

## **TUGAS AKHIR**

### **STARTING MOTOR INDUKSI TIGA FASA KONVESIONAL**

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



*Disusun oleh :*

**Nama : Muhammad Faizal Adiwijaya**

**NIM : 2052002**

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

**2023**

---

# **STARTING MOTOR INDUKSI TIGA FASA KONVESIONAL**

---

## ***TUGAS AKHIR***

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



**Disusun Oleh :**  
**Nama : Muhammad Faizal Adiwijaya**  
**NIM : 2052002**

**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 : Muhammad Faizal Adiwijaya  
N.I.M : 2052002  
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII  
Masa Bimbingan : 6 (enam) bulan  
Judul : Starting Motor Induksi Tiga Fasa Konvensional

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

Hari : Selasa  
Tanggal : 15 Agustus 2023  
Dengan Nilai : 74.85

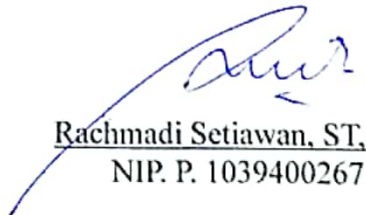
**Panitia Ujian Tugas Akhir :**

Ketua Majelis Penguji



Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP. Y. 1028700172


Sekretaris Majelis Penguji



Rachmadi Setiawan, ST, MT  
NIP. P. 1039400267

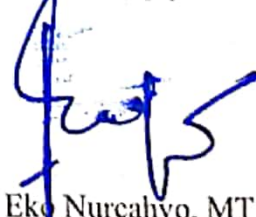
**Anggota Penguji :**

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP. Y. 1028700172

LEMBAR PERSETUJUAN

STARTING MOTOR INDUKSI TIGA FASA  
KONVESIONAL

TUGAS AKHIR


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


NAMA : Muhammad Faizal Adiwijaya  
NIM : 2052002

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Choirul Saleh, MT  
NIP. Y. 1018800190

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

Mengetahui,  
Program Studi Teknik Listrik DIII

  
  
Ir. Eka Nurcahyo, MT  
NIP. Y. 1028700172

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

## KATA PENGANTAR

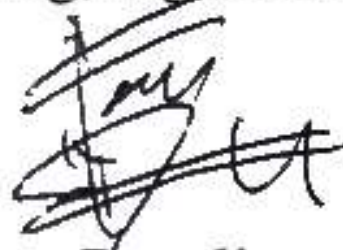
Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya dengan judul “Starting Motor Induksi Tiga Fasa Konvensional”.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT, selaku Ketua Progam Studi Teknik Listrik DIII Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. H. Taufik Hidayat, MT selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Segenap Dosen Progam Studi Teknik Listrik DIII yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Orang tua, saudara-saudara kami atas doa, bimbingan serta kasih sayang yang tercurah selama ini.
6. Teman-teman angkatan 2020 dan semua yang telah memberi dukungan untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap, semoga semua amal baik yang telah diberikan akan diberkahi oleh Allah SWT, sehingga akan menghasilkan suatu hal yang baik dimasa mendatang. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, Agustus 2023



Penulis

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Muhammad Faizal Adiwijaya  
NIM : 2052002  
Program Studi : Teknik Listrik DIII  
Fakultas : Teknologi Industri  
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang  
Judul Tugas Akhir : Starting Motor Induksi Tiga Fasa Konvensional

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri dan tidak merupakan Plagiasi dari 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, 12 September 2023

Yang menyatakan,



(Muhammad Faizal Adiwijaya)  
NIM. 2052002

## **ABSTRAK**

Tugas akhir ini membahas perencanaan dan pembuatan alat untuk *starting* motor listrik tiga fasa konvensional dengan metode *star delta*. Tahap perencanaan melibatkan analisis kebutuhan dan pemilihan komponen yang tepat. Parameter yang diukur meliputi tegangan dan arus. Metode *Star Delta* dipilih karena memberikan percepatan yang halus dan melindungi motor dari lonjakan arus saat *starting*. Perancangan alat mencakup motor *breaker*, *timer*, dan kontaktor. Diagram perancangan membantu dalam implementasi. Komponen dipilih sesuai analisis. Implementasi alat dilakukan dengan merakit komponen secara sistematis, tanpa perlu pemrograman khusus. Pengujian dilakukan untuk memverifikasi kinerja alat, termasuk pengukuran tegangan dan arus. Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan alat *starting* motor tiga fasa dengan metode *star delta* sesuai tujuan.

Kata kunci : Motor Induksi Tiga Fasa, *Starting*, *Star Delta*

## **ABSTRAK**

*This final project discusses the planning and creation of a device for starting a conventional three-phase electric motor using the star-delta method. The planning phase involves an analysis of requirements and the selection of appropriate components. Measured parameters include voltage and current. The Star Delta method is chosen because it provides a smooth acceleration and protects the motor from current surges during startup. The device design includes a motor breaker, timer, and contactor. A design diagram assists in the implementation. Components are selected according to the analysis. The device is implemented by systematically assembling the components without the need for special programming. Testing is conducted to verify the performance of the device, including voltage and current measurements. The test results demonstrate the success of the three-phase motor starting device using the star-delta method as intended.*

*Keywords: Three-Phase Induction Motor, Starting, Star Delta*



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	3
2.1 Motor Induksi Tiga Fasa .....	3
2.1.1 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	3
2.1.2 Karakteristik Motor Induksi Tiga Fasa.....	5
2.2 Metode <i>Starting</i> Motor.....	7
2.2.1 Metode <i>Star Delta</i> .....	7
2.3 Komponen <i>Starting Star Delta</i> .....	9
2.3.1 <i>Timer</i> .....	9
2.3.2 Kontaktor .....	9
2.3.3 Motor <i>Breaker</i> .....	11
2.3.4 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	11
2.3.5 <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR).....	12
2.3.6 <i>Push Button</i> .....	13
2.3.7 <i>Pilot Lamp</i> .....	14
<b>BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT</b> .....	15
3.1 Perencanaan Alat.....	15
3.1.1 Cara Kerja <i>Starting Star Delta</i> .....	15
3.1.2 Perencanaan Rangkaian <i>Star Delta</i> dan Komponen.....	15
3.1.3 Perencanaan Kotak Panel .....	17
3.2 Pembuatan Alat .....	18
3.2.1 Pembuatan Kotak Panel.....	18
3.2.2 Pemasangan Komponen <i>Starting Star Delta</i> .....	19

3.2.3 Merangkai Komponen <i>Starting Star Delta</i> .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1 Pengujian Motor Induksi Tiga Fasa Metode <i>Star Delta</i> .....	25
4.1.1 Tujuan .....	25
4.1.2 Alat yang Digunakan .....	25
4.1.3 Pengukuran Arus <i>Starting</i> .....	25
4.1.5 Pengujian Beban Lebih.....	26
4.1.6 Pengukuran Tegangan <i>Line - Netral</i> .....	27
4.1.7 Pengukuran Tegangan <i>Line - Line</i> .....	28
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	30
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Motor Induksi Tiga Fasa .....	4
Gambar 2. 2	Spesifikasi Motor yang Digunakan .....	5
Gambar 2. 3	Hubungan <i>Star Delta</i> .....	8
Gambar 2. 4	<i>Timer</i> .....	9
Gambar 2. 5	Kontaktor .....	10
Gambar 2. 6	Motor <i>Breaker</i> .....	11
Gambar 2. 7	<i>Miniature Circuit Breaker</i> .....	12
Gambar 2. 8	<i>Thermal Overload Relay</i> .....	13
Gambar 2. 9	<i>Push Button</i> .....	13
Gambar 2. 10	<i>Pilot Lamp</i> .....	14
Gambar 3. 1	Diagram Daya dan Diagram Kontrol <i>Star Delta</i> .....	15
Gambar 3. 2	Desain Kotak Panel dan <i>Plat Mounting</i> .....	17
Gambar 3. 3	Bahan Plat Besi.....	18
Gambar 3. 4	Pembuatan Kotak Panel.....	18
Gambar 3. 5	Motor <i>Breaker</i> Yang Digunakan .....	20
Gambar 3. 6	<i>Timer</i> Yang Digunakan .....	20
Gambar 3. 7	Spesifikasi Kontaktor .....	21
Gambar 3. 8	Elemen Kontrol .....	22
Gambar 3. 9	Merangkai Komponen .....	22
Gambar 4. 1	Arus Starting .....	26
Gambar 4. 2	Pengujian <i>Overload</i> .....	26
Gambar 4. 3	Pengukuran Tegangan <i>Line - Netral</i> .....	27
Gambar 4. 4	Pengukuran Tegangan <i>Line - Line</i> .....	28

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1	Komponen - Komponen yang Digunakan .....	16
Tabel 3. 2	Alat yang Dibutuhkan.....	16
Tabel 3. 3	Spesifikasi Alat.....	17
Tabel 4. 1	Pengukuran Arus Starting.....	26
Tabel 4. 2	Pengukuran Tegangan Line - Netral.....	27
Tabel 4. 3	Pengukuran Tegangan Line - Line .....	28