

**EVALUASI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA TERHADAP
PERUBAHAN FREKUENSI MENGGUNAKAN VSD DI
PT. PUSRI PALEMBANG**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
NABILA
062130310067**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**EVALUASI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA TERHADAP
PERUBAHAN FREKUENSI MENGGUNAKAN VSD DI
PT. PUSRI PALEMBANG**



**OLEH
NABILA
062130310067**

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I


Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Pembimbing II


Nofiansyah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik
Elektro**



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**


Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001



**IKEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711 353414 Fax.355918

Laman: www.polisriwijaya.ac.id, Pos E-mail : info@polsri.ac.id



**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini Selasa tanggal 16 bulan Juli tahun 2024 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Nabila
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 07 Juni 2003
NPM : 062130310067
Ruang Ujian : Ruang 4
Judul Laporan Akhir : Evaluasi Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Terhadap Perubahan Frekuensi Menggunakan VSD di PT. Pusri Palembang

Tim Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Yessi Marniati , S.T., M.T	Ketua	
2	Anton Firmansyah, S.T., M.T	Anggota	
3	Nurhaida , S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

MOTTO

**"Seungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."
(QS Ar-Rad:11)**

**Dengan tulus Laporan Akhir ini
Kupersembahkan Kepada:**

- 1. Bapak Saibi dan Ibu Lena kedua orangtuaku tercinta, terkasih dan tersayang, yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dukungan moral serta material.**
- 2. Alm dan Almh kakek nenekku yang telah merawat dan mendidiku sedari kecil.**
- 3. Adik-adikku tersayang yang selalu membantu serta mendukungku**
- 4. Rahma dan Ola sahabatku tersayang**
- 5. Bias-bias ku di NCT dan GMMTV terkhususnya Winwin dan Pond yang menjadi motivasi dalam pengerjaan laporan akhir ini**
- 6. Teman-teman program studi teknik listrik angkatan 2021 khususnya kelas 6LC**
- 7. Dan untuk almamaterku**

ABSTRAK

EVALUASI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 PHASA TERHADAP PERUBAHAN FREKUENSI MENGGUNAKAN VSD DI PT. PUSRI PALEMBANG (2024: xv + 48 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

NABILA

062130310067

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Untuk mengetahui pengaruh frekuensi yang di variasikan terhadap kecepatan putar motor induksi maka dapat dilakukan dengan perbandingan kecepatan putar motor induksi yang terukur dengan hasil perhitungan. Adapun perhitungan yang dilakukan yaitu menghitung kecepatan putar motor, menghitung nilai torsi, menghitung daya input, daya output, dan efisiensi motor. Dari perhitungan yang dilakukan terhadap data pengukuran yang ada, terlihat bahwa Frekuensi pada motor berbading lurus dengan kecepatan putar motor dimana pada frekuensi 20,4 Hz kecepatan putar motornya yaitu 269,28 Rpm sedangkan pada Frekuensi 16,4 Hz kecepatan putar motornya yaitu 216,48 Rpm. Sebaliknya torsi motor, Frekuensi motor berbanding terbalik dengan besaran torsi dimana pada frekuensi 20,4 nilai torsinya adalah 290,13 Nm lalu pada frekuensi 16,4 nilai torsi mengalami kenaikan yaitu 360,31 Nm. Perubahan frekuensi ini juga mempengaruhi efisiensi motor, dimana rata-rata efisiensi motor yaitu pada 5%.

Kata Kunci: VSD, Frekuensi, Motor Induksi

ABSTRACT

EVALUATION OF THE SPEED OF A 3 PHASE INDUCTION MOTOR ON FREQUENCY CHANGES USING VSD AT PT. PUSRI PALEMBANNG

(2024: xv + 48 pages + Bibliography + Attachments)

NABILA

062130310067

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

To determine the effect of varying frequency on the rotational speed of an induction motor, it can be done by comparing the measured rotational speed of the induction motor with the calculation results. The calculations carried out are calculating the rotational speed of the motor, calculating the torque value, calculating input power, output power and motor efficiency. From the calculations carried out on the existing measurement data, it can be seen that the frequency of the motor is in a straight line with the rotational speed of the motor where at a frequency of 20.4 Hz the rotational speed of the motor is 269,28 Rpm while at a frequency of 16.4 Hz the rotational speed of the motor is 216,48 Rpm. On the other hand, motor torque, the motor frequency is inversely proportional to the amount of torque, where at a frequency of 20.4 the torque value is 290.13 Nm, then at a frequency of 16.4 the torque value increases, namely 360.31 Nm. This frequency change also affects motor efficiency, where the average motor efficiency is 5%.

Keywords: VSD, Frequency, Induction Motor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan Laporan akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun berdasarkan yang telah dilaksanakan di PT. Pusri Palembang tanggal 2 Mei 2024 sampai 31 Mei 2024. Adapun judul dari laporan akhir ini adalah, "Evaluasi Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Terhadap Perubahan Frekuensi Menggunakan VSD di PT. Pusri Palembang". Laporan akhir ini dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan, bantuan dan kerjasama yang baik dalam menyusun laporan akhir ini hingga dapat diselesaikan tepat pada waktunya, kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ing. Benny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku PLT Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Mutiar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dalam pengerjaan Laporan Akhir.
5. Bapak Nofiansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 dalam pengerjaan Laporan Akhir.
6. Bapak Ilham Priyo Sukoco, selaku Pembimbing lapangan yang telah banyak memberikan arahan serta masukan selama pengambilan data.
7. Bapak Rakhmat Yusuf, Pak Andre, Pak Dwi, Pak Supri, Kak Diki, Kak badar, Serta karyawan PT. Pusri Palembang lainnya, khususnya Departemen Operasi dan Pemeliharaan Listrik 2B yang telah banyak membantu dalam proses pengambilan data.
8. Untuk semua Dosen Pengajar di Program Studi Teknik Listrik yang banyak memberikan ilmunya kepada saya selama saya kuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak sekali kekurangan. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dan berharap semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya dimasa yang akan mendatang.

Palembang, juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Literature.....	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara atau Interview.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Listril.....	5

2.2 Klasifikasi Motor Listrik AC	6
2.2.1 Berdasarkan Prinsip Kerja	6
2.2.2 Berdasarkan Kecepatan.....	7
2.2.3 Berdasarkan Sumber Daya.....	7
2.3 Motor Induksi.....	7
2.3.1 Konstruksi Motor Induksi	8
2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Motor Induksi	13
2.3.3 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	14
2.4 Torsi	16
2.5 Efisiensi Motor Induksi.....	17
2.6 Variable Speed Drive (VSD)	18
2.6.1 Keunggulan Variable Speed Drive	18
2.6.2 Prinsip Kerja Variable Speed Drive (VSD)	19
2.6.3 Penyearah Gelombang Penuh	20
2.6.4 Dioda.....	20
2.6.5 Penyearah Gelombang Bridge dengan Menggunakan 2 Dioda	20
2.6.6 Penyearah Dilengkapi Filter Kapasitor	21
2.6.7 Transistor	22
2.7 Pengontrolan Variable Speed Drive (VSD)	22
2.8 Programmable Logic Controller (PLC)	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Peninjauan.....	25
3.1.1 Metode Interview	25
3.1.2 Metode Studi Pustaka/ Literatur	25
3.1.3 Metode Pengambilan Data (Observasi)	25
3.2 Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....	25
3.3 Pengumpulan Data	26

3.3.1 Motor Induksi.....	26
3.3.2 Spesifikasi Variable Speed Drive	27
3.4 Rangkaian VSD.....	28
3.5 Cara Mengoperasikan Variable Speed Drive	29
3.6 Tahapan Perhitungan.....	29
3.7 Flowchart	30

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran	32
4.2 Analisa Perhitungan	32
4.2.1 Perhitungan Kecepatan Putar Rotor.....	32
4.2.2 Perhitungan Besaran Nilai Torsi Motor Induksi	37
4.2.3 Perhitungan Daya Output dan Daya Input Motor Induksi	40
4.2.4 Perhitungan Efisiensi Pada Motor Induksi	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Motor Induksi.....	5
Gambar 2.2 Jenis-Jenis Motor Listrik.....	5
Gambar 2.3 Stator Motor Induksi	9
Gambar 2.4 Rotor Motor Induksi.....	10
Gambar 2.5 Brush Motor Induksi	10
Gambar 2.6 Main Shaft Motor Induksi	11
Gambar 2.7 Bearing Motor Induksi	12
Gambar 2.8 Driver Pulley Motor Induksi	12
Gambar 2.9 Motor Housing	13
Gambar 2.10 Sinusoida	15
Gambar 2.11 Cara Kerja Dioda Saat Siklus positif.....	20
Gambar 2.12 Cara Kerja Dioda Saat Siklus Negatif.....	21
Gambar 2.13 Bagian Output Rangkaian Penyearah.....	22
Gambar 2.14 VSD Control Manual	23
Gambar 2.15 VSD Control PLC	24
Gambar 3.1 Name Plate Motor	26
Gambar 3.2 Variable Speed Drive	27
Gambar 3.3 Rangkaian VSD.....	28
Gambar 3.4 Diagram Flowchart.....	31
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Frekuensi Terhadap Hasil Pengukuran Kecepatan motor Induksi	36
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Frekuensi Terhadap Hasil Perhitungan Kecepatan Motor Induksi	37
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Perubahan Frekuensi Terhadap Nilai Torsi	39
Gambar 4.4 Grafik Perubahan Frekuensi Terhadap Daya Output	43

Gambar 4.5 Grafik Perubahan Frekuensi Terhadap Daya Input.....	44
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Frekuensi Terhadap	
Efisiensi Motor Induksi	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Data Motor.....	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Variable Speed Drive	27
Tabel 4.1 Data Pengukuran Motor Induksi 3 Fasa Dengan Menggunakan Variable Speed Drive.....	32
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Pengaruh Perubahan Frekuensi Terhadap Kecepatan Putar Rotor.....	36
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Pengaruh Perubahan Frekuensi Terhadap Besaran Nilai Torsi Motor Induksi.....	39
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Pengaruh Perubahan Frekuensi Terhadap Daya Output dan Input Motor Induksi	43
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Pengaruh Frekuensi Terhadap Efisiensi Pada Motor Induksi	46

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

1. Proses Pengambilan Data	51
2. Data Motor	52
3. Surat Izin Pengambilan Data Keperusahaan dari WD 1	53
4. Surat Balasan Dari Perusahaan	54
5. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1.....	56
6. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.	57
7. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1	58
8. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.	59
9. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir Pembimbing 1 dan 2.....	60
10. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir	61
11. Pelaksanaan Revisi.....	63