



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 : Annisa Ramadhania Susila
NIM : 1302620040
Fakultas/Prodi : MIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : annisa2356@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 :

Pengembangan Modul Digital Berbasis Science, Technology, and Mathematics (STM) pada Materi Listrik Statis

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

Penulis

(Annisa Ramadhania Susila)
nama dan tanda tangan

**PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS
SCIENCE, TECHNOLOGY, AND MATHEMATICS (STM)
PADA MATERI LISTRIK STATIS**

Skripsi

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



**Annisa Ramadhania Susila
1302620040**








**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS *SCIENCE*, *TECHNOLOGY, AND MATHEMATICS* PADA MATERI LISTRIK STATIS

Nama : Annisa Ramadhania Susila

NIM : 1302620040

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		31/01 - 24
Wakil Penanggung Jawab:			
Pembantu Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 197207281999031002		25/01 - 24
Ketua Penguji	: <u>Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc.</u> NIP. 199005142015042002		25/01 - 24
Sekretaris	: <u>Upik Rahma Fitri, M.Pd.</u> NIP. 198903302022032009		25/01 - 24
Anggota:			
Pembimbing I	: <u>Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd.</u> NIP. 198704262019031009		26/01 - 24
Pembimbing II	: <u>Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 197207281999031002		25/01 - 24
Penguji Ahli	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011001		25/01 - 24

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 23 Januari 2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Digital Berbasis *Science, Technology, and Mathematics (STM)* pada Materi Listrik Statis” 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 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 pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 18 Januari 2024



Annisa Ramadhania Susila

ABSTRAK

ANNISA RAMADHANIA SUSILA. Pengembangan Modul Digital Berbasis *Science, Technology, and Mathematics (STM)* pada Materi Listrik Statis. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Januari 2024.

Kehadiran revolusi industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam bidang teknologi dan informasi, salah satunya dengan mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap 113 siswa SMA Negeri di Jakarta angkatan 2023, sebagian besar siswa (52,2%) merasa kesulitan dalam belajar fisika. Sebanyak 57,5% siswa mengalami kesulitan pada materi listrik statis. Selain itu, 91,2% siswa setuju dengan pengembangan media pembelajaran berbasis website. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul digital berbasis *Science, Technology, and Mathematics (STM)* pada materi listrik statis yang valid digunakan sebagai media dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *ADDIE* dan melibatkan siswa SMA kelas XII peminatan fisika, dengan 26 siswa untuk skala kecil dan 106 siswa untuk skala besar. Modul digital yang dikembangkan diuji validitasnya oleh ahli dan memperoleh rata-rata nilai 86%. Dengan demikian, modul digital tersebut dinyatakan sangat valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Modul digital juga diuji tanggapannya oleh siswa SMA dalam skala kecil dan besar. Hasil uji tanggapan siswa menunjukkan nilai 87% dan 86%, yang keduanya merupakan hasil yang sangat baik. Berdasarkan hasil uji validitas dan tanggapan siswa, dapat disimpulkan bahwa modul digital berbasis *STM* sangat valid dan baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

Kata kunci: Modul Digital, Situs Web, Listrik Statis, Pendekatan *STM*

ABSTRACT

ANNISA RAMADHANIA SUSILA. Development of Digital Modules Based on Science, Technology, and Mathematics (STM) on Static Electricity Material. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. January 2024.

The presence of the industrial revolution 4.0 has brought major changes in the fields of technology and information, one of which is by integrating technology in the learning process. Based on the results of a needs analysis of 113 State High School students in Jakarta class of 2023, the majority of students (52.2%) found it difficult to study physics. As many as 57.5% of students had difficulty with static electricity material. Apart from that, 91.2% of students agreed with the development of website-based learning media. The aim of this research is to develop a digital module based on Science, Technology, and Mathematics (STM) on static electricity material that is valid for use as a medium in physics learning. This research used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model and involved class XII high school students specializing in physics, with 26 students for the small scale and 106 students for the large scale. The digital module developed was tested for validity by experts and obtained an average score of 86%. Thus, the digital module is declared very valid for use as a physics learning medium. The digital module was also tested for responses by high school students on a small and large scale. The results of the student response test showed scores of 87% and 86%, both of which are very good results. Based on the results of the validity test and student responses, it can be concluded that the STM-based digital module is very valid and good for use as a physics learning medium.

Keywords: Digital Module, Website, Static Electricity, STM Approach

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Digital Berbasis *Science, Technology, and Mathematics (STM)* pada Materi Listrik Statis” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan menyelesaikan penulisan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, pengetahuan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika.
2. Bapak Lari Andres Sanjaya, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd. dan Dr. Esmar Budi, M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sangat berharga sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
4. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan keterampilan yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
5. Ibu Evita Riana K., M.T., Bapak M. Iqbal Damora, S.Pd., dan Ibu Siti Hastin, S.Si., selaku Validator ahli pada produk yang dikembangkan.
6. Siswa/i SMAN 109 Jakarta dan SMAN 12 Depok.
7. Orang tua penulis, Bapak Priadi Djaya Susila dan Ibu Rustiah Ningsih, yang sangat penulis sayangi. Terima kasih banyak atas kasih sayang, dukungan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih atas doa yang menyertai setiap langkah penulis. Terima kasih selalu berusaha mencukupi kebutuhan penulis dari kecil hingga sekarang. Terima kasih telah membuktikan kepada semua orang, meskipun hanya lulusan SMA namun mampu menjadikan semua anaknya sarjana di PTN. Terakhir, terima kasih telah menjadi kekuatan bagi penulis dalam menjalankan hidup, sehat selalu ya Pak, Bu.
8. Kakak penulis, Diah Puspita Susila dan Prita Sari Susila. Terima kasih sudah mendukung, memberikan motivasi, dan menyakinkan penulis untuk bisa

menyelesaikan kuliah. Terima kasih sudah menjadi panutan yang paling baik untuk penulis. Terima kasih sudah memberikan banyak hal kepada penulis.

9. Kepada NIM. 1101620078, yang telah menemani penulis dari SMA hingga proses penyusunan dan penyelesaian skripsi. Terima kasih atas segala dukungan, waktu, dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih juga atas manis dan pahit yang telah diberikan kepada penulis, karena hal ini dapat membuat penulis menjadi pribadi yang lebih baik dan kuat.
10. Kepada NIM. 1302617034, terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis untuk memahami materi. Terima kasih atas saran dan masukan yang diberikan baik dalam konteks perkuliahan maupun dalam berbagi kisah pribadi. Terakhir, terima kasih telah memberikan waktu dan kesabarannya untuk penulis sampai akhirnya penulis berhasil menyelesaikan semuanya.
11. Sahabat penulis, Dea Tiara Anggraeni dan Indri Febilioni Ruhyana, yang selalu ada untuk penulis. Terima kasih karena tidak pernah bosan menjadi pendengar yang baik untuk segala keluh-kesah penulis.
12. Teman-teman seperjuangan PKM SMA Negeri 109 Jakarta, yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan skripsi, yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi, sehingga dapat menyelesaikan skripsi masing-masing.
14. Teman-teman mahasiswa/i Pendidikan Fisika angkatan 2020.
15. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Terima kasih penulis ucapkan atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga bantuan tersebut mendapat balasan yang terbaik dari Allah SWT.. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Penulis juga meminta maaf atas segala kesalahan yang telah dilakukan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi untuk pengembangan yang lebih baik.

Jakarta, 18 Januari 2024

Annisa Ramadhania Susila

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	9
C. Perumusan Masalah	9
D. Tujuan Penelitian.....	9
E. Manfaat Penelitian	10
1. Manfaat Teoritis.....	10
2. Manfaat Praktis.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Konsep Pengembangan Model.....	11
1. Penelitian dan Pengembangan.....	11
2. Model Pengembangan ADDIE	12
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	14
1. Modul	14
2. Pendekatan STEM	18
3. Listrik Statis	20
4. Google Sites	28
C. Penelitian Relevan.....	29
D. Kerangka Berpikir.....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Tujuan Penelitian.....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	35
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	36
E. Langkah-Langkah Pengembangan Model.....	36
1. Penelitian Pendahuluan	36
2. Perencanaan Pengembangan Model.....	37
F. Instrumen Penelitian.....	40
1. Validasi	40
2. Uji Coba Pengguna.....	41
G. Teknik Analisis Data	42

1. Uji Validasi	42
2. Uji Coba Siswa	43
3. Taraf Kesukaran.....	43
4. Daya Pembeda	45
H. Teknik Pengumpulan Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Pengembangan Model	47
1. Hasil Analisis Kebutuhan	47
2. Model Draft 1	48
3. Model Draft 2	50
4. Model Draft 3	51
5. Model Draft 4	52
6. Hasil Pengembangan Modul Digital	52
B. Validasi Model	55
C. Uji Coba Model.....	56
1. Hasil Uji Coba Oleh Siswa Skala Kecil	57
2. Hasil Uji Coba Oleh Siswa Skala Besar.....	57
D. Hasil Belajar.....	58
E. Pembahasan.....	60
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	69
A. Kesimpulan	69
B. Implikasi.....	69
C. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	125

