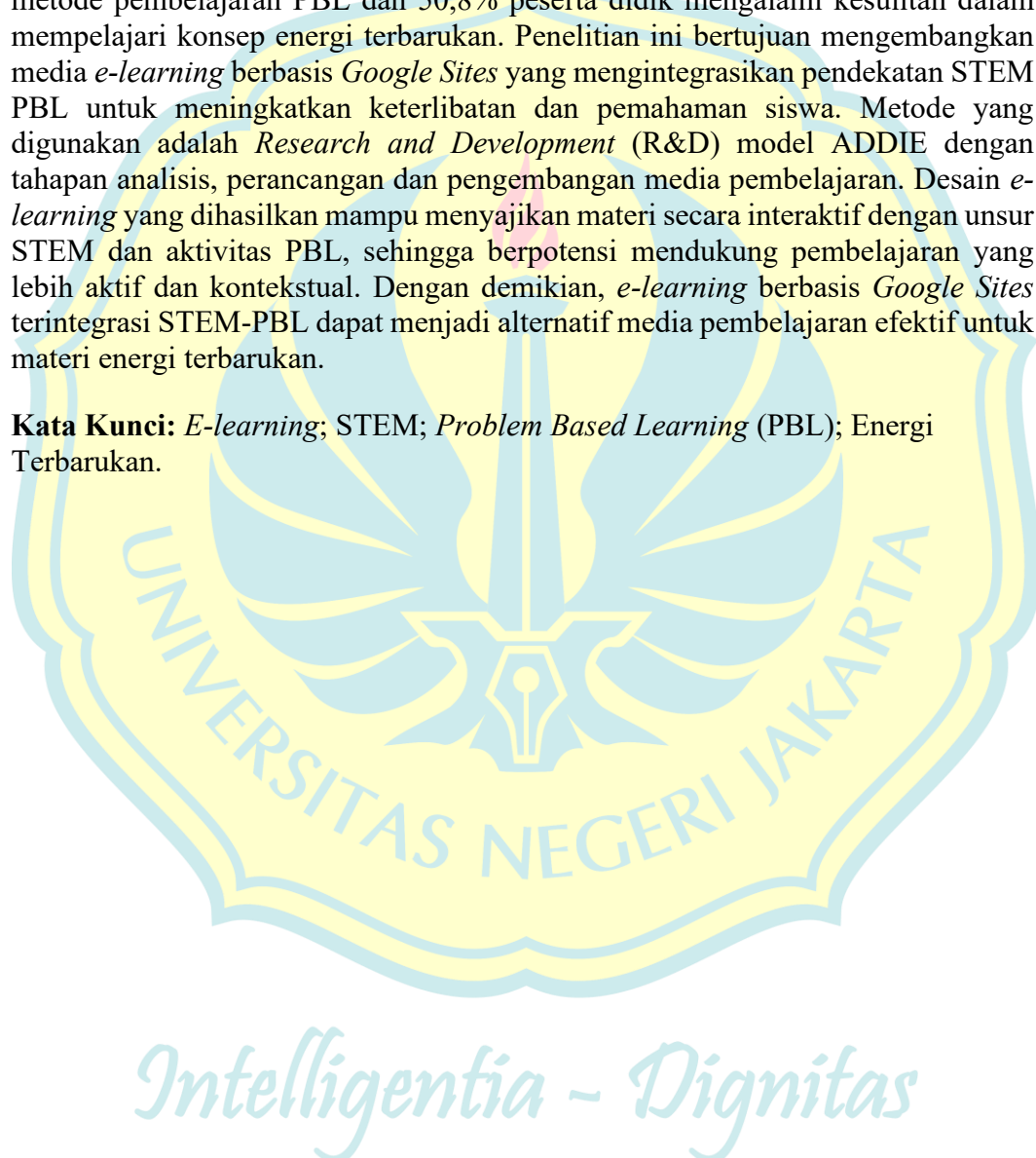


Fitri Puji Astuti

ABSTRAK

Pembelajaran energi terbarukan di SMA sering menghadapi kendala dalam menyajikan metode yang menarik dan efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Hasil penelitian pendahuluan terhadap 65 siswa kelas X SMA Negeri 37 Jakarta menunjukkan bahwa 83,1% membutuhkan media pembelajaran tambahan untuk belajar mandiri yang mudah dipahami, dan 70,8% tertarik dengan media pembelajaran yang terintegrasi STEM serta 67,7% tertarik untuk belajar dengan metode pembelajaran PBL dan 50,8% peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media *e-learning* berbasis *Google Sites* yang mengintegrasikan pendekatan STEM PBL untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) model ADDIE dengan tahapan analisis, perancangan dan pengembangan media pembelajaran. Desain *e-learning* yang dihasilkan mampu menyajikan materi secara interaktif dengan unsur STEM dan aktivitas PBL, sehingga berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan kontekstual. Dengan demikian, *e-learning* berbasis *Google Sites* terintegrasi STEM-PBL dapat menjadi alternatif media pembelajaran efektif untuk materi energi terbarukan.

