

**PENGEMBANGAN TRAINER ATS AMF
SEBAGAI PROTEKSI KETIDAK SEIMBANGAN TEGANGAN
DAN KEGAGALAN FASA PADA MATA KULIAH PRAKTIK INSTALASI
LISTRIK INDUSTRI DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FT
UNY**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

Nika Febriani

NIM. 15501241004

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

**PENGEMBANGAN TRAINER ATS AMF
SEBAGAI PROTEKSI KETIDAK SEIMBANGAN TEGANGAN
DAN KEGAGALAN FASA PADA MATA KULIAH PRAKTIK INSTALASI
LISTRIK INDUSTRI DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FT
UNY**

Oleh:
Nika Febriani
NIM. 15501241004

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) Mengetahui tahapan pengembangan media pembelajaran trainer ATS AMF Konvensional serta jobsheet sistem *Automatic Main Failure* (AMF) pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik Industri. (2) Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran trainer ATS AMF Konvensional serta jobsheet sistem *Automatic Main Failure* (AMF) pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik Industri.

Penelitian ini berupa pengembangan trainer ATS AMF Konvensional sebagai proteksi ketidak seimbangan tegangan dan kegagalan fasa yang menggunakan metode ADDIE melalui tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Pengujian kelayakan produk dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Uji kelayakan produk dilakukan oleh dua puluh sembilan mahasiswa Program Pendidikan Teknik Elektro FT UNY sebagai pengguna. Instrumen yang digunakan adalah kuisioner atau angket dengan menggunakan skala likert.

Hasil Penilaian Pengembangan Trainer ATS AMF Sebagai Proteksi Ketidak Seimbangan Tegangan Dan Kegagalan Fasa dari aspek isi materi, dan kemnafaatan dilakukan oleh 2 ahli materi. Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi 1 diperoleh skor 61 dengan presentase 84,72% dan masuk dalam kategori sangat layak. Ahli materi 2 diperoleh skor 58 dengan presentase 80,7% dan masuk dalam kategori layak.. Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media 1 diperoleh skor 58 dengan presentase 96,66% dan masuk dalam kategori sangat layak Ahli media 2 diperoleh skor 53 dengan presentase 88,3% dan masuk dalam kategori sangat layak. Penilaian mahasiswa sebanyak 29 orang mendapat rerata skor 88,31 dengan presentase sebanyak 76,12% dan masuk dalam kategori “layak”.

Kata kunci: ATS AMF, Proteksi Tegangan, Instalasi Listrik Industri

**DEVELOPMENT OF TRAINER ATS AMF
AS A PROTECTION OF UNBALANCED BALANCED VOLTAGE
AND FAILURE ON THE EYE OF THE INDUSTRIAL ELECTRICAL
INSTALLATION PRACTICES IN THE DEPARTMENT OF ELECTRONIC
ENGINEERING EDUCATION FT UNY**

By:
Nika Febriani
NIM 15501241004

ABSTRACT

The objectives of this research are: (1) Knowing the stages of developing a conventional AMF ATS trainer learning media as well as the Automatic Main Failure (AMF) system worksheet in the Industrial Electrical Installation Practice course. (2) Determine the feasibility of Conventional AMF ATS trainer learning media as well as the Automatic Main Failure (AMF) system worksheet in the Industrial Electrical Installation Practice course.

This research is in the form of the development of Conventional ATF AMF trrainers as protection of voltage imbalances and phase failures that use ADDIE method through the analysis, design, development, implementation and evaluation stages. Product viability testing is carried out by two material experts and two media experts. The product worthiness test was carried out by twenty-nine students of the Electrical Engineering Education Program of FT UNY as users. The instrument used was a quisoiner or questionnaire using a Likert scale.

