

**ANALISIS PERBANDINGAN ARUS *STARTING* DOL DAN VFD
PADA MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. TEL**



Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

OLEH
FAIZ AZHARI RABBANI
062230310428

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN ARUS *STARTING* DOL DAN VFD
PADA MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. TEL**

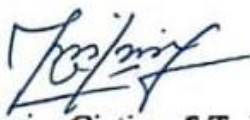


OLEH
FAIZ AZHARI RABBANI
062230310428

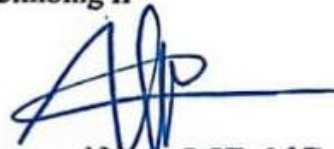
Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I


Bersiap Ginting, S.T., M.T
NIP. 196303231989031002

Pembimbing II


Mohammad Noer, S.ST., M.T
NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Ir. Selman Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007



Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik


Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414 Laman
: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Faiz Azhari Rabbani
Tempat/Tgl Lahir : Prabumulih, 29 September 2004
NPM : 062230310428
Ruang Ujian : Ruang 1
Judul Laporan Akhir : Analisis Perbandingan Arus *Starting* DOL dan VFD Pada Motor Induksi 3 Fasa Di PT. TEL

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Hairul, S.T., M.T	Ketua	
2	Herman Yani, S. T., M.Eng	Anggota	
3	Nofiansyah, S.T., M.T	Anggota	
4	Indah Susanti, S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M. T
NIP. 197603022008122001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: Faiz Azhari Rabbani
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Prabumulih, 29 September 2004
Alamat	: Jl. Rambang No 62 Kec. Prabumulih Barat
NPM	: 062230310428
Program Studi	: D-III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisis Perbandingan Arus Starting DOL Dan VFD Pada Motor Induksi 3 Fasa Di PT. TEL

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/pergantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan ke dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (Asli dan *Copy*). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



Faiz Azhari Rabbani

MOTTO

“Keberhasilan bukan milik orang pintar. Keberhasilan milik mereka yang terus berusaha” (B. J. Habibie)

***Dengan penuh rasa syukur kepada
Allah SWT, Laporan akhir ini Kupersembahkan pada :***

- ❖ *Kepada Orang Tuaku, Teguh Widodo dan Rusmiana*
- ❖ *Kakak & Adikku tercinta yang selalu mensupport*
- ❖ *Dosen Pembimbing Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T
& Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan teknik listrik angkatan 22,
khususnya kelas 6 LB*
- ❖ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN ARUS STARTING DOL DAN VFD PADA MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. TEL

(2025: xvi + 50 Halaman + 32 Gambar + 5 Tabel + Lampiran)

Faiz Azhari Rabbani

062230310428

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Motor induksi 3 fasa merupakan komponen penggerak yang paling banyak digunakan pada dunia industri. Permasalahan yang umum terjadi adalah tingginya arus starting saat motor dinyalakan, yang dapat mencapai 5-7 kali dari arus nominalnya. Lonjakan arus ini dapat menyebabkan drop tegangan pada sistem. Hal ini terjadi karena motor membutuhkan torsi awal besar untuk mengatasi inersia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai arus starting pada motor induksi 3 fasa ketika menggunakan metode *Direct On Line* (DOL) dan *Variable Frequency Drive* (VFD), serta menentukan metode pengasutan yang lebih aman digunakan. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan rangkaian motor induksi 3 fasa dengan kapasitas 2,2 kW, pengambilan data serta analisis data dan perbandingan hasil. Hasil dari penelitian ini menunjukkan jika metode DOL memiliki arus starting yang tinggi mencapai 21,03 A, sedangkan metode VFD memiliki arus starting yang lebih rendah yaitu maksimal 12,58 A. Dari hasil penelitian, maka metode VFD disarankan untuk digunakan namun dengan harga dan perawatan yang cukup mahal.

Kata kunci : Arus starting, motor induksi 3 fasa , direct on line, variable frequency drive

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF STARTING CURRENT DOL AND VFD ON 3 PHASE INDUCTION MOTOR IN PT. TEL

(2025: xvi + 50 Pages + 32 Figures + 5 Tables + Attachments)

Faiz Azhari Rabbani

062230310428

Department Of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic Of Sriwijaya

The 3-phase induction motor is the most widely used drive component in the industrial world. A common problem is the high starting current when the motor is started, which can reach 5-7 times the nominal current. This current surge can cause a voltage drop in the system. This happens because the motor requires a large starting torque to overcome inertia. This study aims to determine the value of starting current in 3-phase induction motors when using the Direct On Line (DOL) and Variable Frequency Drive (VFD) methods, and determine which starting method is safer to use. The research methods used include literature studies, designing a 3-phase induction motor circuit with a capacity of 2.2 kW, data collection and data analysis and comparison of results. The results of this study show that the DOL method has a high starting current reaching 21.03 A, while the VFD method has a lower starting current, which is a maximum of 12.58 A. From the results of the study, the VFD method is recommended to be used but with quite expensive prices and maintenance.

