

**PENGARUH FREKUENSI PADA KINERJA MOTOR INDUKSI
COAL FEEDER MENGGUNAKAN *VARIABLE FREQUENCY*
DRIVE DI PLTU BANJARSARI**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH :

**FAJRIA AGUSTINA
061830310171**

**POLIEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**PENGARUH FREKUENSI PADA KINERJA MOTOR INDUKSI
COAL FEEDER MENGGUNAKAN *VARIABLE FREQUENCY*
DRIVE DI PLTU BANJARSARI**



OLEH :

**FAJRIA AGUSTINA
061830310171**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Sutan Marsus, S.ST, M.T.
NIP. 196509301993031002**

Dosen Pembimbing II

**Indah Susanti, S.T, M.T
NIP. 198809132014042002**

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**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Fajria Agustina
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 17 Agustus 2001
Alamat : Jl. Talang Jambe Musi Raya I No.72 Sukarami,
Palembang
NPM : 061830310171
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir*: Pengaruh Frekuensi Pada Kinerja Motor Induksi
Coal Feeder Menggunakan *Variable Frequency
Drive* Di PLTU Banjarsari

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.

Mengetahui,

Pembimbing I Sutan Marsus, S.ST, M.T.

Pembimbing II Indah Susanti, S.T, M.T

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, 23 Juli 2021
Yang Menyatakan,



(Fajria Agutina)

MOTTO

*...Allah tidak membebani seseorang itu
melainkan sesuai dengan kesanggupannya...
(Q.S Al-Baqarah:286)*

*Setiap kali aku malas dan menunda pekerjaan, aku akan
mengingat orang-orang yang selalu menunggu dan mendukung
aku untuk sukses agar mimpiku dan harapan mereka terwujud.*

Menjadi kaya raya untuk orang-orang tersayang.

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

*Bapak Jabar dan Ibu Ros kedua orangtuaku tercinta, tersayang
dan terkasih yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi,
dukungan moral serta material. Dan kedua Nenek dan
Kakekku yang aku sayangi*

*Bapak Ahmad Zamheri yang memberi saran, dukungan dan
bantuan serta doa.*

Adikku Elin Adelia, yang selalu meremehkan kemampuanku

Dosen-dosen Teknik Listrik

Detty karyani dan Muchi Umbara tersayang

*Silvia, Resta, Rifqi, Rahmad, Amalia, Ayu, YogaJ serta Mama
Ita, Papa Zahir dan teman-teman dekat-ku*

Teman-teman Teknik Listrik 6LB angkatan 2018

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 PLTU Banjarsari Lahat tanggal 15 Maret 2021 sampai 15 Juni 2021. Adapun judul dari laporan akhir ini adalah, ” Pengaruh Frekuensi Pada Kinerja Motor Induksi Coal Feeder Menggunakan *Variable Frequency Drive* Di PLTU Banjarsari”. 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. Ahmad Taqwa. selaku 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 Sutan Marsus, S.ST, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Untuk Orang Tua saya Bapak Jabar dan Ibu Ros yang selalu ada dan senantiasa mendoakan, menyemangati dan membantu baik secara moril maupun materil. Dan Untuk Adik Perempuan saya yang pemaarah yang selalu saling menasihati.

7. Untuk Silvia, Adit dan Farezi yang selalu sabar, selalu ada dan saling membantu selama kegiatan kerja praktek dan pengambilan data dilahat.
8. Untuk Seluruh bagian dari PLTU Banjarsari yang bersedia membantu, mengajari dan berbagi ilmu.
9. Untuk 2 teman lama yang selalu menghibur dan berjanji akan hadir serta memberi bunga ketika saya sidang nanti.
10. Untuk Teman-teman kelas yang telah membantu dan memberikan semangat serta senantiasa berjuang bersama untuk menyelesaikan laporan ini.

Apabila dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan, penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Selain itu penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 23 Juli 2021

Penulis

ABSTRAK
PENGARUH FREKUENSI PADA KINERJA MOTOR INDUKSI COAL FEEDER MENGGUNAKAN *VARIABLE FREQUENCY DRIVE* DI PLTU BANJARSARI

(2021: xiv + 51 halaman + Daftar Gambar + Gambar Tabel + Lampiran)

FAJRIA AGUSTINA

061830310171

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan Akhir ini berjudul “Pengaruh Frekuensi Pada Kinerja Motor Induksi Coal Feeder Menggunakan *Variable Frequency Drive* Di PLTU Banjarsari”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang pengaruh perubahan frekuensi terhadap nilai torsi, daya output, daya input dan efisiensi pada motor induksi coal feeder di PLTU Banjarsari. *Variable Frequency Drive* (VFD), merupakan pengontrol gerak (*drive*) yang bekerja dengan cara mengubah frekuensi dari sebuah Motor AC. VFD hanya untuk dihubungkan dan digunakan untuk Motor AC saja. Di PLTU Banjarsari *variable frequency drive* digunakan sebagai pengaturan kecepatan motor di coal feeder. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode peninjauan, wawancara, dan metode pengambilan data serta metode perhitungan.