The results of the assessment conducted by material experts 1 obtained a score of 61 with a percentage of 84.72% and included in the category of very feasible. Material expert 2 obtained a score of 58 with a percentage of 80.7% and included in the feasible category. The results of the assessment conducted by media experts 1 obtained a score of 58 with a percentage of 96.66% and included in the very feasible category Media expert 2 obtained a score of 53 with a percentage 88.3% and included in the very feasible category. Student assessments of 29 people got an average score of 88.31 with a percentage of 76.12% and included in the category of "feasible".

Keyword: AMF ATS, Voltage Protection, Industrial Electrical Installation.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nika Febriani
NIM : 15501241004
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan Trainer ATS AMF sebagai Proteksi
ketidak Seimbangan dan Kegagalan Fasa pada Mata
Kuliah Praktik Instalasi Listrik Industri di Jurusan
Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

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 dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 18 September 2019
Yang menyatakan,



Nika Febriani
NIM 15501241004

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN TRAINER ATS AMF SEBAGAI PROTEKSI KETIDAK SEIMBANGAN TEGANGAN DAN KEGAGALAN FASA PADA MATA KULIAH PRAKTIK INSTALASI LISTRIK INDUSTRI DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FT UNY

Disusun oleh:

Nika Febriani
NIM 15501241004

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

Yogyakarta, 18 September 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 1993 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Dra. Zamtinah, M.Pd
NIP. 19620217 198903 2 002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul




**PENGEMBANGAN TRAINER ATS AMF
SEBAGAI PROTEKSI KETIDAK SEIMBANGAN TEGANGAN
DAN KEGAGALAN FASA PADA MATA KULIAH PRAKTIK INSTALASI
LISTRIK INDUSTRI DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FT
UNY**

Disusun oleh:

Nika Febriani
NIM 15501241004

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 11 Oktober 2019


TIM PENGUJI

| Nama/ Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
|--|--|------------|
| Dr. Dra. Zamtinah M.Pd. Ketua Penguji/ Pembimbing |  | 24/10 2019 |
| Dr. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes Sekertaris |  | 27/10 2019 |
| Dr. Drs. Sukir, M.T. Penguji Utama |  | 24/10 2019 |

Yogyakarta, 28 October 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D

NIP. 19640205 198703 1 001

MOTTO

Mengapa lelah? Sementara Allah selalu menyemangati dengan Hayya'alal Falah
Bahwa jarak kemenangan hanya berkisar antara kening dan sajadah
(Entah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan pertolongan dan kemudahan bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi. Tugas akhir skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc.,MT.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang sudah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di kampus.
2. Dosen pembimbing, Dr. Dra. Zamtinah, M.Pd. yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi.
3. Terima kasih kepada Ibu Jumini dan Ayah Kardo saya yang selalu mendukung memberikan bimbingan baik secara moril maupun materil.
4. Terima kasih kepada Bapak Masyuri, terima kasih telah membimbing saya dalam hal pembuatan hardware
5. Terima kasih kepada Dosen JPTE yang sudah memberikan ilmunya kepada saya selama di bangku perkuliahan sehingga saya bisa mengaplikasikan ilmunya kedalam media ini sebagai wujud dari kontribusi terhadap dunia pendidikan.
6. Terima kasih kepada *supporter*, Sinta, Rezi, Mega, Kiki, Lulu, Ayung, Anggun, Intan, Arif Budiman, Bayu, Anto, Faris, Aji, Alim, Alan, Arif Sp, Bahar, Anas, Aang, Denny, Epan, Robi, Faisal, Wirawan, Farkhan, Fitrah, Hanung, Nuril, Riza, Adit, Sule, Syahrul, Wahyu, Whafi terima kasih karena menjadi kalian.

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tak terhingga penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmad dan Hidayahnya kepada penulis, sehingga dengan Rahmad dan HidayahNYA lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Trainer ATS AMF Konvensional Sebagai Proteksi Ketidak Seimbangan Tegangan Dan Kegagalan Fasa Pada Mata Kuliah Praktik Instalasi Listrik Industri Di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY”. Selesainya Penyusunan tugas akhir skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai banyak pihak mulai dari keluarga hingga orang-orang sekitar. Dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis, sehingga tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan tanpa halangan yang berarti. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc.,MT.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan tugas akhir skripsi.
2. Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. Selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan selama penyusunan TAS berlangsung hingga selesai.
3. Dr. Dra. Zamtinah M.Pd., selaku dosen pembimbing dan penasihat akademik yang telah memberikan bantuan dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi.
4. Bapak Haryanto, S.Pd.,M.Pd.,M.T. dan Bapak Dr. Edy Supriyadi, M.Pd. yang telah bersedia menjadi validator instrumen dalam proses pengembangan bahan ajar, hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd dan Bapak Dr. Edy Supriyadi, M.Pd. yang telah bersedia menjadi validator materi dalam proses pembembangan bahan ajar, hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT dan Bapak Sigit Yatmono, M.T. yang telah bersedia menjadi validator media dalam proses pembembangan bahan ajar, hingga akhir penyelesaian skripsi ini.

7. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta atas bantuan dan dukungan, sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar.
8. 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, 18 September 2019

Yang Menyatakan,

Nika Febrinai
NIM. 15501241004

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | i |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| LEMBAR PERSETUJUAN | v |
| LEMBAR PENGESAHAN | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vii |
| KATA PENGHANTAR | viii |
| MOTTO | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 3 |
| B. Identifikasi Masalah | 3 |
| C. Batasan Masalah | 3 |
| D. Rumusan Masalah | 4 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| F. Spesifikasi Produk | 5 |
| G. Manfaat Penelitian | 6 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 8 |
| A. Kajian Teori | 8 |
| 1. Pembelajaran | 10 |
| 2. Media Pembelajaran..... | 14 |
| B. Mata Kuliah Praktik Instalasi Listrik Industri..... | 22 |
| C. Automatic Transfer Switch dan Automatic Main Failure..... | 24 |
| D. Penelitian Pengembangan..... | 33 |
| E. Penelitian Yang Relevan..... | 41 |
| F. Kerangka Berpikir | 43 |
| G. Pertanyaan Penelitian | 44 |

| | |
|---|-----------|
| BAB III METODE PENELITIAN | 45 |
| A. Model Pengembangan..... | 45 |
| B. Prosedur Penelitian..... | 45 |
| 1. Analisis..... | 45 |
| 2. Desain..... | 47 |
| 3. Pengembangan | 49 |
| 4. Implementasi | 50 |
| 5. Evaluasi..... | 50 |
| C. Subjek Penelitian..... | 50 |
| D. Teknik Pengumpulan Data..... | 51 |
| E. Instrumen Penelitian..... | 52 |
| 1. Instrumen Ahli Materi..... | 52 |
| 2. Instrumen Ahli Media | 53 |
| 3. Instrumen untuk Mahasiswa (Pengguna)..... | 54 |
| 4. Validitas Instrumen | 54 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 59 |
| A. Deskripsi Hasil Penelitian | 59 |
| 1. Prosedur Pengembangan | 70 |
| 2. Analisis Data | 70 |
| B. Pembahasan Hasil Penelitian | 87 |
| 1. Pengembangan Trainer..... | 87 |
| 2. Kelayakan Pengembangan | 89 |
| 3. Keterbatasan Penelitian..... | 90 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 93 |
| A. Kesimpulan | 93 |
| B. Implikasi..... | 94 |
| C. Pengembangan Lebih Lanjut | 95 |
| D. Saran..... | 95 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 97 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Tahapan Desain Pembelajaran..... | 36 |
| Tabel 2. Daftar bahan..... | 45 |
| Tabel 3. Daftar Alat..... | 45 |
| Tabel 4. Pernyataan dengan Skala Likert..... | 50 |
| Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Materi..... | 53 |
| Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayak oleh Ahli Media | 53 |
| Tabel 7. Kisi-kisi Uji Kelayakan Instrumen oleh Pengguna | 54 |
| Tabel 8. Tingkat Reliabilitas..... | 54 |
| Tabel 9. Kategori Kelayakan..... | 57 |
| Tabel 10. Hasil Analisis..... | 60 |
| Tabel 11. Analisis Kebutuhan..... | 62 |
| Tabel 12 . Hasil Uji Prinsip Kerja Komponen | 64 |
| Tabel 13. Data Hasil Penelitian Ahli Materi Pada Aspek Penelitian.... | 66 |
| Tabel 14 . Kritik, Tanggapan dan Saran Ahli Materi..... | 66 |
| Tabel 15. Data hasil penelitian Ahli Media Pada Aspek Penelitian..... | 67 |
| Tabel 16. Kritik, Tanggapan dan Saran Ahli Media..... | 67 |
| Tabel 17. Data Hasil Interval Skor Aspek Kelayakan Materi..... | 70 |
| Tabel 18. penilaian Ahli materi pada Tiang Angket Penelitian..... | 70 |
| Tabel 19. Hasil Penilaian Ahli Materi Seluruh Aspek..... | 72 |
| Tabel 20. Data Hasil Interval Skor Aspek Kelayakan Materi..... | 73 |
| Tabel 21. Penilaian Ahli Media Pada Yang Angket Penelitian..... | 74 |

