

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR DILENGKAPI
AUGMENTED REALITY BERBASIS STEM PADA
MATERI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**

Skripsi

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



**TYRRA AULIA RAHMA MAHFUD
1302620079**

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

2024

ABSTRAK

TYRRA AULIA RAHMA MAHFUD. Pengembangan Modul Ajar Dilengkapi Augmented Reality Berbasis STEM pada Materi Induksi Elektromagnetik. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat, membutuhkan penyesuaian dan percepatan dalam mengembangkan pendidikan yang mampu memanfaatkan perkembangan sains dan teknologi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan modul ajar dilengkapi augmented reality berbasis STEM pada materi induksi elektromagnetik yang valid digunakan untuk peserta didik Fase F Kurikulum Merdeka. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D), dengan pengembangan modul mengikuti pendekatan pembelajaran STEM dan mengacu pada model ADDIE namun dibatasi sampai tahap ADD, yang mencakup analisis, desain, dan pengembangan. Modul yang telah dikembangkan memasuki tahap validasi, dan secara keseluruhan memperoleh persentase rata-rata sebesar 93,6% dengan interpretasi “Sangat Valid” dari aspek materi, media, maupun pembelajaran. Modul diimplementasikan dan uji coba penggunaannya kepada peserta didik dan menghasilkan nilai rata-rata 91% dengan interpretasi “Sangat Baik”. Maka dari itu, modul ajar yang dikembangkan dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk peserta didik Fase F Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci. *Modul Ajar, Augmented Reality, STEM, Induksi Elektromagnetik*

ABSTRACT

TYRRA AULIA RAHMA MAHFUD. Development of Teaching Modules equipped with STEM-based Augmented Reality on Electromagnetic Induction Material. Mini thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. July 2024.

The increasingly rapid development of science and technology requires adjustments and acceleration in developing education that can take advantage of developments in science and technology. This research aims to create a teaching module equipped with STEM-based augmented reality on electromagnetic induction material that is valid for use for Phase F students of the Independent Curriculum. This research uses the Research and Development (R&D) method, with module development following the STEM learning approach and referring to the ADDIE model but limited to the ADD stage, which includes analysis, design, and development. The modules that have been developed have entered the validation stage and overall obtained an average percentage of 93.6% with a "Very Valid" interpretation from the material, media, and learning aspects. The module was implemented and tested for use with students and resulted in an average score of 91% with the interpretation "Very Good". Therefore, the teaching module developed is valid and can be used as learning material for Phase F students of the Independent Curriculum.



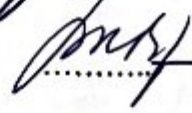



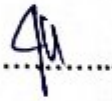
Keywords. *Teaching Module, Augmented Reality, STEM, Electromagnetic Induction*

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Pengembangan Modul Ajar Dilengkapi Augmented Reality Berbasis STEM pada Materi Induksi Elektromagnetik

Nama : Tyrra Aulia Rahma Mahfud

NRM : 1302620079

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof Dr. Muktiningsih N., M.Si. NIP. 196405111989032001		2/7-2024
Wakil Penanggung Jawab:			
Pembantu Dekan I	: Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T. NIP. 197207281999031002		2/7-2024
Ketua Penguji	: Prof. Dr. I Made Astra, M.Si. NIP. 195812121984031004		25/7-2024
Sekretaris	: Ely Rismawati, M.P.Fis. NIP. 199108272023212047		20/7-2024
Anggota:			
Pembimbing I	: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd. NIP. 198704262019031009		25/7-2024
Pembimbing II	: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		26/7-2024
Penguji Ahli	: Upik Rahma Fitri, M.Pd. NIP. 198903302022032009		25/7-2024

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 18 Juli 2024.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Dilengkapi Augmented Reality Berbasis STEM pada Materi Induksi Elektromagnetik” 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 dipublikasi 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 kemudian 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, 11 Juli 2024



Tyrra Aulia Rahma Mahfud



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 : Tyrra Aulia Rahma Mahfud
NIM : 1302620079
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : tyrra.rahma@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 Ajar Dilengkapi Augmented Reality Berbasis STEM
pada Materi Induksi Elektromagnetik.

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


(Tyrra Aulia Rahma Mahfud)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat limpahan rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL AJAR DILENGKAPI AUGMENTED REALITY BERBASIS STEM PADA MATERI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK”** ini disusun sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Penyusunan Proposal Skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan serta arahan dari berbagai pihak.

Terima kasih kepada Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan baik selama peneliti menjalani perkuliahan maupun selama peneliti menyusun Skripsi ini sampai akhir. Terima kasih juga kepada Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II dan Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah meluangkan waktu memberi masukan dan saran. Tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada MAN 12 Jakarta dan SMAN 65 Jakarta yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana selama penelitian dilakukan. Ungkapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Ayah, Ibu, serta seluruh keluarga atas segala doa dan kasih sayangnya. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman angkatan 2020 atas bantuan dan persahabatannya.

Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penelitian skripsi ini. Untuk itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Dengan doa yang tulus dari peneliti, semoga semua kebaikan yang diberikan oleh berbagai pihak mendapat berkah dan ridho dari Allah SWT.

Jakarta, 5 Juli 2024

Tyrra Aulia Rahma Mahfud

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Modul Ajar Dilengkapi Augmented Reality Berbasis STEM pada Materi Induksi Elektromagnetik*” ini dengan baik. 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 ini tidak lepas bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Komarudin, M.Si. selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di universitas ini.
2. Prof. Dr. Muktiningsih Nurjayadi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di fakultas ini.
3. Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, yang telah memberikan berbagai kemudahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. I Made Astra, M.Si., selaku ketua sidang yang telah memberikan masukan konstruktif dan memandu jalannya sidang dengan sangat baik.
5. Bu Upik Rahma Fitri, M.Pd, selaku dosen penguji I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga untuk penyempurnaan skripsi ini.
6. Bu Ely Rismawati, M.P.Fis, selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. Seluruh dosen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta, terkhusus dosen Rumpun Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan selama masa perkuliahan.

8. Ibu Uun Suniah dan Bapak Mahpudin selaku orang tua, beserta seluruh keluarga yang selalu mendoakan, mendukung, dan memotivasi diri sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat: Maudi Fernanda dan Siti Latifa Amalia Zahra yang selalu menjadi tempat untuk saling menguatkan dan memotivasi peneliti untuk terus berjuang.
10. Teman dekat: Siti Fauziah Rahmah, Unzila Alzura, Faradilah Nurul Wulandari, Nova Riyanti, Syahna Khoirunnisa, Fauziah Ayu Lestari, Ahmad Syahrul Mubarak, Ramadhan Dewantara, Fadlia Putri Hazar, Miftahul Jannah, dan lainnya yang telah kebersamai sampai saat ini.
11. Teman-teman semasa kuliah: Vina, Gustam, Ivan, Arif, Fidelia, Kasamira, Naufal, Arisun, Made, Padli, Indriani, Wini, Aisha, Rana, Anna, Pinky, Liana, Rayinda, Ica, Mela, Zahra, Adzkie, Azmi, Alifa, Budi, Emza, Oni, Qori, Syafa, Khorun, Gina, Ibe, Risma, Salsan, Varisa, Bokir, Saddam, Lidia, Fachrizal, Helen, Layla, Yola, Fatimah, Riri, Rekso, Milzam, Sanha, Falah, Alim, Caca, Zeral, Ulhaq, Elza, Uca, Eny, Imel, Yoga, Juan, dan lainnya yang telah kebersamai peneliti selama masa perkuliahan dan berkontribusi dalam pengembangan diri peneliti selama beraktivitas sebagai organisator di lingkungan kampus.
12. Kakak tingkat: Meidhiana Ulhaq, Amira Zahra Azhari, Faradila Eka Putri, Adista Daniswara, dan Shanthly Intan Rahmawati yang selalu mendukung dan membantu dalam perkuliahan, organisasi, hingga penyusunan skripsi ini.
13. Rekan seperjuangan: Pendidikan Fisika 2020, BEMP Pendidikan Fisika 2021, BEM FMIPA 2023, yang telah banyak membantu selama perkuliahan dan dalam menjalankan organisasi.

Terima kasih banyak sekali lagi peneliti sampaikan kepada seluruh pihak atas doa dan dukungannya selama proses penyelesaian skripsi ini. Semoga amal kebaikan dari berbagai pihak tersebut mendapat ridho dari Allah SWT.

