

SKRIPSI

PENGEMBANGAN TRAINER MOTOR 3 FASA



Intelligentia - Dignitas

Disusun Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro

Oleh :

Muhammad Naufal Alif

1501619038

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

TAHUN 2026

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Naufal Alif
NIM : 1501619038
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro / Teknik
Judul Penelitian : Pengembangan Trainer Motor 3 Fasa

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / ~~Tidak Lulus~~)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 27 Juli 2026
Tim Penguji,

Ketua Penguji	Mochammad Djaohar, M.Sc NIDN. 0003037004	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Drs. Readysal Monantun, M.Pd. NIDN. 0014086606	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Dr. Muksin, M.Pd. NIDN. 0020057105	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Drs. Ir. Parjiman, MT. NIDN. 0004016610	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Dr. Daryanto, M.T. NIDN. 0012076305	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Mochammad Djaohar, M.Sc
NIDN. 0003037004

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Muhammad Naufal Alif
NIM : 1501619038
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul TA : Pengembangan Trainer Motor 3 Fasa

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Naufal Alif
NIM. 1501619038

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Naufal Alif
NIM : 1501619038
Judul Penelitian : Pengembangan Trainer Motor 3 Fasa

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 23 Juli 2026

Pembimbing 1,



Drs. Ir. Parjiman, MT.
NIDN. 0004016610

Pembimbing 2,



Dr. Daryanto, M.T.
NIDN. 0012076305

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



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 : Muhammad Naufal Alif
NIM : 1501619038
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : aliffal777x@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 TRAINER MOTOR 3 FASA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 12 Agustus 2026

Penulis

(Muhammad Naufal Alif)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN TRAINER MOTOR 3 FASA ”. dengan tepat waktu

Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. selaku koorprodi Pendidikan Teknik Elektro.
2. Drs. Ir. Parjiman, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan nasihat dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Daryanto, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan masukan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu dan adik peneliti yang tidak pernah bosan dalam memberikan dukungan baik moril maupun materil sehingga penelitian ini dapat selesai.
5. Pihak- pihak yang ikut serta berkontribusi dalam pengerjaan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna karena adanya kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk perbaikan skripsi ini kedepannya. Semoga skripsi dapat bermanfaat khususnya bagi peneliti dan umumnya bagi kita semua.

Jakarta, 08 Maret 2026

Peneliti

PENGEMBANGAN TRAINER MOTOR 3 FASA

Muhammad Naufal Alif

Dosen Pembimbing: Ir. Drs. Parjiman, M.T. dan Dr. Daryanto, M.T.

ABSTRAK

pembelajaran praktikum pada mata kuliah Mesin Listrik, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Trainer yang dikembangkan mampu mensimulasikan empat jenis rangkaian kontrol motor, yaitu *Direct Online* (DOL), *Reverse Forward*, *Star Delta*, dan 2 motor nyala bergantian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen trainer, meliputi MCB, kontaktor, *thermal overload relay* (TOR), *time delay relay* (TDR), dan tombol *emergency stop*, berfungsi dengan baik sesuai prinsip kerjanya masing masing. Pengujian rangkaian kontrol motor dan sistem interlock juga menunjukkan hasil yang baik, sehingga trainer dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum. Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami prinsip kerja rangkaian kontrol motor 3 fasa secara lebih aplikatif. Kata Kunci: trainer motor 3 fasa, ADDIE, media pembelajaran, rangkaian kontrol motor, Mesin Listrik

DEVELOPMENT OF A 3-PHASE MOTOR TRAINER

Muhammad Naufal Alif

Dosen Pembimbing: Ir. Drs. Parjiman, M.T. dan Dr. Daryanto, M.T.

ABSTRACT

This study aims to develop a 3-phase motor trainer as a learning medium for practical sessions in the Electrical Machines course, Electrical Engineering Education Study Program, Universitas Negeri Jakarta. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The developed trainer is capable of simulating four types of motor control circuits, namely Direct Online (DOL), Reverse Forward, Star Delta, and alternating two-motor operation. The test results show that all trainer components, including the MCB, contactor, thermal overload relay (TOR), time delay relay (TDR), and emergency stop button, function properly according to their respective working principles. Testing of the motor control circuits and interlock system also showed good results, indicating that the trainer is suitable for use as a practical learning medium. This research is expected to help students understand the working principles of 3-phase motor control circuits in a more applicable way. Keywords: 3-phase motor trainer, ADDIE, learning media, motor control circuit, Electrical Machines

