

**PENGENDALIAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA  
MENGUNAKAN INVERTER**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh :**  
**Nama: Mohammad Fahreza Yusuf**  
**Nim : 20.52.005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**2023**

**PENGENDALIAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA  
MENGUNAKAN INVERTER**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun dan Diajukan sebagai salah satu persyaratan Untuk Memperoleh  
Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :  
Nama: Mohammad Fahreza Yusuf  
Nim : 20.52.005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PENGENDALIAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA  
MENGUNAKAN INVERTER**

**TUGAS AKHIR**

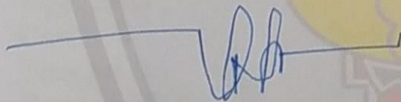
*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan  
guna mencapai gelar Ahli Madya*

**Disusun oleh :**

**MOHAMMAD FAHREZA YUSUF  
NIM : 20520055**

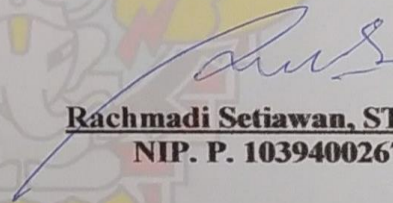
**Diperiksa dan Disetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. M. Abd Hamid, MT**  
NIP. Y. 1018800188

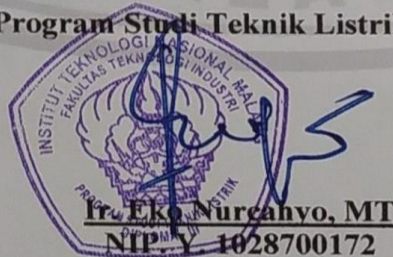
**Dosen Pembimbing II**



**Rachmadi Setiawan, ST, MT**  
NIP. P. 1039400267

**Mengetahui,**

**Program Studi Teknik Listrik DIII**



**Ir. Eko Nurcahyo, MT**  
NIP. Y. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2023**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

**PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Mohammad Fahreza Yusuf  
N.I.M : 2052005  
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII  
Masa Bimbingan : 6 (enam) bulan  
Judul : Pengendalian Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan  
Inverter

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Program Diploma  
Tiga, pada :

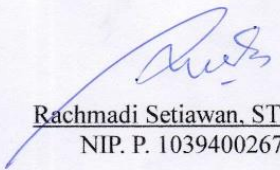
Hari : Selasa  
Tanggal : 15 Agustus 2023  
Dengan Nilai : 80.375

**Panitia Ujian Tugas Akhir :**

Ketua Majelis Penguji


  
Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP. Y. 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji


  
Rachmadi Setiawan, ST, MT  
NIP. P. 1039400267

**Anggota Penguji :**

Dosen Penguji I

  
Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP. Y. 1028700172

Dosen Penguji II

  
Ir. H. Taufik Hidayat, MT  
NIP. Y. 1018700151

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “PENGENDALIAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA MENGGUNAKAN INVERTER” dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan memenuhi salah satu persyaratan dalam rangka mendapatkan gelar ahli madya di bidang teknik listrik tingkat diploma tiga. Penulis ingin mengucapkan penghargaan yang sangat besar kepada Yang Terhormat:

1. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
3. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
4. Ir. M. Abd. Hamid, MT, selaku dosen pembimbing I dan Widamuri Anistia, ST., M.Tr.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman angkatan 2020 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis mengakui bahwa laporan tugas akhir ini belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna meningkatkan kualitas laporan tugas akhir ini.

Malang,.....

Penulis

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Mohammad Fahreza Yusuf  
NIM : 20.52.005  
Program Studi : Teknik Listrik DIII  
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang  
Judul Tugas Akhir : Pengendalian Motor Induksi 3 Phasa Menggunakan Inverter

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 19 September 2023

Yang menyatakan,



Mohammad Fahreza Yusuf  
NIM. 20.52.005

## ABSTRAK

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat sistem pengendalian motor induksi tiga fasa dengan menggunakan *Inverter* ATV28HU18M2. Alat ini memiliki kemampuan untuk mengontrol kecepatan putaran motor induksi 3 fasa.

Pengendalian tersebut menggunakan *Inverter* ATV28HU18M2 atau *Variable Speed Drive* (VSD) sebagai pengontrol kecepatan putar motor. Motor induksi tiga fasa dapat difungsikan sebagai *reverse* atau *forward* dan bahkan mengatur kecepatan motor dengan 4 level kecepatan dari nilai minimum 10Hz sampai 50Hz.