Keywords: Starting current, 3 phase induction motor, direct on line, Variable frequency Drive

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya, serta kedua orang tua yang telah memberikan dorongan, semangat dalam penyusunan laporan akhir ini, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “ Analisis Perbandingan Arus Starting DOL dan VFD pada Motor Induksi 3 Fasa Di PT. TEL” ini dengan baik. Penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Saya menyadari bahwa laporan ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya petunjuk, masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T selaku pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian Laporan Akhir
5. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian Laporan Akhir
6. Mr. Takahiro Horita, selaku President Director PT. Tanjung Enim Lestari Pulp and Paper.
7. Bapak Teguh Widodo, selaku pembimbing lapangan di PT. Tanjung Enim Lestari Pulp and Paper.
8. Bapak Herly, Bapak Vincent dan Kak Silverboy, yang telah membantu proses pengambilan data di PT. Tanjung Enim Lestari Pulp and Paper.
9. Kepada semua Dosen Pengajar di Program Studi Teknik Listrik yang banyak memberikan ilmunya kepada saya selama kuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Seluruh rekan-rekan mahasiswa program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya teman sekelas 6 LB.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih banyak pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga kita selalu mendapatkan perlindungan-Nya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metode Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Motor Induksi 3 Fasa	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	5
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Motor Induksi	6
2.4 Jenis-Jenis Motor Listrik.....	7
2.5 Motor Listrik Arus Bolak-Balik (AC).....	7
2.6 Motor Listrik Arus Searah (DC)	9
2.7 Konstruksi Motor Induksi	9
2.8 Pengaman Motor Induksi	14

2.9 Arus Starting Pada Motor Induksi.....	14
2.10 Arus Nominal Pada Motor Induksi	15
2.11 Jenis-Jenis Pengasutan Motor Induksi	16
2.12 Pengasutan Dengan Direct On Line (DOL).....	16
2.13 Pengasutan Dengan Star Delta	18
2.14 Pengasutan Dengan Auto-Transformator.....	19
2.15 Pengasutan Dengan Tahanan Primer	20
2.16 Pengasutan Dengan Soft Starter.....	21
2.17 <i>Variable Frequency Drive</i> (VFD).....	22
2.18 Prinsip Kerja VFD.....	23
2.19 Komponen VFD	25
2.20 Keuntungan Metode VFD	30
2.21 Perbandingan Arus Starting antara DOL dan VFD.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian.....	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.3 Peralatan Yang Dibutuhkan	34
3.4 Data Yang Diperlukan.....	34
3.4.1 Data Motor Induksi	34
3.4.2 Data <i>Variable Frequency Drive</i> (VFD)	36
3.5 Tahapan Pengukuran.....	38
3.6 Wiring Diagram	39
3.7 Diagram Flowchart.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Pengukuran	42
4.1.1 Perhitungan Arus Nominal Motor	42
4.1.2 Hasil Pengukuran Arus Starting DOL	42
4.1.3 Hasil Pengukuran Arus Starting VFD	43
4.2 Grafik Perbandingan Arus Starting DOL dan VFD.....	45
4.3 Analisis Hasil Data.....	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Klasifikasi Motor Listrik	7
Gambar 2.2 Fisik Motor Induksi	10
Gambar 2.3 Stator Motor Induksi 3 Fasa	11
Gambar 2.4 Rotor Sangkar	13
Gambar 2.5 Rotor Lilit	14
Gambar 2.6 Rangkaian Pengasutan DOL.....	17
Gambar 2.7 Rangkaian Pengasutan Star-Delta.....	19
Gambar 2.8 Rangkaian Pengasutan Auto-Transformator	20
Gambar 2.9 Rangkaian Pengasutan Tahanan Primer	21
Gambar 2.10 Rangkaian Pengasutan Soft Starter.....	22
Gambar 2.11 Komponen VFD	23
Gambar 2.12 <i>Circuit Diagram Of VFD</i>	23
Gambar 2.13 Simbol Dioda	25
Gambar 2.14 Bentuk Gelombang Penuh Dengan Menggunakan 2 Dioda	26
Gambar 2.15 Gelombang Sinusoidal Dioda Jembatan Penuh.....	26
Gambar 2.16 Rangkaian Dioda Bridge	26
Gambar 2.17 Gelombang Dioda Jembatan dengan Filter Kapasitor	28
Gambar 2.18 Diagram Blok Inverter.....	28
Gambar 2.19 <i>Inverter 3 Phase</i>	29
Gambar 2.20 Simbol IGBT	30
Gambar 3.1 Clamp Meter	34
Gambar 3.2 Fisik Motor	35
Gambar 3.3 Nameplate Motor	35
Gambar 3.4 Rangkaian Kontrol Motor.....	35
Gambar 3.5 Fisik VFD	36
Gambar 3.6 Nameplate VFD	37
Gambar 3.7 Wiring Diagram DOL PT. TEL.....	39
Gambar 3.8 Wiring Diagram VFD PT. TEL	40
Gambar 3.9 Flowchart	41

Gambar 4.1 Grafik Arus Starting DOL	45
Gambar 4.2 Grafik Arus Starting VFD	45
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Arus Starting DOL dan VFD	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Perbandingan Karakteristik Arus Starting antara DOL dan VFD ..	31
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor	36
Tabel 3.2 Spesifikasi VFD	37
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Arus Starting DOL	43
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Arus Starting VFD	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Dokumentasi Hasil Data
- Lampiran 2** Surat Permohonan Pengambilan Data
- Lampiran 3** Surat Pengantar Ke Perusahaan
- Lampiran 4** Surat Balasan Perusahaan
- Lampiran 5** Lembar Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 6** Lembar Bimbingan
- Lampiran 7** Surat Rekomendasi
- Lampiran 8** Surat Hasil Pengambilan Data di Perusahaan