

**PENGEMBANGAN SUPLEMEN PEMBELAJARAN KOMPONEN
PROTEKSI TENAGA LISTRIK BERMARKER AUGMENTED REALITY
PADA MATA KULIAH PROTEKSI TENAGA LISTRIK**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Prayoga Nur Aji

NIM. 16501247008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

PENGEMBANGAN SUPLEMEN PEMBELAJARAN KOMPONEN PROTEKSI TENAGA LISTRIK BERMARKER AUGMENTED REALITY PADA MATA KULIAH PROTEKSI TENAGA LISTRIK

Oleh:

Prayoga Nur Aji
NIM 16501247008

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan suplemen pembelajaran komponen proteksi tenaga listrik bermarker *augmented reality* pada mata kuliah Proteksi Tenaga Listrik; (2) mengetahui unjuk kerja suplemen pembelajaran komponen proteksi tenaga listrik bermarker *augmented reality* pada mata kuliah Proteksi Tenaga Listrik; (3) mengetahui tingkat kelayakan suplemen pembelajaran komponen proteksi tenaga listrik bermarker *augmented reality* pada mata kuliah Proteksi Tenaga Listrik di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model penelitian yang digunakan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas; (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, dan (5) *Evaluation*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket. Pengujian kelayakan produk dilakukan oleh 2 ahli media, 2 ahli materi, dan pengguna yaitu mahasiswa. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah: (1) produk suplemen pembelajaran komponen proteksi tenaga listrik bermarker *augmented reality* berupa buku suplemen tentang materi komponen proteksi tenaga listrik dengan aplikasi pendukung *augmented reality*; (2) suplemen pembelajaran ini dapat digunakan dengan baik pada mata kuliah Proteksi Tenaga Listrik dan melalui *smartphone android* dapat menampilkan hasil objek 3 dimensi dengan baik, (3) kelayakan suplemen pembelajaran komponen proteksi tenaga listrik bermarker *augmented reality* diperoleh berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan uji coba pengguna. Penilaian oleh ahli materi diperoleh skor rerata total 81,5 (72,8%) dari nilai maksimal 112 dengan kategori “Layak”. Penilaian oleh ahli media diperoleh skor rerata total 95,5 (85,3%) dari nilai maksimal 112 dengan kategori “Sangat Layak”. Penilaian dari uji coba pengguna diperoleh skor rerata total 82,55 (82,5%) dari nilai maksimal 100 dengan kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, suplemen pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Proteksi Tenaga Listrik.

Kata Kunci: Suplemen Pembelajaran, Komponen Proteksi Tenaga Listrik

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN SUPLEMEN PEMBELAJARAN KOMPONEN
PROTEKSI TENAGA LISTRIK BERMARKER AUGMENTED REALITY
PADA MATA KULIAH PROTEKSI TENAGA LISTRIK**

Disusun oleh:

Prayoga Nur Aji

NIM. 16501247008

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Mei 2019

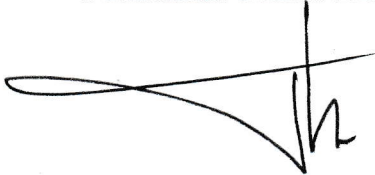
Mengetahui,

Disetujui,

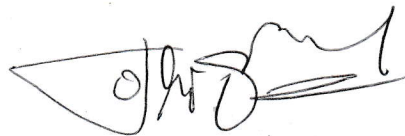
Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing

Pendidikan Teknik Elektro



Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.
NIP. 19680406.199303 1 001



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
NIP. 19741127 200003 1 005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prayoga Nur Aji

NIM : 16501247008

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan Suplemen Pembelajaran Komponen
Proteksi Tenaga Listrik Bermarker *Augmented Reality* Pada
Mata Kuliah Proteksi Tenaga Listrik

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Mei 2019

Yang menyatakan,



Prayoga Nur Aji
NIM. 16501247008

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN SUPLEMEN PEMBELAJARAN KOMPONEN PROTEKSI TENAGA LISTRIK BERMARKER AUGMENTED REALITY PADA MATA KULIAH PROTEKSI TENAGA LISTRIK

Disusun oleh:

Prayoga Nur Aji

NIM. 16501247008

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal, 13 Mei 2019

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan Tanggal

Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
Ketua Penguji/ Pembimbing



23-05-2019

Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.
Sekretaris



23-05-2019

Deny Budi Hertanto, M.Kom.
Penguji



24-05-2019

Yogyakarta, Mei 2019
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

“Apabila sesuatu yang kau senangi tidak terjadi,

maka senangilah apa yang terjadi”

(Ali bin Abi Thalib)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT,

Karya ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tuaku,

Kakak,

Adik,

Keluarga,

Sahabat,

Teman-teman,

Dan semua yang terlibat dalam pembuatan tugas akhir skripsi ini

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayahnya sehingga tugas akhir skripsi yang berjudul **“Pengembangan Suplemen Pembelajaran Komponen Proteksi Tenaga Listrik Bermarker *Augmented Reality* pada Mata Kuliah Proteksi Tenaga Listrik”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, dukungan, saran, masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Edy Supriyadi, M.Pd. selaku pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan yang telah diberikan demi terselesaikannya tugas akhir skripsi.
2. Bapak Dr. Samsul Hadi yang telah bersedia menjadi *expert judgment* dalam proses pengembangan media pembelajaran pada tugas akhir skripsi ini.
3. Bapak Sigit Yatmono, M.T dan Ibu Faranita Surwi, ST, M.T yang telah bersedia menjadi validator media dalam proses pengembangan media pada tugas akhir skripsi ini.
4. Bapak Alex Sandria Jaya Wardana, M.Eng dan Bapak Toto Sukisno, S.Pd., M.Pd. yang telah bersedia menjadi validator materi dalam proses pengembangan media pada tugas akhir skripsi ini.
5. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd., selaku pembimbing akademik dan Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan tugas akhir skripsi ini.
7. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta atas bantuan dan dukungan, sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar.

8. Teman-teman Pendidikan Teknik Elektro kelas PKS 2016, Febri, Ma'ruf, Hakam, Dimar, Tia, dan Manggala yang memberikan semangat, masukan, dan motivasi kepada saya.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, secara fisik maupun non-fisik yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dan dukungannya sampai terselesaikannya tugas akhir skripsi ini.

Akhir kata, semoga tugas akhir skripsi ini bermanfaat bagi pembaca atau pihak yang membutuhkan serta dukungan dan doa yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan dan mendapat balasan yang lebih dari Allah SWT.

Yogyakarta, Mei 2019

Prayoga Nur Aji

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
G. Spesifikas Produk.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori	7
1. Pembelajaran	7
2. Media Pembelajaran	7
3. Buku Suplemen	11
4. <i>Augmented Reality</i>	17
5. Pengujian Kotak Hitam	18
6. Penelitian Pengembangan	19
7. Mata Kuliah Proteksi Tenaga Listrik	20

B. Kajian yang Relevan	24
C. Kerangka Berfikir.....	26
D. Pertanyaan Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Model Pengembangan	29
B. Prosedur Pengembangan	29
1. <i>Analyze</i> (Analisis)	30
2. <i>Design</i> (Desain).....	30
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	31
4. <i>Implementation</i> (Uji Coba).....	32
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	32
C. Desain Uji Coba Produk	32
1. Desain Uji Coba	32
2. Subjek Coba	32
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	33
4. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	40
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	40
1. <i>Analyze</i> (Analisis)	40
2. <i>Design</i> (Desain).....	42
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	46
4. <i>Implementation</i> (Uji Coba)	56
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	56
B. Hasil Uji Coba Produk	56
C. Revisi Produk.....	61
D. Kajian Produk Akhir	62
E. Keterbatasan Penelitian	65
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	66
A. Simpulan	66

B. Saran.....	67
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tahapan Model Pengembangan ADDIE.....	20
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	34
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	35
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Untuk Pengguna.....	36
Tabel 5. Interpretasi Tingkat Keadaan Koefisien	38
Tabel 6. Skala <i>Likert</i>	39
Tabel 7. Kategori Penilaian.....	39
Tabel 8. Data Hasil Uji Validasi Materi.....	52
Tabel 9. Konversi Interval Skor Total Ahli Materi.....	52
Tabel 10. Data Hasil Uji Validasi Media	54
Tabel 11. Konversi Interval Skor Total Ahli Media	54
Tabel 12. Konversi Interval Skor Aspek Media.....	58
Tabel 13. Konversi Interval Skor Aspek materi.....	58
Tabel 14. Konversi Interval Skor Aspek Pembelajaran	59
Tabel 15. Konversi Interval Skor Total.....	59
Tabel 16. Hasil Analisis Data Uji Coba Pengguna	60
Tabel 17. Revisi Produk.....	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Relai Arus Lebih	21
Gambar 2. Relai Diferensial.....	22
Gambar 3. Relai Jarak	22
Gambar 4. Arrestor Jenis Oksida Film.....	23
Gambar 5. <i>Fuse Cut Out</i>	24
Gambar 6. Alur Kerangka Berpikir Penelitian.....	27
Gambar 7. Prosedur Pengembangan	29
Gambar 8. Desain Halaman Sampul Buku	43
Gambar 9. Desain Isi Buku	44
Gambar 10. Desain Ikon Aplikasi.....	44
Gambar 11. Diagram Alur Prinsip Kerja Aplikasi Pendukung.....	45
Gambar 12. Halaman Sampul Buku.....	46
Gambar 13. Marker Relai Arus Lebih	47
Gambar 14. Ikon Aplikasi.....	48
Gambar 15. Objek 3D Relai Diferensial Tampak Depan	48
Gambar 16. Objek 3D Relai Diferensial Tampak Belakang.....	48
Gambar 17. Objek 3D Relai Diferensial	49
Gambar 18. Hasil Tampilan Aplikasi Memunculkan Objek 3D.....	49
Gambar 19. Diagram Persentase Penilaian Ahli Materi	53
Gambar 20. Diagram Persentase Penilaian Ahli Media.....	55
Gambar 21. Diagram Persentase Penilaian Uji Coba Pengguna.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY.....	73
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	75
Lampiran 3. Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi Pendukung	76
Lampiran 4. Validasi Instrumen Penelitian.....	78
Lampiran 5. Validasi Aspek Materi	84
Lampiran 6. Validasi Aspek Media	92
Lampiran 7. Penilaian Pengguna.....	100
Lampiran 8. Olah Data Hasil Penilaian Ahli Materi.....	109
Lampiran 9. Olah Data Hasil Penilaian Ahli Media	110
Lampiran 10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Pengguna	111
Lampiran 11. Olah Data Hasil Penilaian Uji Coba Pengguna	112
Lampiran 12. RPS Mata Kuliah Proteksi Tenaga Listrik FT UNY	114
Lampiran 13. Dokumentasi Uji Coba Pengguna.....	118