Hasil pengujian pada alat menunjukkan bahwa pengendalian motor induksi 3 fasa ini memiliki beberapa variasi yang signifikan. Pada pengujian pengendalian motor induksi 3 fasa 0.75 kw/ 1HP menghasilkan putaran motor sebesar 600 rpm, slip sebesar 0.256%, dan membutuhkan tegangan sebesar 114V pada *Speed 1* (20Hz). Pada pengujian pengendalian motor induksi 3 fasa 0.75 kw/ 1HP menghasilkan putaran motor sebesar 900 rpm, slip sebesar 0.267%, dan membutuhkan tegangan sebesar 151V pada *Speed 2* (30Hz). Pada pengujian pengendalian motor induksi 3 fasa 0.75 kw/ 1HP menghasilkan putaran motor sebesar 1200 rpm, slip sebesar 0.256%, dan membutuhkan tegangan sebesar 183V pada *Speed 3* (40Hz). Pada pengujian pengendalian motor induksi 3 fasa 0.75 kw/ 1HP menghasilkan putaran motor sebesar 1500 rpm, slip sebesar 0.256%, dan membutuhkan tegangan sebesar 222V pada *Speed 4* (50Hz).

**Kata Kunci :** Inverter, Motor 3 fasa, Variable Speed Drive.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Inverter .....	4
2.1.1 Prinsip Kerja Inverter .....	8
2.1.2 Jenis-Jenis Inverter .....	9
2.1.3 Pengaturan Frekuensi Pada Inverter .....	14
2.1.4 Spesifikasi Inverter .....	15
2.2 Motor Listrik .....	15
2.2.1 Jenis-jenis Motor Listrik .....	16
2.2.2 Cara Kerja Motor Listrik .....	17
2.2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa .....	18
2.2.4 Spesifikasi Motor Yang Digunakan .....	27
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....	29
3.1 Alur Perancangan dan Pembuatan alat .....	29
3.2 Tempat dan Waktu Simulasi Penelitian .....	29
3.3 Jenis Penelitian .....	30
3.4 Material Yang Digunakan .....	30
3.4.1 Alat yang digunakan .....	30
3.4.2 Bahan yang digunakan .....	30
3.4.3 Komponen yang digunakan .....	31
3.5 Diagram Blok Rangkaian .....	31
3.6 Pengaturan Inverter .....	31



3.7 Tahapan Pembuatan Alat .....	38
3.7.1 <i>Wiring</i> diagram dengan <i>Push Button</i> .....	38
3.7.2 <i>Wiring</i> diagram dengan Potensiometer .....	38
3.7.3 Membuat <i>Trainer</i> Inverter .....	39
3.7.4 Merakit <i>Trainer</i> Inverter .....	39
3.8 Spesifikasi Trainer Kit .....	40
3.9 <i>Flowchart</i> .....	42
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL</b> .....	<b>43</b>
4.1 Pengujian Program Inverter ATV28HU18M2 .....	43
4.1.1 Tujuan .....	43
4.1.2 Peralatan yang digunakan .....	43
4.1.3 Prosedur Pengujian .....	43
4.2 Pengujian program Inverter ATV28HU18M2 dengan <i>Push Button</i> .....	55
4.2.1 Tujuan .....	55
4.2.2 Peralatan yang digunakan .....	55
4.2.3 Prosedur Pengujian .....	55
4.2.4 Kondisi Pengujian .....	56
4.3 Pengujian program Inverter ATV28HU18M2 dengan Potensiometer .....	60
4.3.1 Tujuan .....	60
4.3.2 Peralatan yang digunakan .....	60
4.3.3 Prosedur Pengujian .....	61
4.3.4 Kondisi Pengujian .....	62
4.4 Pengujian dan Pengukuran Kecepatan Motor .....	64
4.4.1 Tujuan .....	64
4.4.2 Peralatan Yang Digunakan .....	64
4.4.3 Gambar Pengujian .....	64
4.4.4 Prosedur Pengujian .....	65
4.4.5 Hasil Pengujian .....	65
4.5 Pengukuran Arus dan Tegangan .....	66
4.5.1 Tujuan .....	66
4.5.2 Peralatan Yang Digunakan .....	67
4.5.3 Gambar Pengukuran .....	67
4.5.4 Prosedur Pengukuran .....	68
4.5.5 Hasil Pengukuran .....	69
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Inverter ATV28HU18M2.....	5
Gambar 2. 2 Bagian Utama Inverter.....	5
Gambar 2. 3 Struktur Sederhana <i>Inverter</i> dan bentuk gelombang AC.....	9
Gambar 2. 4 <i>Variable Voltage Inverter</i> .....	9
Gambar 2. 5 <i>Current Source Inverter</i> .....	12
Gambar 2. 6 <i>Pulse Width Modulation</i> .....	13
Gambar 2. 7 Spesifikasi <i>Inverter</i> .....	15
Gambar 2. 8 Jenis-Jenis Motor Listrik .....	17
Gambar 2. 9 Stator.....	18
Gambar 2.10 Rotor Sangkar Tupai.....	23
Gambar 2.11 Rotor Belitan .....	24
Gambar 2.12 Spesifikasi Motor.....	27
Gambar 3.1 Flowchart Perencanaan dan Pembuatan Alat.....	29
Gambar 3.2 Diagram Blok.....	31
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> Kontrol Inverter ATV28HU18M2 .....	32
Gambar 3.4 Skema Pengaturan Parameter Inverter ATV28HU18M2.....	34
Gambar 3.5 <i>Wiring</i> diagram dengan Push Button .....	38
Gambar 3.6 <i>Wiring</i> diagram dengan Potensiometer .....	38
Gambar 3.7 Skema awal Inverter.....	39
Gambar 3.8 Merakit <i>Trainer</i> Inverter .....	39
Gambar 3.9 Spesifikasi <i>Trainer</i> Kit.....	41
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Cara Kerja.....	42
Gambar 4.1 Alat dan bahan .....	44
Gambar 4.2 Sumber Tegangan Masuk ke input Inverter .....	44
Gambar 4.3 Inverter Standby .....	45
Gambar 4.4 Masuk Menu drc .....	45
Gambar 4.5 Masuk Menu FCS .....	46
Gambar 4.6 Masuk menu SET.....	47
Gambar 4.7 Masuk Menu LSP.....	47
Gambar 4.8 <i>Setting</i> Parameter LSP.....	48
Gambar 4.9 <i>Setting</i> Parameter HSP .....	48
Gambar 4.10 <i>Setting</i> Parameter SP2.....	49
Gambar 4.11 <i>Setting</i> Parameter SP3 .....	49
Gambar 4.12 <i>Setting</i> Parameter UnS .....	50
Gambar 4.13 <i>Setting</i> Parameter Frekuensi.....	50
Gambar 4.14 <i>Setting</i> Parameter tUn .....	51
Gambar 4.15 <i>Setting</i> Parameter tFr.....	51
Gambar 4.16 <i>Setting</i> Parameter OPL.....	52
Gambar 4.17 <i>Setting</i> Parameter IO .....	52
Gambar 4.18 <i>Setting</i> Parameter tCC.....	53
Gambar 4.19 <i>Setting</i> Parameter LI2.....	53
Gambar 4.20 <i>Setting</i> Parameter LI3.....	54
Gambar 4.21 <i>Setting</i> Parameter LI4.....	54
Gambar 4.22 Siapkan Alat dan Bahan .....	55
Gambar 4.23 Merakit <i>Wiring</i> .....	56
Gambar 4.24 Kondisi <i>Forward Speed</i> 1 .....	56
Gambar 4.25 Kondisi <i>Forward Speed</i> 2 .....	57
Gambar 4.26 Kondisi <i>Forward Speed</i> 3 .....	57
Gambar 4.27 Kondisi <i>Forward Speed</i> 4 .....	58
Gambar 4.28 Kondisi <i>Reverse Speed</i> 1 .....	58
Gambar 4.29 Kondisi <i>Reverse Speed</i> 2.....	59
Gambar 4.30 Kondisi <i>Reverse Speed</i> 3.....	59