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kesulitan Siswa pada Materi Fisika	5
Tabel 1. 2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	6
Tabel 2. 1 Perbedaan Modul Cetak dan Modul Digital	17
Tabel 2. 2 Sintaks Modul Digital Berbasis STM.....	19
Tabel 2. 3 Deret Tribolistrik	22
Tabel 2. 4 Medan Listrik pada Bola Konduktor	26
Tabel 2. 5 Potensial Listrik pada Bola Konduktor.....	26
Tabel 3. 1 Penyusunan Rencana Penelitian Pengembangan.....	39
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi oleh Ahli.....	40
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba oleh Siswa	42
Tabel 3. 4 Interpretasi Tingkat Validitas	42
Tabel 3. 5 Skor Skala Likert	43
Tabel 3. 6 Kriteria Uji Coba Siswa.....	43
Tabel 3. 7 Kriteria Taraf Kesukaran Soal	44
Tabel 3. 8 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal	44
Tabel 3. 9 Kriteria Daya Pembeda Soal.....	45
Tabel 3. 10 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal.....	45
Tabel 3. 11 Teknik Pengambilan Data	46
Tabel 4. 1 Hasil pengembangan Produk Draft 1.....	48
Tabel 4. 2 Hasil pengembangan Produk Draft 2.....	51
Tabel 4. 3 Hasil pengembangan Produk Draft 3.....	51
Tabel 4. 4 Hasil pengembangan Produk Draft 4.....	52
Tabel 4. 5 Hasil Pengembangan Produk.....	53
Tabel 4. 6 Rata-rata Hasil Penilaian oleh Ahli.....	56
Tabel 4. 7 Rata-rata Hasil Penilaian oleh Siswa Skala Kecil	57
Tabel 4. 8 Rata-rata Hasil Penilaian oleh Siswa Skala Besar	57
Tabel 4. 9 Data Hasil Belajar Siswa	58
Tabel 4. 10 Rata-rata Hasil Belajar Siswa	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tingginya Kesulitan Siswa dalam Belajar Fisika	2
Gambar 1. 2 Website membantu memahami Materi Fisika	2
Gambar 1. 3 Pengetahuan tentang Metode Pembelajaran STEM	4
Gambar 1. 4 Ketertarikan Belajar Fisika menggunakan STEM.....	4
Gambar 1. 5 Pembelajaran Menggunakan <i>Website</i> Mendukung Pembelajaran Fisika.....	5
Gambar 1. 6 <i>WordCloud Website</i> Pembelajaran Fisika <i>Database Scopus</i>	5
Gambar 2. 1 Tahapan ADDIE.....	12
Gambar 2. 2 Karakteristik Modul.....	15
Gambar 2. 3 Langkah-Langkah Penyusunan Modul.....	16
Gambar 2. 4 Peta Konsep Listrik Statis.....	20
Gambar 2. 5 Medan listrik mengalir dari kutub positif menuju kutub negatif....	24
Gambar 2. 6 Fluks Listrik.....	25
Gambar 2. 7 Konduktor Dua Keping Sejajar	25
Gambar 2. 8 Bola Konduktor	26
Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir	34
Gambar 3. 1 Desain Pengembangan.....	37
Gambar 3. 2 Tampilan Login Modul Digital Berbantuan Google Sites	38
Gambar 3. 3 Tampilan Home Modul Digital Berbantuan Google Sites.....	38
Gambar 4. 1 Perbandingan Rata-rata Pretest dan Posttest.....	59
Gambar 4. 2 Siswa menggunakan Modul Digital.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Media Modul Digital Berbasis STEM.....	75
Lampiran 2 Instrumen Hasil Belajar	76
Lampiran 3 Hasil Uji Validasi	86
Lampiran 4 Instrumen Uji Coba oleh Siswa	87
Lampiran 5 Hasil Uji Coba oleh Siswa	89
Lampiran 6 Hasil Analisis Kebutuhan.....	93
Lampiran 7 Hasil Uji Coba Instrumen Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda .	97
Lampiran 8 Hasil Uji Pretest dan Posttest.....	100
Lampiran 9 Hasil Uji N-Gain Hasil Belajar.....	111
Lampiran 10 Storyboard.....	119
Lampiran 11 Surat Penelitian	121
Lampiran 12 Dokumentasi	123