Kata Kunci: VFD, Coal Feeder, Motor Induksi

ABSTRACT

**EFFECT OF FREQUENCY ON PERFORMANCE OF COAL FEEDER
INDUCTION MOTOR USING VARIABLE FREQUENCY DRIVE AT PLTU
BANJARSARI**

(2021: xiv + 47 page + list of figures + list of tables + attachment)

FAJRIA AGUSTINA

061830310171

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This final report is entitled "The Effect of Frequency on the Performance of a Coal Feeder Induction Motor Using a Variable Frequency Drive at PLTU Banjarsari". The purpose of this study was to determine the effect of frequency changes on the value of torque, output power, input power and efficiency of the coal feeder induction motor at PLTU Banjarsari. Variable Frequency Drive (VFD), is a motion controller (drive) that works by changing the frequency of an AC motor. VFD is to be connected and used for AC Motor only. In PLTU Banjarsari, the variable frequency drive is used as a motor speed regulation in the coal feeder. In this research, the method used is the method of review, interviews, and methods of data collection and calculation methods.

Keywords: VFD, Coal Feeder, Induction Motor

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
IDENTITAS PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Referensi.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Interview/Wawancara.....	4
1.6 Sistem Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Listrik.....	6
2.2 Klasifikasi Motor Listrik AC.....	7
2.2.1 Berdasarkan Prinsip Kerja	7

2.2.2 Berdasarkan Kecepatan.....	7
2.2.3 Berdasarkan Sumber Daya.....	8
2.3 Motor Induksi	8
2.3.1 Konstruksi Motor Induksi.....	9
2.3.1.1 Stator.....	10
2.3.1.2 Rotor	10
2.3.1.3 Brush.....	11
2.3.1.4 Main Shaft	12
2.3.1.5 Bearing.....	13
2.3.1.6 Driver Pulley.....	13
2.3.1.7 Motor Housing.....	14
2.3.1.8 Kelebihan Motor Induksi	15
2.3.1.9 Kekurangan Motor Induksi.....	15
2.3.2 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa	15
2.4 Torsi.....	18
2.5 Efisiensi Motor Induksi	19
2.6 Coal Feeder.....	19
2.6.1 Feeder Body.....	20
2.6.2 Cleanout Conveyor.....	20
2.6.3 Beld dan Drive System.....	21
2.6.4 Coal Flow Indikator.....	21
2.6.5 Seal Air Connection	21
2.6.6 Coal Feeder Protection	21
2.7 Variable Frequency Drive	21
2.7.1 Prinsip Kerja Variable Frequency	22
2.7.2 Penyearah Gelombang Penuh.....	22
2.7.2.1 Dioda	23
2.7.3 Penyearah Gelombang Bridge Menggunakan 2 Dioda	23
2.7.4 Penyearah Dilengkapi Filter Kapasitor	24

2.7.5 Transistor	25
2.7.6 Keunggulan Variable Frequency Drive	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Peninjauan	27
3.1.1 Metode Interview	27
3.1.2 Metode studi pustaka/literatur	27
3.1.3 Metode pengambilan data	27
3.2 Tempat dan Waktu Pengambilan Data	28
3.3 Pengumpulan Data	28
3.3.1 Motor Induksi	28
3.3.2 Variable Frequency Drive	29
3.4 Tahapan Perhitungan	30
3.5 Flowchart	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran	32
4.2 Analisa Perhitungan	33
4.3 Analisa	43

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Induksi.....	6
Gambar 2.1.1 Jenis-jenis Motor Listrik	7
Gambar 2.3.1.1 Stator	10
Gambar 2.3.1.2 Rotor.....	11
Gambar 2.3.1.3 Brush	12
Gambar 2.3.1.4 Main Shaft.....	12
Gambar 2.3.1.5 Bearing	13
Gambar 2.3.1.6 Driver Pulley	14
Gambar 2.3.1.7 Motor Housing	14
Gambar 2.3.2 Gelombang Sinusoida	17
Gambar 2.7.1 Diagram Blok Variable Frequency Drive	23
Gambar 2.7.3 Cara Kerja Dioda Saat Siklus Positif	24
Gambar 2.7.3.1 Cara Kerja Dioda Saat Siklus Negatif.....	25
Gambar 2.7.4 Bagian Output Rangkaian Penyearah	26
Gambar 3.3.1 Name Plate Motor Listrik Induksi.....	29
Gambar 3.3.2 Variable Frequency Drive	30
Gambar 4.1.1 Pengukuran Frekuensi 20,6 Hz	34
Gambar 4.1.2 Pengukuran Frekuensi 18,3 Hz	35
Gambar 4.1.3 Pengukuran Frekuensi 17,6 Hz	35
Gambar 4.1.4 Pengukuran Frekuensi 16,0 Hz	35
Gambar 4.2.1 Grafik Pengaruh Perubahan Terhadap Nilai Torsi	38
Gambar 4.2.2.1 Grafik Pengaruh Perubahan Terhadap Daya Output.....	41
Gambar 4.2.2.2 Grafik Pengaruh Perubahan Terhadap Daya Input	41
Gambar 4.2.3 Grafik Pengaruh Perubahan Terhadap Efisiensi Motor	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.3.1 Spesifikasi Data Motor Induksi.....	30
Tabel 3.3.2 Spesifikasi Variable Frequency Drive	31
Tabel 4.1 Data Pengukuran Motor Induksi menggunakan VFD	34
Tabel 4.2.1 Data Hasil Pengaruh Frekuensi Terhadap Besaran Nilai Torsi	37
Tabel 4.2.2 Data Hasil Pengaruh Frekuensi Terhadap Daya Output dan Input	40
Tabel 4.2.3 Data Hasil Pengaruh Frekuensi Terhadap Efisiensi Motor.....	43