Gambar 4.31 Kondisi <i>Reverse Speed 4</i> .....	60
Gambar 4.32 Alat dan Bahan.....	61
Gambar 4.33 Merakit Wiring.....	61
Gambar 4.34 Kondisi <i>Forward</i> Potensiometer.....	62
Gambar 4.35 Atur Potensiometer.....	62
Gambar 4.36 Kondisi <i>Reverse</i> .....	63
Gambar 4.37 Kondisi <i>Reverse</i> Potensiometer.....	63
Gambar 4.38 Kondisi <i>Speed 1</i> .....	64
Gambar 4.39 Kondisi <i>Speed 2</i> .....	64
Gambar 4.40 Kondisi <i>Speed 3</i> .....	64
Gambar 4.41 Kondisi <i>Speed 4</i> .....	64
Gambar 4.42 Pengukuran Arus <i>Speed 1</i> .....	67
Gambar 4.43 Pengukuran Arus <i>Speed 2</i> .....	67
Gambar 4.44 Pengukuran Arus <i>Speed 3</i> .....	67
Gambar 4.45 Pengukuran Arus <i>Speed 4</i> .....	67
Gambar 4.46 Tegangan <i>Speed 1</i> .....	67
Gambar 4.47 Tegangan <i>Speed 2</i> .....	67
Gambar 4.48 Tegangan <i>Speed 3</i> .....	68
Gambar 4.49 Tegangan <i>Speed 4</i> .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi <i>Nameplate</i> Motor .....	28
Tabel 3.1 Deskripsi Terminal Kontrol Inverter.....	32
Tabel 3.2 Preset Speed Inverter ATV28HU18M2.....	33
Tabel 3.3 Keterangan Tombol Parameter Inverter.....	35
Tabel 3.4 Tabel <i>setting adjust</i> menu .....	36
Tabel 3.5 Tabel <i>setting drive</i> menu.....	36
Tabel 3.6 Tabel I/O menu .....	37
Tabel 4.1 Putaran Motor Tanpa Beban .....	66
Tabel 4.2 Pengukuran Arus dan Tegangan .....	69