| | |
|---|----|
| Tabel 22. Hasil Penilaian Ahli Media Seluruh Aspek | 75 |
| Tabel 23. Data Hasil Interval Skor Aspek Penilaian Responden Siswa | 77 |
| Tabel 24. Hasil Responden Mahasiswa Uji Terbatas Seluruh Aspek..... | 77 |
| Tabel 25. Data Hasil Interval Skor Aspek Kelayakan Materi..... | 79 |
| Tabel 26. Data Hasil Respon Siswa Tiap Aspek..... | 79 |
| Tabel 27. Kritik, Tanggapan dan Saran Mahasiswa..... | 80 |
| Tabel 28. Pemetaan Data Hasil Keseluruhan Respon Mahasiswa | 82 |
| Tabel 29. Tabel Analisis SWOT..... | 83 |
| Tabel 30. Hasil Revisi Ahli Materi..... | 86 |
| Tabel 31. Hasil Revisi Ahli Media..... | 87 |
| Tabel 32. Keterbatasan Penelitian..... | 91 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Relai detektor sumber PLN..... | 24 |
| Gambar 2. Relai detektor sumber Generator..... | 25 |
| Gambar 3. Diagram blok UPS..... | 27 |
| Gambar 4. <i>Under Upper Voltage Relay</i> | 31 |
| Gambar 5. Diagram Urutan Phasa..... | 32 |
| Gambar 6. <i>Phasa sequence Relay</i> | 33 |
| Gambar 7. Pendekatan ADDIE..... | 35 |
| Gambar 8. Tahapan-tahapan ADDIE Model Waterfall..... | 39 |
| Gambar 8. Desain Trainer..... | 48 |
| Gambar 9. Desain Box Trainer..... | 48 |
| Gambar 10. Desain Produk..... | 63 |
| Gambar 11. Garfik Penilaian Ahli Materi..... | 73 |
| Gambar 12. Grafik Penilaian Ahli Media..... | 76 |
| Gambar 13. Garfik Hasil Penilaian Uji Coba Terbatas..... | 78 |
| Gambar 14. Grafik Presentase Penilaian Mahasiswa Setiap Aspek..... | 81 |
| Gambar 15. Grafik Rincian Penilaian Respon Mahasiswa..... | 82 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pembelajaran Semester

Lampiran 2. Surat Keputusan Penelitian

Lampiran 3. Validasi Instrumen, ahli materi dan ahli media

Lampiran 4. Uji Reliabilitas dan Validitas

Lampiran 5. Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Pengembangan

Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan