

**EVALUASI DAYA MOTOR INDUKSI 3 PHASA PADA SISTEM  
GENERATOR *LUBE OIL* 400 VOLT DI PLTG LM6000  
BORANG UNIT #1 ULPL MERAH MATA**



**LAPORAN AKHIR**

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

**OLEH**

**KHARISMA RANNY  
0618 3031 0165**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**EVALUASI DAYA MOTOR INDUKSI 3 PHASA PADA SISTEM  
GENERATOR LUBE OIL 400 VOLT DI PLTC LM6000  
BORANG UNIT #1 ULPL MERAH MATA**



**LAPORAN AKHIR**

Oleh:

**Kharisma Ranuy**  
0618 3031 0165

Menyetujui,

Pembimbing I

*[Handwritten signature]*  
02, 2021.

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

Pembimbing II

*[Handwritten signature]*

**Muhammad Noer, S.ST., M.T.**  
NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

*[Handwritten signature]*

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

Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik

*[Handwritten signature]*

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

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil ‘alamin puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta diberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Laporan Akhir yang berjudul: “**EVALUASI DAYA MOTOR INDUKSI 3 PHASA PADA SISTEM GENERATOR LUBE OIL 400 VOLT DI PLTG LM6000 BORANG UNIT #1 ULPL MERAH MATA**”.

Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak **Bersiap Ginting, S.T., M.T.** Sebagai pembimbing I
2. Bapak **Muhammad Noer, S.ST., M.T.** Sebagai pembimbing II.

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan 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 Teknik Listrik DIII Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Kepada yang Tercinta, Mamaku Yenni Endang Kusrini S.Pd, Nenekku Siti Sarinda, Embahku Tusino, Bundaku Yetti Herawati S.E, Ayahku Daniel Otto Nugraha S.Ak, dan Adik – Adik Tersayang Dilla Monalisa, Nanda Gustiana Sari, Meyrista Adinda Zahrani, Serta Keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril dan materi serta do'a.
6. Kepada teman seperjuangan kelas 6 LA dan Teman-teman satu bimbingan yang telah memberikan semangat serta masukan.
7. Saudara – saudara dan teman - teman yang telah memberikan masukan dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. *Last but no least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all time.*

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, Indonesia dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, Juli 2021

Penulis

## ABSTRAK

### EVALUASI DAYA MOTOR INDUKSI 3 PHASA PADA SISTEM GENERATOR *LUBE OIL* 400 VOLT DI PLTG LM6000 BORANG UNIT #1 ULPL MERAH MATA

(2021: xii + 61 Halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka)

---

**Kharisma Ranny**

**061830310165**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penelitian ini disusun dengan tujuan mengevaluasi daya motor induksi 3 phasa pada sistem generator *lube oil* 400 volt di PLTG LM6000 Borang Unit #1 ULPL Merah Mata. Untuk mengetahui besar daya yang terpakai pada motor induksi 3 phasa sebagai pelumas generator dilakukan evaluasi daya dengan cara mengukur secara langsung motor induksi tiga phasa dan menghitung besar daya *input*, daya *output* serta efisiensi pada motor. Besar daya *input* yang dihasilkan pada motor sebesar 12,54 kW, sedangkan daya *ouput* yang dihasilkan sebesar 8,9201 kW, perhitungan daya *output* menggunakan rumus rugi-rugi pada motor karena pada daya *output* sesungguhnya datanya tidak ada dan hasil akhir efisiensi pada motor sebesar 80 %.

