

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA PENGGERAK AWAL
TURBIN DI PT PLN (PERSERO) ULPL MERAH MATA PLTG BORANG**



LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

OLEH

ERIK JULIAN ARIADI

061930311066

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA PENGGERAK AWAL
TURBIN DI PT PLN (PERSERO) ULPL MERAH MATA PLTG BORANG**



OLEH

ERIK JULIAN ARIADI

06193011066

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

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

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

Motto:

“Tidak ada kata terlambat untuk
mulai menciptakan kehidupan
yang kamu inginkan”

- Dawn Clark

“ Jangan pernah menoleh kebelakang
jika itu membuat kamu mengulang
kesalahan, cobalah menoleh ke depan
dan membuka lembar baru yang baik”

- Erik Julian Ariadi

Kupersembahkan Laporan Akhirku Untuk :

- ❖ Allah SWT, Yang Maha Esa
- ❖ Kedua Orang Tuaku Tercinta Yang Selalu Memberi Semangat
- ❖ Kakak Dan Adik-adikku Yang Selalu Memberi Motivasi
- ❖ Teman Seperjuangan Kelas 6 LD
- ❖ Diriku Sendiri Yang Sudah Berjuang
- ❖ Almamater Kebangganku

ABSTRAK

ANALISIS EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA PENGGERAK AWAL TURBIN DI PT PLN (PERSERO) ULPL MERAH MATA PLTG BORANG

(2022 : xiii + 50 halaman+Daftar Pustaka+Lampiran)

Erik Julian Ariadi

061930311066

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Efisiensi motor induksi 3 phasa ditentukan pada saat motor tersebut sedang beroperasi secara normal atau pada awal motor beroperasi. Perhitungan efisiensi motor induksi 3 phasa ini dilakukan dengan menghitung daya *output* dan daya *Input* dari motor tersebut, kemudian daya *output* tersebut dibagi dengan daya *input* sehingga didapatkan efisiensi. Data pada Laporan Akhir didapatkan hasil pengukuran yang dilakukan secara langsung dengan dibantu oleh karyawan yang bertugas dilapangan, pengambilan data motor dilakukan selama lima hari pada waktu yang berbeda. Dari perhitungan yang dilakukan terhadap data pengukuran yang ada, terlihat bahwa daya masukan yang dihasilkan dari masing-masing motor tidak berbeda jauh nilainya. Begitu juga dengan daya *output* nya yang tidak memiliki perbedaan nilai yang jauh. Sehingga efisiensi dari motor induksi 3 phasa yang digunakan sebagai penggerak awal turbin di PT PLN (*Persero*) PLTG Borang ini berkisaran pada nilai 93.22% - 93.33%, sehingga dapat disimpulkan bahwa motor tersebut masih layak pakai dan belum perlu diganti dengan motor baru mengingat efisiensi yang didapatkan tinggi.

Kata kunci: efisiensi, daya *input* dan daya *output*

ABSTRACT

EFFICIENCY ANALYSIS OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR INITIAL TURBINE AT PT PLN (PERSERO) ULPL RED EYE PLTG BORANG

(2022 : xiii + 50 Pages+References+Attachment)

Erik Julian Ariadi

061930311066

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

The efficiency of a 3-phase induction motor is determined when the motor is operating normally or at the start of the motor operating. The calculation of the efficiency of this 3-phase induction motor is done by calculating the output power and input power of the motor, then the output power is divided by the input power to obtain efficiency. The data in the Final Report obtained the results of measurements carried out directly with the assistance of employees on duty in the field, data collection for motorbikes was carried out for five days at different times. From the calculations made on the existing measurement data, it can be seen that the input power generated from each motor is not much different in value. Likewise with its output power which does not have much difference in value. So that the efficiency of the 3-phase induction motor which is used as the initial drive of the turbine at PT PLN (Persero) PLTG Borang is in the range of 93.22% - 93.33%, so it can be concluded that the motor is still feasible to use and does not need to be replaced with a new motor considering the efficiency that is obtained high.

Keywords: efficiency, input power and output power

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Analisis Efisiensi Motor Induksi 3 Phasa Penggerak Awal Turbin Di PT PLN (persero) ULPL Merah Mata PLTG Borang” sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari berbagai pihak terutama dari pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan support dalam bentuk moril maupun materiil dalam pembuatan Laporan Akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I.
6. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II
7. Seluruh karyawan di PT PLN (Persero) ULPL Merah Mata PLTG Borang.
8. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LD Angkatan 2019.
9. Segenap Dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Induksi Tiga Fasa.....	5
2.2 Klasifikasi Motor Induksi.....	6
2.2.1 Prinsip Kerja.....	6
2.2.2 Macam Arus.....	7
2.3 Jenis-Jenis Motor induksi Tiga Fasa.....	8
2.3.1 Kelas A.....	8
2.3.2 Kelas B.....	8

2.3.3 Kelas C.....	8
2.3.4 Kelas D.....	8
2.4 Jenis-jenis Motor Induksi Tiga Fasa Berdasarkan bentuk Rotornya.....	9
2.4.1 Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Belitan (<i>Wound-Rotor Motor</i>).....	9
2.4.2 Motor Induksi Tiga Fasa Sangkar tupai (<i>Squirrelcage Motor</i>).....	9
2.5 Konstruksi Motor Tiga Fasa.....	11
2.5.1 stator.....	12
2.5.2 Rotor.....	13
2.6 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	14
2.7 Karakteristik motor induksi	16
2.8 Pengaman Motor Induksi	19
2.9 Menentukan Rugi-Rugi Pada Motor.....	19
2.10 Rugi-Rugi pada Motor Induksi.....	20
2.10.1 Rugi-Rugi Inti.....	21
2.10.2 Rugi-rugi Mekanik.....	21
2.10.3 Rugi-rugi Stray load.....	22
2.10.4 Rugi-Rugi Belitan.....	22
2.11 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	23
2.12 Pengertian Daya.....	24
2.13 Sifat – Sifat Beban Listrik	25
2.13 Efisiensi.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Keadaan Umum.....	28
3.2 Peralatan Yang Digunakan.....	28
3.3 Bahan yang Digunakan.....	30
3.4 Prosedur Perhitungan.....	34
3.5 Diagram Flowchart Perhitungan Efisiensi Motor.....	35

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan.....	36
4.1.1 Data Hasil Pengukuran.....	37

4.2	Perhitungan Daya.....	37
	4.2.1 Daya Masukan (<i>input</i>).....	37
	4.2.2 Daya Keluaran (<i>output</i>).....	39
	4.2.3 Perhitungan Efisiensi Motor.....	42
4.3	Data Hasil Perhitungan.....	44
4.4	Analisa.....	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Struktur Klasifikasi Motor Listrik	7
Gambar 2.2 Motor Rotor Lilit	9
Gambar 2.3 Rotor Sangkar	10
Gambar 2.4 Konstruksi Motor Induksi Rotor Sangkar	10
Gambar 2.5 Konstruksi Motor Tiga Fasa	11
Gambar 2.6 Konsstruksi Stator	12
Gambar 2.7 Rotor	14
Gambar 2.8 Karakteristik Beban Nol	16
Gambar 2.9 Karakteristik Rotor yang diblok	17
Gambar 2.10 Karakteristik start	18
Gambar 2.11 Karakteristik kopel dan putaran	18
Gambar 2.12 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi	23
Gambar 2.13 Segitiga Daya	24
Gambar 3.1 Clamp Meter	29
Gambar 3. 2 Voltmeter	29
Gambar 3.3 Insulation Hitester	30
Gambar 3.4 Bentuk Fisik Motor Induksi 149 KW	31
Gambar 3.5 Nameplate Motor induksi	32
Gambar 3.6 Flowchart Prosedur Perhitungan	35
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa	44
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan daya Input Dan daya Output	45
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya Output	46
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Data <i>Nameplate</i> Motor Induksi 3 Phasa	36
Tabel 4.2 Data Pengukuran Motor Induksi 3 Phasa 149 KW	37
Tabel 4.3 Data hasil perhitungan Berdasarkan pengukuran	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9 Lembar Penghantar Izin Pengambilan Data
- Lampiran 10 Lembar Izin Pengambilan Data Wadir 1
- Lampiran 11 Lembar Balasan Izin pengambilan Data PT. PLN
- Lampiran 12 Data Pengukuran Arus Dan Tegangan Motor Induksi 3 Phasa
- Lampiran 13 Single Line Diagram PLTG Borang