Jakarta, 5 Juli 2024

Tyrra Aulia Rahma Mahfud

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Konsep Pengembangan Model	9
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	12
1. Modul Ajar.....	12
2. Augmented Reality	18
3. Assemblr Edu.....	20
4. STEM.....	21
5. Induksi Elektromagnetik.....	27
C. Penelitian yang Relevan.....	38
D. Kerangka Berpikir.....	42
BAB III 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.	<i>Analysis</i> (Analisis)	46
2.	<i>Design</i> (Perancangan)	49
3.	<i>Development</i> (Pengembangan)	58
F.	Teknik Pengumpulan Data.....	59
1.	Instrumen Uji Validasi oleh Ahli.....	60
2.	Instrumen Uji Coba oleh Peserta Didik	62
G.	Teknik Mengolah dan Menganalisis Data	63
1.	Uji Validitas.....	63
2.	Uji Coba Pengguna	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		65
A.	Hasil Pengembangan Model	65
1.	Hasil Analisis Kebutuhan	65
2.	Model Draft 1.....	67
3.	Model Draft 2.....	71
4.	Model Final.....	74
B.	Uji Validitas	81
C.	Pembahasan.....	83
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		91
A.	Kesimpulan	91
B.	Implikasi	91
C.	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....		92
LAMPIRAN.....		100
DAFTAR RIWAYAT PENELITI.....		147

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Muatan STEM.....	22
Tabel 2. 2 Desain Pembelajaran STEM	23
Tabel 3. 1 Aspek Analisis Kebutuhan	47
Tabel 3. 2 Implementasi STEM	49
Tabel 3. 3 Integrasi STEM dalam Fase Implementasi	50
Tabel 3. 4 Storyboard Modul Ajar	51
Tabel 3. 5 Storyboard Augmented Reality (AR).....	55
Tabel 3. 6 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli.....	57
Tabel 3. 7 Kisi-kisi Uji Coba Pengguna.....	58
Tabel 3. 8 Teknik Pengumpulan Data	60
Tabel 3. 9 Instrumen Validasi oleh Validator	60
Tabel 3. 10 Instrumen Uji Coba oleh peserta didik.....	62
Tabel 3. 11 Interpretasi Tingkat Kevalidan Produk	64
Tabel 3. 12 Skor Skala Likert.....	64
Tabel 3. 13 Interpretasi Skala Likert	64
Tabel 4. 1 Hasil Pengembangan Modul Draft 1	67
Tabel 4. 2 Hasil Pengembangan Modul Draft 2	71
Tabel 4. 3 Hasil Revisi Modul Sesuai Saran Ahli	74
Tabel 4. 4 Hasil Pengembangan Modul Ajar	76
Tabel 4. 5 Hasil Pembuatan Augmented Reality	80
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli	82
Tabel 4. 7 Catatan dan Saran Ahli.....	82
Tabel 4. 8 Hasil Perbaikan.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Pemetaan Visualisasi Berdasarkan Kata Kunci.....	4
Gambar 2. 1	Tahapan Pengembangan Model ADDIE	10
Gambar 2. 2	Fluks Magnetik yang Melewati Suatu Area	28
Gambar 2. 3	Solenoida	31
Gambar 2. 4	Toroida.....	31
Gambar 2. 5	Dua Kumparan Berdekatan.....	33
Gambar 2. 6	Generator AC.....	34
Gambar 2. 7	Generator DC.....	36
Gambar 2. 8	Diagram Transformator	36
Gambar 2. 9	Transformator Step-Up.....	37
Gambar 2. 10	Transformator Step-Down.....	38
Gambar 2. 11	Kerangka Berpikir	43
Gambar 3. 1	Model Penelitian.....	45
Gambar 4. 1	Peserta Didik Mengikuti Kegiatan Belajar Modul Ajar	87
Gambar 4. 2	Peserta Didik Mengaplikasikan Penggunaan AR.....	88
Gambar 4. 3	Peserta Didik Mengakses Video Pembelajaran	88
Gambar 4. 4	Peserta Didik Berdiskusi Mengerjakan LKPD.....	89
Gambar 4. 5	Hasil Diskusi Pengerjaan LKPD Peserta Didik.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Produk yang Dikembangkan	101
Lampiran 2. Instrumen, Rubrik, Hasil Validasi Ahli, dan Rekapitulasi Uji Validasi	102
Lampiran 3. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Peserta Didik	129
Lampiran 4. Analisis Kebutuhan	135
Lampiran 5. Surat Pengantar Penelitian	142
Lampiran 6. Surat Balasan Sekolah	143
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan	144
Lampiran 8. Hasil Diskusi Pengerjaan LKPD Peserta Didik	146