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan masalah	5
1.5 Batasan masalah	5
1.6 Tujuan Penelitian.....	6
1.7 Manfaat Penelitian.....	6
1.7.1. Manfaat Bagi Peneliti	6
1.7.2. Manfaat Bagi Program Studi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	7
2.1 Konsep Pengembangan Produk	7
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	8
2.3 Kerangka Teoritik.....	9

2.3.1 Pengertian Trainer.....	9
2.3.2. Pengertian dan Prinsip Kerja Motor 3 fasa.....	12
2.1.1.1 Jenis jenis Motor 3 Fasa	15
2.1.2.1. Konstruksi Motor 3 Fasa	16
2.4. Kontrol Motor 3 phase	19
2.2.1. Fungsi dari kontrol motor 3 fasa	19
2.2.2. Rangkaian Motor 3 Fasa.....	19
2.5 Penelitian yang relevan.....	25
2.5.1 Penelitian Relevan yang pertama.....	25
2.5.2. Penelitian Relevan yang kedua.....	26
2.5.3. Penelitian Relevan yang Ketiga.....	26
2.5.4. Penelitian Relevan yang keempat.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.1.1. Tujuan Pengembangan.....	30
3.1.2. Metode Pengembangan.....	31
3.2.3. Tujuan Pengembangan.....	36
3.3. Sasaran Produk	36
3.4. Instrumen Penelitian.....	37
3.5. Instrumen Penelitian.....	37
3.6. Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.7. Teknik Pengumpulan Data.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	39
4.2 Hasil Pengujian Trainer	41
4.2.1 Prosedur Pengujian	41

4.2.2 Pengujian Komponen Trainer	42
4.2.3. Pengujian Rangkaian Kontrol Motor.....	45
4.2.4 Pengujian Tegangan Sumber.....	48
4.2.5 Pengukuran Arus Motor.....	50
4.2.6 Pengujian Interlock pada Setiap Rangkaian	53
4.3. Pembahasan Hasil Penelitian.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	132



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tabel Gap Penelitian	27
3.1	Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	38
4.1	Tabel Pengujian Komponen Trainer	43
4.2	Tabel Pengujian Rangkaian <i>Direct Online</i> (DOL)	46
4.3	Tabel Pengujian Rangkaian <i>Reverse Forward</i>	47
4.4	Tabel Pengujian Rangkaian Star Delta	47
4.5	Tabel Pengujian Rangkaian 2 Motor Nyala Bergantian	48
4.6	Tabel Pengujian Tegangan Sumber Pada Rangkaian <i>Direct Online</i>	49
4.7	Tabel Pengujian Tegangan Sumber Pada Rangkaian <i>Reverse Forward</i>	49
4.8	Tabel Pengujian Tegangan Sumber Pada Rangkaian <i>Star Delta</i>	50
4.9	Tabel Pengujian Tegangan Sumber Pada Rangkaian 2 Motor Nyala Bergantian	51
4.10	Tabel Pengukuran Arus Rangkaian <i>Direct Online</i>	52
4.11	Tabel Pengukuran Arus Rangkaian <i>Reverse Forward</i>	52
4.12	Tabel Pengukuran Arus Rangkaian <i>Star Delta</i>	53
4.13	Tabel Pengukuran Arus Rangkaian 2 Motor Nyala Bergantian	53
4.14	Tabel Pengujian <i>Interlock</i> Pada Rangkaian	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Grafik arus 3 fasa	12
2.2	Rotor (<i>autoexpose.org</i>)	16
2.3	Stator (<i>rekayasalistrik.wordpress.com,2020</i>)	17
2.4	Slip Ring	18
2.5	Rangkaian daya dan kontrol <i>Direct Online</i>	20
2.6	Rangkaian daya dan kontrol <i>reverse forward</i>	21
2.7	Rangkaian daya dan kontrol 2 motor bergantian	22
2.8	Rangkaian daya dan kontrol <i>Star Delta</i>	23
3.1	Gambar Trainer Motor 3 Fasa	33
3.2	Diagram Alir Produk	34
4.1	Hasil Perakitan Trainer Motor 3 Fasa	39
4.3	Proses Pengujian Trainer	41



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Jobsheet Praktikum	61
2	Rencana Pembelajaran Semester (RPS)	118
3	Hasil Cek Turnitin	131



Intelligentia - Dignitas