

**ANALISA PERBANDINGAN DATA Pengereman
DINAMIK & NON DINAMIK PADA MOTOR 3 *PHASE***



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

OLEH

M. ALIFUL MUHAJMIN

062230310504

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

ANALISA PERBANDINGAN DATA Pengereman DINAMIK & NON DINAMIK PADA MOTOR 3 PHASE



OLEH
M. ALIFUL MUHAJMIN
062230310504

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP.196701131992031002

Pembimbing II

Hairul, S.T., M.T.
NIP.196511261990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat 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

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Kamis tanggal 17 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M. Aliful Muihaimin
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/ 25 Agustus 2004
NPM : 062230310504
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Analisa Perbandingan Data Pengereman Dinamik & Non Dinamik Pada Motor 3 Phase.

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Sudirman Yahya	Ketua	
2	Mutiar	Anggota	
3	Yessi Marniati	Anggota	
4	Hairul	Anggota	
5	Imas Ning Hafarina	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: M. Aliful Muhaimin
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Tempat, Tanggal lahir	: Palembang, 23 Agustus 2005
Alamat	: Jl Residen H najamuddin NO 144 RT 037 RW 002 Sukamaju
Nim	: 062230310504
Jurusan/Program Studi	: Teknik Elektro / Teknik Listrik
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisa Perbandingan Data Pengereman Dinamik & Non Dinamik Pada Motor 3 Phase

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik 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/penggantian 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 dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar- benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan,



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Dari pagi yang penuh tugas, malam yang dipeluk deadline, hingga lembar terakhir laporan ini—semua adalah bukti bahwa aku bertahan."

Dengan penuh rasa syukur

Laporan akhir ini kupersembahkan :

- Kepada kedua Orang tuaku tercinta, terimakasih kepada (Alm) ayahanda dan (Almh) ibunda yang telah memberikan semangat kepada penulis, memberikan perhatian, doa dan didikan semasa hidupnya. Terimakasih atas apa yang telah kalian berikan kepada Penulis yang tidak bisa dibandingkan dan digantikan dengan apapun selamanya
- Adik-ku tersayang, terimakasih telah menasehati, memberikan doa, dukungan, dan semangat yang tidak didapatkan dimanapun, memberikan berbagai saran saat Penulis mengalami kesulitan dan membantu materi untuk memenuhi keperluan Penulis, dan keperluan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

❖ Dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

- Pembimbing terbaikku, Yang terhormat bapak Sudirman yahya, S.T., M.T. serta Yang terhormat bapak Hairul S.T., M.T.
- Rekan – rekan seperjuangan Mahasiswa 6 LM Polsri 2022

ABSTRAK

ANALISA PERBANDINGAN DATA Pengereman Dinamik & NON DINAMIK PADA MOTOR 3 *PHASE* (2025: xv + 38 Gambar + 20 Tabel + 15 Daftar Pustaka)

M. Aliful Muhaimin

062230310504

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini membandingkan pengereman dinamik dan non-dinamik pada motor induksi tiga fasa yang dikendalikan PLC FX3U dan didukung VFD. Fokusnya menilai prinsip kerja, waktu henti, serta implikasi keandalan dan keselamatan. Rancang bangun meliputi rangkaian daya-kontrol (forward–reverse–brake), injeksi arus DC, serta pengukuran arus, tegangan, kecepatan, dan frekuensi. Metode mencakup setel parameter VFD, pemrograman ladder urutan rem, dan prosedur keselamatan pelepasan energi. Analisis deskriptif-kuantitatif memakai kurva kecepatan-waktu dan profil arus. Pengujian menunjukkan tren konsisten: kenaikan arus injeksi mempercepat penghentian; pada 0,10 A, waktu henti mendekati 0,59 s, lebih singkat dibanding non-dinamik. Temuan menegaskan rem dinamik efektif untuk henti cepat tanpa komponen gesek, meski perlu elemen tambahan dan disipasi panas. Sebaliknya, non-dinamik lebih sederhana/berpotensi hemat energi, namun lebih lambat dan bisa menuntut perawatan. Data diambil dari perancangan dan pengujian modul laboratorium terkait. Keterbatasan meliputi variasi beban tetap dan satu kapasitas motor. Hasil diusulkan sebagai rujukan pemilihan strategi pengereman untuk proses industri dan praktikum.