**Kata Kunci:** Motor Induksi, Daya *Input*, Daya *Output*

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR POWER ON LUBE OIL 400 VOLT GENERATOR SYSTEM IN PLTG LM6000 BORANG UNIT #1 ULPL MERAH MATA**

**(2021: xii + 61 Pages + Table of Contents + List of Images + List of Tables + References)**

---

**Kharisma Ranny**

**061830310165**

**Electrical Engineering Study Program**

**Electrical Engineering Department**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

This study was prepared with the aim of evaluating the power of a 3-phase induction motor on a 400 volt lube oil generator system at PLTG LM6000 Borang Unit #1 ULPL Merah Mata. To determine the amount of power used in a 3-phase induction motor as a generator lubricant, a power evaluation was carried out by directly measuring the three-phase induction motor and calculating the input power, output power and efficiency of the motor. The input power generated on the motor is 12.54 kW, while the output power is 8.9201 kW, the calculation of the output power uses the loss-loss formula for the motor because the actual output power does not exist and the final result of the efficiency on the motor is 80 %.

**Keywords:** Induction Motor, Input Power, Output Power

**MOTTO :**

*"Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui."*

*(QS. Al-Baqarah Ayat 216)*

*"You'll Never Know if You Never Try".*

*Kupersembahkan Kepada :*

- *Kedua orang tua ku dan keluarga ku yang telah membantu dan mendukung baik berupa motivasi dalam proses penyelesaian penulisan Laporan Akhir ini*
- *Pembimbing Pak Bersiap Ginting dan Pak Muhammad Noer*
- *Sahabat – sahabatku yang telah memberikan semangat*
- *Teman – teman seperjuangan Teknik Listrik angkatan 2021*
- *Seluruh Dosen Teknik Listrik*
- *Pak Abe dan team lainnya yang telah membantu membimbing dalam proses pengambilan data dan penulisan laporan.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DARTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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 .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Motor Induksi Tiga Fasa .....	5
2.1.1 Kelebihan Motor Induksi .....	5
2.1.2 Kekurangan Motor Induksi.....	5
2.2 Klasifikasi Motor AC.....	5
2.2.1 Hubungan Putaran Motor dengan Frekuensi .....	6
2.2.2 Berdasarkan Cara Penerimaan tegangan dan Arus .....	6
2.2.3 Berdasarkan Fasa yang digunakan .....	7
2.3 Konstruksi motor induksi tiga fasa .....	7
2.3.1 Stator .....	9
2.3.2 Rotor .....	10



2.4 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi 3 Fasa .....	12
2.5 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa .....	16
2.6 Torsi Motor Induksi .....	17
2.7 Karakteristik Motor Induksi .....	18
2.7.1 Karakteristik Beban Nol .....	19
2.7.2 Karakteristik Rotor yang diblok .....	19
2.7.3 Karakteristik Start .....	20
2.7.4 Karakteristik Kopel dan Putaran .....	20
2.8 Cara – Cara Menentukan Rugi – Rugi Pada Motor .....	21
2.9 Rugi – Rugi pada Motor Induksi.....	22
2.9.1 Rugi – Rugi Inti .....	23
2.9.2 Rugi – rugi Mekanik .....	24
2.9.3 Rugi – Rugi Belitan .....	25
2.9.4 Rugi – Rugi <i>Stray Load</i> .....	26
2.10 Pompa.....	26
2.11 Klasifikasi Pompa .....	27
2.11.1 Klasifikasi Pompa Berdasar Cara Memindahkan Fluidanya .....	27
2.11.2 Klasifikasi Pompa Berdasar Kondisi Kerja Pompa.....	28
2.11.3 Klasifikasi Pompa Berdasar Jenis Penggeraknya.....	28
2.11.4 Klasifikasi Pompa Berdasar Sifat Zat Cair yang Dipindahkan .....	29
2.12 Pompa Sentrifugal.....	29
2.13 Diameter pipa dan kecepatan aliran .....	31
2.14 Unjuk Kerja Pompa ( <i>Pump Performance</i> ) .....	32
2.15 Sistem Generator <i>Lube Oil</i> .....	35
2.15.1 Komponen Utama Sistem Generator <i>Lube Oil</i> .....	35
2.16 Pengertian Daya Listrik .....	41
2.17 Sifat – Sifat Beban Listrik .....	42
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
3.1 Keadaan Umum.....	44
3.2 Data Teknis Motor .....	44
3.3 Data Pengukuran Motor Induksi 3 Fasa Pada Sistem Generator <i>Lube Oil</i> .	46

3.4	Prosedur perhitungan .....	46
3.5	Diagram <i>Flow Chart</i> .....	47
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>49</b>
4.1	Perhitungan Daya Motor Induksi Tiga Fasa .....	49
4.1.1	Perhitungan Daya Masukan ( <i>Input</i> ) .....	49
4.1.2	Perhitungan Daya Rugi – Rugi Belitan .....	52
4.1.3	Perhitungan Daya Keluaran ( <i>Output</i> ) .....	54
4.2	Perhitungan Efisiensi Motor Induksi .....	56
4.3	Tabel Hasil Perhitungan .....	57
4.4	Grafik Perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i> .....	58
4.5	Analisa .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>61</b>
5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran.....	61

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.a Lempengan inti .....	8
Gambar 2.1.b Tumpukan inti dengan kertas isolasi pada beberapa alurnya .....	9
Gambar 2.1.c Tumpukan inti dan belitan dalam cangkang stator .....	9
Gambar 2.2 Rotor Sangkar .....	11
Gambar 2.3 Rotor lilit .....	12
Gambar 2.4 Rangkaian Pengganti motor induksi .....	12
Gambar 2.5 Rangkaian Ekuivalen Stator .....	13
Gambar 2.6 Rangkaian Ekuivalen Rotor .....	15
Gambar 2.7 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi Sisi Stator .....	16
Gambar 2.8 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi .....	16
Gambar 2.9 Karakteristik Beban Nol .....	19
Gambar 2.10 Karakteristik Rotor Yang Diblok .....	19
Gambar 2.11 Karakteristik Start .....	20
Gambar 2.12 Karakteristik Kopel dan Putaran .....	21
Gambar 2.13.a Pompa Plunyer .....	28
Gambar 2.13.b Pompa Sentrifugal .....	28
Gambar 2.14 Bagan Aliran Fluida di Dalam Pompa Sentrifugal .....	30
Gambar 2.15 Instalasi Sistem Pompa dan Perpipaan .....	32
Gambar 2.16 Efisiensi Standar Pompa .....	34
Gambar 2.17 AC dan DC Motor <i>Driven Pump</i> .....	35
Gambar 2.18 AC dan DC <i>Pressure Control Valve</i> .....	36
Gambar 2.19 <i>Lube Oil Cooler</i> .....	37
Gambar 2.20 <i>Temperature Control Valve</i> .....	37
Gambar 2.21 <i>Lube Oil Filters</i> .....	38
Gambar 2.22 <i>Rundown Tanks</i> .....	38
Gambar 2.23 <i>Air/ Oil Separator</i> .....	39
Gambar 2.24 <i>Jacking Oil Pump</i> .....	39
Gambar 2.25 <i>Jacking Oil Pump Filters</i> .....	40
Gambar 2.26 <i>Gearbox</i> .....	40

Gambar 2.27 Sistem Segitiga Daya .....	41
Gambar 3.1 Motor Induksi 3 Phasa Pada Sistem Generator <i>Lube Oil</i> .....	45
Gambar 3.2 <i>Nameplate</i> Motor Induksi 3 Phasa Pada Sistem GLO .....	45
Gambar 3.3 Diagram <i>Flow Chart</i> .....	48
Gambar 4.1 Gambar Grafik Perbandingan.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis ugi motor induksi 3 Phasa (BEE India) .....	23
Tabel 2.2 Tabel Persentase rugi – rugi load.....	26
Tabel 3.1 Tabel Data <i>Nameplate</i> Motor Induksi 3 Phasa Pada Sistem GLO .....	44
Tabel 3.2 Tabel Data Pengukuran Harian Selama 5 Hari Setiap Jam 10 Pagi....	46
Tabel 4.1 Tabel Hasil Perhitungan Daya dan Efisiensi.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar 1 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar 2 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 5 Lembar 1 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 6 Lembar 2 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 7 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan akhir
- Lampiran 9 Lembar Data *Nameplate* dan Data Pengukuran Motor
- Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan Data