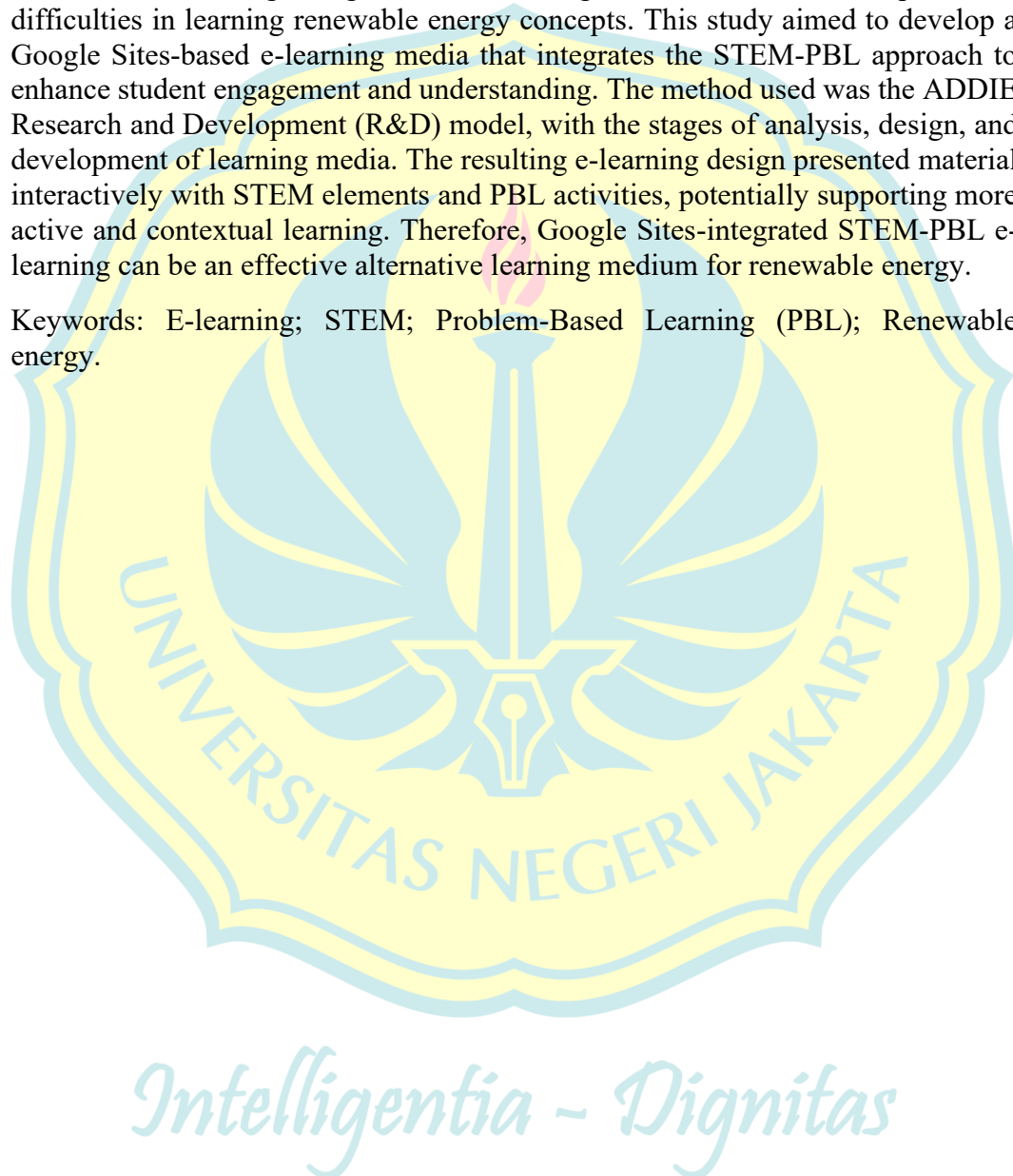
Kata Kunci: *E-learning*; STEM; *Problem Based Learning* (PBL); Energi Terbarukan.



ABSTRACT

Learning about renewable energy in high schools often faces challenges in presenting engaging and effective methods to enhance student understanding. A preliminary study of 65 tenth-grade students at SMA Negeri 37 Jakarta showed that 83.1% required additional learning media for easy-to-understand independent learning. 70.8% were interested in STEM-integrated learning media, 67.7% were interested in learning using the PBL learning method, and 50.8% experienced difficulties in learning renewable energy concepts. This study aimed to develop a Google Sites-based e-learning media that integrates the STEM-PBL approach to enhance student engagement and understanding. The method used was the ADDIE Research and Development (R&D) model, with the stages of analysis, design, and development of learning media. The resulting e-learning design presented material interactively with STEM elements and PBL activities, potentially supporting more active and contextual learning. Therefore, Google Sites-integrated STEM-PBL e-learning can be an effective alternative learning medium for renewable energy.

Keywords: E-learning; STEM; Problem-Based Learning (PBL); Renewable energy.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*E-Learning Berbasis Google Sites Terintegrasi STEM Problem Based Learning (PBL) 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.

Terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, MM. selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu membantu dan memberi arahan penulis dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana. Terima kasih kepada Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi dan dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis secara akademik selama kuliah di Program Studi Pendidikan Fisika UNJ. Terima kasih kepada Ibu Dwi Susanti, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah membantu selama penulis menyelesaikan studi. Terima kasih kepada Bapak H. Rinaldi, S.Pd., MM, Ibu Emi Darnah, S.Pd., Bapak Eko Susanto, S.Pd. dan SMA Negeri 37 Jakarta yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana selama penelitian dilakukan. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Bapak, Ibu, serta keluarga atas segala doa dan kasih sayangnya. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman angkatan 2021 atas bantuan dan persahabatannya.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya ini di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi pembaca serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 23 Juli 2025

Fitri Puji Astuti

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*E-learning Berbasis Google Sites Terintegrasi STEM Problem Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan" ini dengan baik dan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Penyusunan Skripsi tidak lepas bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan dengan tulus dan penuh rasa bahagia penulis juga mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Basuki dan Ibu Mutingah. Ibuku tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan dan doa dalam setiap langkahku. Dan untuk Bapak tercinta yang telah berpulang ke rahmatullah, terima kasih atas cinta, nasihat, dan nilai kehidupan yang Bapak tanamkan. Meski ragamu telah tiada, semangat dan doamu selalu hidup dalam setiap perjuanganku. Semoga karya ini menjadi salah satu amal jariyah yang terus mengalir untukmu di alam sana.
2. Saudari kandung penulis yaitu Mba Ema Yuniarti beserta keluarga kecilnya Mas Rohman Khakim dan Gendhis Ananta Indraswari. Terima kasih atas dukungan, semangat, dan canda tawa yang menemani langkah penulis selama ini. Karya ini juga terwujud berkat kehadiran kalian yang selalu ada setiap masa sulit maupun bahagia.
3. Kekasihku Mas Pujiyanto yang selalu percaya saat penulis mulai meragukan diri sendiri. Terima kasih atas doa, cinta, kasih sayang, kesabaran, pengertian, dan dukungan yang tak pernah surut di setiap proses dan perjuangan penulis. Kehadiranmu menjadi sumber semangat penulis dan semoga segala lelah ini menjadi awal dari mimpi-mimpi yang akan kita wujudkan bersama.
4. Sahabat seperjuangan Alifa Dwi Marpuri, Wulan Yudho Piranti, dan Vinna Kartikasari. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini dari tugas menumpuk, begadang bersama, hingga tawa di tengah stres dan lelah.

Kalian bukan hanya teman belajar, tapi keluarga yang hadir di masa-masa paling menentukan dalam hidup penulis. Semoga langkah kita ke depan tetap penuh semangat dan saling mendukung.

5. Sahabat PKM penulis Putri Rachman Fastya dan Aprilia Dwi Lestari. Terima kasih atas kehadiran, semangat dan uluran tangan kalian yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Kalian telah menjadi bagian penting dari tercapainya karya ini.
6. Teman-teman Pendidikan Fisika 2021. Terima kasih atas segala kebersamaan, dukungan, dan perjuangan selama masa studi ini. Setiap tawa, kerja keras, dan perjuangan selama kuliah telah menciptakan kenangan yang tidak akan pernah terlupakan.
7. Untuk diriku sendiri. Terima kasih telah bertahan sejauh ini, di tengah lelah, ragu, dan jatuh bangun yang tak terhitung. Perjalanan ini mungkin tidak mudah, tapi kamu memilih untuk tidak menyerah. Skripsi ini adalah bukti bahwa kamu mampu melewati apa yang dulu terasa mustahil. Semoga ini menjadi awal dari lebih banyak pencapaian yang akan lahir.

Terima kasih sekali lagi peneliti ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, doa, serta semangat selama proses penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, izinkan saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Tanpa kalian, langkah ini tidak akan pernah sampai sejauh ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda.

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	6
C. Rumusan Masalah	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Konsep Pengembangan Model.....	8
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	9
C. Penelitian yang Relevan.....	32
D. Kerangka Berpikir.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
A. Tujuan Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	39
D. Metode dan Model Penelitian	39
E. Langkah-langkah Pengembangan Model.....	40
1. Penelitian Pendahuluan	42
2. Perencanaan Pengembangan Model ADDIE	42
3. Kelayakan Produk, Evaluasi dan Revisi Model.....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Hasil Pengembangan Model	57
B. PEMBAHASAN	66
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	74
A. Kesimpulan	74

B. Implikasi.....	74
C. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	115



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan ADDIE	8
Gambar 2. 2 Kincir air untuk mengairi sawah.....	24
Gambar 2. 3 Kincir air.....	26
Gambar 2. 4 Pohon Apel	29
Gambar 2. 5 Pantulan Bola Basket.....	30
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir	37
Gambar 3. 1 Tahapan Model ADDIE.....	40
Gambar 3. 2 Rancangan Model ADDIE.....	41
Gambar 3. 3 Storyboard	43
Gambar 3. 4 Flowchat Penggunaan.....	44
Gambar 3. 5 Desain e-learning pada tahapan ADDIE	48
Gambar 4. 1 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	58
Gambar 4. 2 Peserta didik menggunakan e-learning.....	68



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan	32
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan	38
Tabel 3. 2 STEM dalam Kegiatan Pembelajaran	44
Tabel 3. 3 Tahapan STEM PBL	46
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Media.....	49
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	50
Tabel 3. 6 Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Materi	52
Tabel 3. 7 Kisi-kisi Uji Coba Penggunaan Oleh Guru Fisika	53
Tabel 3. 8 Kisi-kisi Uji Coba Penggunaan Oleh Peserta Didik.....	54
Tabel 3. 9 Skor Skala Likert.....	55
Tabel 3. 10 Persentase Interpretasi Uji Kelayakan.....	56
Tabel 3. 11 Persentase Interpretasi Tanggapan Uji Coba Penggunaan	56
Tabel 4. 1 Tautan Hasil Pengembangan E-Learning.....	57
Tabel 4. 2 Draft 1 Desain Awal Produk	59
Tabel 4. 3 Penilaian Ahli Media.....	60
Tabel 4. 4 Penilaian Ahli Pembelajaran	61
Tabel 4. 5 Penilaian Ahli Materi	61
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian 3 Ahli	62
Tabel 4. 7 Saran Perbaikan Produk oleh Ahli Media	62
Tabel 4. 8 Saran Perbaikan Produk oleh Ahli Pembelajaran.....	63
Tabel 4. 9 Hasil Tanggapan Produk oleh Guru	65
Tabel 4. 10 Hasil Tanggapan Produk oleh Peserta Didik Kelompok Besar.....	65
Tabel 4. 11 Hasil Proyek	70

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Draft Final.....	82
Lampiran 2 Surat Persetujuan Uji Kelayakan Oleh Dosen Pembimbing.....	92
Lampiran 3 Surat Permohonan Uji Kelayakan Oleh Ahli.....	93
Lampiran 4 Instrumen Penilaian Uji Kelayakan Oleh Ahli	96
Lampiran 5 Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli	97
Lampiran 6 Surat Izin Penelitian Skripsi	98
Lampiran 7 Surat Balasan Sekolah	99
Lampiran 8 Instrumen Penilaian Uji Coba Penggunaan Produk Oleh Guru.....	100
Lampiran 9 Hasil Uji Coba Penggunaan Oleh Guru.....	100
Lampiran 10 Instrumen Penilaian Uji Coba Penggunaan proudk Oleh Peserta Didik.....	102
Lampiran 11 Hasil Uji Coba Penggunaan Produk Oleh Peserta Didik.....	103
Lampiran 12 Dokumentasi Uji Coba Penggunaan Produk	105
Lampiran 13 Hasil Pengisian Refleksi KP 1	107
Lampiran 14 Hasil Evaluasi Kegiatan Pembelajaran	107
Lampiran 15 Hasil Pengisian Laporan LKPD.....	108
Lampiran 16 Timeline Penelitian Skripsi.....	112
Lampiran 17 Link E-Learning Berbasis Google sites Terintegrasi STEM Problem Based Learning	113
Lampiran 18 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	114



Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 : Fitri Puji Astuti
NIM : 1302621015
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : fitripujiastuti646@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 GOOGLE SITES TERINTEGRASI STEM PROBLEM
BASED LEARNING 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, 6 Agustus 2025

Penulis


(Fitri Puji Astuti)
nama dan tanda tangan