Kata kunci: motor pengereman; dinamik, non-dinamik.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF DYNAMIC & NON-DYNAMIC BRAKING DATA ON A 3-PHASE MOTOR

(2025: xv + 38 Figures + 20 Tables + 15 References)

M. Aliful Muhaimin

062230310504

Electrical Engineering

Department, Electrical

Engineering Study Program,

Sriwijaya State Polytechnic

This study compares dynamic and non-dynamic braking on a three-phase induction motor controlled by an FX3U PLC and supported by a VFD. The focus is to evaluate the working principle, stopping time, as well as implications for reliability and safety. The design includes power-control circuits (forward–reverse–brake), DC current injection, and measurement of current, voltage, speed, and frequency. The method involves setting VFD parameters, programming the ladder sequence for braking, and applying safety procedures for energy release. Descriptive-quantitative analysis employs speed–time curves and current profiles. Experimental results show a consistent trend: an increase in injected current accelerates the stopping process; at 0.10 A, the stopping time reaches approximately 0.59 s, shorter than the non-dynamic method. The findings confirm that dynamic braking is effective for rapid stopping without friction components, although it requires additional elements and heat dissipation. Conversely, non-dynamic braking is simpler and potentially more energy-efficient but slower and may demand more maintenance. Data were obtained from the design and testing of the related laboratory module. Limitations include constant load variations and a single motor capacity.

Keywords: motor; dynamic; non-dynamic braking;.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan mengangkat judul "ANALISA PERBANDINGAN DATA Pengereman Dinamik & Non Dinamik pada Motor 3 *PHASE*". Penyusunan laporan akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan wajib bagi mahasiswa Bidang Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga terselesaikan laporan akhir ini, mulai dari dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T. M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengalaman arahan dan pengetahuan selama penyusunan laporan akhir ini.
5. Bapak Hairul, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengalaman arahan dan pengetahuan selama penyusunan laporan akhir ini.
6. Rekan – rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Listrik angkatan 2022 Terutama 6 LM Politeknik Negeri Sriwijaya yang saling membantu dalam penyelesaian laporan akhir, baik berupa saran, do'a, dan dukungannya.

7. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri M. Aliful Muhaimin terimakasih sudah bertahan sejauh ini, terimakasih tetap memilih berusaha keras dan berjuang sejauh ini.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini berguna bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
<u>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</u>	5
<u>ABSTRAK</u>	6
<u>ABSTRACT.....</u>	7
<u>KATA PENGANTAR.....</u>	8
<u>BAB I PENDAHULUAN.....</u>	1
1.1 <u>Latar Belakang.....</u>	1
1.2 <u>Rumusan Masalah.....</u>	3
1.3 <u>Batasan Masalah.....</u>	3
1.4 <u>Tujuan Dan Manfaat.....</u>	3
1.4.1 <u>Tujuan</u>	3
1.4.2 <u>Manfaat</u>	4
1.5 <u>Sistematika Penulisan.....</u>	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</u>	6
2.1 <u>Motor Tiga Phase.....</u>	6
2.1.1 <u>Konstruksi Motor Asinkron 3 Phase.....</u>	7
2.1.2 <u>Karakteristik Motor Asinkron 3 Phase.....</u>	9
2.2 <u>Motor Listrik.....</u>	10
2.3 <u>PLC FX3U.....</u>	11
2.4 <u>Pilot Lamp LED.....</u>	11
2.5 <u>Kontraktor Magnet</u>	12
2.6 <u>Power Supply 24 V/DC</u>	12
2.7 <u>Push Button Emergency.....</u>	12
2.8 <u>Tombol Tekan / Push Button.....</u>	13
2.9 <u>Variable Frequency Drives (VFD)</u>	13
2.10 <u>Cable / Kabel</u>	14
2.11 <u>Rumus Perhitungan Daya Pada Motor 3 Phase.....</u>	15
2.11.1 <u>Perhitungan Daya Output Beban AC23</u>	15
<u>BAB III RANCANG BANGUN.....</u>	16

3.1	<u>Perancangan Alat</u>	16
3.2	<u>Waktu dan Tempat Penelitian</u>	16
3.3	<u>Tujuan Perancangan</u>	17
3.4	<u>Diagram Blok Rangkaian</u>	17
3.5	<u>Diagram Rangkaian</u>	18
3.6	<u>Cara Kerja Alat</u>	20
3.7	<u>Komponen Alat Yang Digunakan</u>	21
3.7.1	<u>PLC FX3U</u>	21
3.7.2	<u>Power Supply 24V</u>	22
3.7.3	<u>Kontaktor Magnet</u>	22
3.7.4	<u>Thermal Overload Relay</u>	23
3.7.5	<u>Motor Induksi 3 Fasa</u>	23
3.7.6	<u>Relay</u>	24
3.7.7	<u>Lampu Indikator</u>	25
3.7.8	<u>Tombol Tekan (Push Button)</u>	25
3.7.9	<u>Tombol Emergency</u>	26
3.7.10	<u>Variable Frequency Drives (VFD)</u>	26
3.7.11	<u>Dioda</u>	27
3.7.12	<u>Box Panel</u>	27
3.7.13	<u>Kerangka Alat</u>	28
3.8	<u>Perancangan Alat</u>	28
3.8.1	<u>Perancangan Mekanik</u>	29
3.8.2	<u>Perancangan Kelistrikan</u>	29
3.8.3	<u>Perancangan Software</u>	30
3.9	<u>Diagram Alir / Flowchart</u>	32
<u>BAB IV PEMBAHASAN</u>		33
4.1	<u>Hasil Pengujian Software</u>	33
4.2	<u>Hasil Pengukuran Komponen Peralatan</u>	35
4.3	<u>Hasil Pengujian Rangkaian Motor Forward Reverse Menggunakan PLC</u>	36
4.4	<u>Pembahasan</u>	38
<u>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</u>		44
5.1	<u>Kesimpulan</u>	44
5.2	<u>Saran</u>	44
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Body</i> Motor Induksi 3 Phase	7
Gambar 2.2 Stator Dan Rotor Motor Induksi 3 Fasa	8
Gambar 2.3 Rotor Tipe <i>Squirrel Cage</i> (sangkar tupai).....	9
Gambar 2.4 Motor Induksi 3 Fasa	10
Gambar 2.5 PLC FX3U	11
Gambar 2.6 Pilot Lamp LED	11
Gambar 2.7 Kontaktor Magnet	12
Gambar 2.8 Power Supply 24 V/DC.....	12
Gambar 2.9 <i>Push Button Emergency</i>	12
Gambar 2.10 Tombol Tekan / <i>Push Button</i>	13
Gambar 2.11 <i>Variable Frequency Drives</i> (VFD)	13
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Data	16
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian.....	18
Gambar 3.3 Rangkaian Kontrol	19
Gambar 3.4 Rangkaian Daya	20
Gambar 3.5 PLC FX3U	21
Gambar 3.6 <i>Power Supply</i>	22
Gambar 3.7 <i>Kontaktor Magnet</i>	22
Gambar 3.8 <i>Thermal Overload relay</i>	23
Gambar 3.9 Motor Induksi 3 Fasa	23
Gambar 3.10 Relay 8 kaki.....	24
Gambar 3.11 Relay 11 Kaki.....	24
Gambar 3.12 Lampu Indikator.....	25
Gambar 3.13 Tombol Tekan (<i>push button</i>).....	25
Gambar 3.14 Tombol <i>Emergency</i>	26
Gambar 3.15 <i>Variable Frequency Drives</i> (VFD)	26
Gambar 3.16 Dioda	27
Gambar 3.17 Box Panel	27
Gambar 3.18 Kerangka Alat	28
Gambar 3.19 Kontruksi Letak Komponen.....	29

Gambar 3.20 Rangkaian <i>Ladder</i> Diagram PLC.....	31
Gambar 3.21 Diagram Alir / <i>Flowchart</i>	32
Gambar 4.1 <i>Ladder</i> Diagram pada <i>software</i> GX-WORKS2	34
Gambar 4.2 Rangkaian Panel.....	36
Gambar 4.3 a. Pengukuran arus AC b. Pengujian Tegangan AC	37
Gambar 4.4 Alat Pengereman Dinamik Motor 3 Phasa.....	39
Gambar 4.5 Grafik hasil pengukuran arus Iac pengereman dinamik.....	40
Gambar 4.6 Grafik hasil pengukuran arus Iac pengereman non dinamik.....	41

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi PLC FX3U.....	21
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	22
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Kontaktor</i>	22
Tabel 3.4 Spesifikasi Thermal Overload Relay	23
Tabel 3.5 Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa.....	23
Tabel 3.6 Spesifikasi Relay 8 kaki.....	24
Tabel 3.7 Spesifikasi Relay 11 Kaki.....	24
Tabel 3.8 Spesifikasi 3.8 Lampu Indikator.....	25
Tabel 3.9 Spesifikasi Tombol Tekan (push button	25
Tabel 3.10 Spesifikasi Tombol <i>Emergency</i>	26
Tabel 3.11 Spesifikasi <i>Variable Frequency Drives</i> (VFD).....	26
Tabel 3.12 Spesifikasi Dioda	27
Tabel 3.13 Spesifikasi Box Panel	27
Tabel 4.1 Alamat <i>input</i> dan <i>output</i> pada PLC FX3U.....	34
Tabel 4.2 Pengujian <i>power supply</i>	35
Tabel 4.3 Pengukuran <i>dioda bridge</i>	35
Tabel 4.4 Pengujian Tombol tekan / <i>push Button</i>	36
Tabel 4.5 hasil pengukuran Arus AC terhadap waktu pengereman dinamik.....	38
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Iac pengereman dinamik	40
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Iac pengereman non dinamik	40

DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|------------|---|
| Lampiran 1 | Dokumentasi Kegiatan Dan Pengembalian Data. |
| Lampiran 2 | Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing I) |
| Lampiran 3 | Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing II) |
| Lampiran 4 | Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I) |
| Lampiran 5 | Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II) |
| Lampiran 6 | Bimbingan Sisak |
| Lampiran 7 | Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir |