

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA (*Cranking*) SEBAGAI  
PENGGERAK AWAL TURBIN GAS DI PLTGU PT. PLN (Persero)  
UPDK KERAMASAN PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Menyelesaikan Laporan Akhir  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
Muhammad Akbar Hajri  
0617 3031 0849**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2020**

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA (*Cranking*) SEBAGAI  
PENGGERAK AWAL TURBIN GAS DI PLTGU PT. PLN (Persero)  
UPDK KERAMASAN PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
MUHAMMAD AKBAR HAJRI  
0617 3031 0849**

Pembimbing I,

Nofiansah, S.T.,M.T  
NIP. 19701116199502100

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T  
NIP. 196501291991031002

Palembang, September 2020  
Menyetujui,  
Pembimbing II,

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

Program Studi Teknik Listrik

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

## ABSTRAK

### ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA (*Cranking*) SEBAGAI PENGGERAK AWAL TURBIN GAS DI PLTGU PT. PLN (PERSERO) UPDK KERAMASAN PALEMBANG

(2020 : xii + 51 halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel +  
Daftar Pustaka + Lampiran)

---

**MUHAMMAD AKBAR HAJRI**  
**0617 3031 0849**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Penggunaan motor induksi memegang peranan penting dalam industri. Salah satu hal yang perlu di perhatikan dari motor induksi adalah efisiensi, karena dengan menganalisa efisiensi kita dapat mengetahui kondisi motor apakah perlu di ganti dengan motor yang baru atau tidak. Dari permasalahan ini, penulis tertarik menganalisa efisiensi motor induksi pada saat beroperasi. Cara menganalisa efisiensi motor tersebut adalah dengan menentukan besarnya daya *output* motor, daya *input* motor untuk mengetahui besarnya efisiensi motor induksi 3 phasa sebagai penggerak awal turbin gas di PLTGU PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang. Data didalam Laporan Akhir ini telah dikumpulkan melalui peninjauan langsung ke lokasi dan wawancara dengan karyawan PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang. Dari hasil perhitungan, nilai daya *input* tertinggi dari motor induksi 3 phasa (*Cranking*) yaitu sebesar 622,34 KW sedangkan nilai daya *output* nya tidak perlu dilakukan perhitungan karena nilai daya *output* diambil dari *nameplate* motor, dan besar nilai efisiensi motor induksi rata-rata sebesar 90 %. Penulis menyimpulkan bahwa efisiensi motor induksi 3 phasa (*Cranking*) sebagai penggerak awal turbin gas di PLTGU PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang memiliki nilai efisiensi yang cukup baik, sehingga tidak perlu dilakukan pergantian motor baru.

**Kata kunci** : Analisa motor induksi 3 fasa, efisiensi.

## ABSTRACT

### ANALYSIS EFFICIENCY 3 PHASE INDUCTION MOTOR AS AN EARLY MOVER GAS TURBINE IN PLTGU PT. PLN (PERSERO) UPDK KERAMASAN PALEMBANG

(2020 : xii + 51 pages + List of Contents + List of Figures + List of Tables +  
Bibliography + Appendix)

---

**MUHAMMAD AKBAR HAJRI**  
**0617 3031 0849**  
**ELECTRICAL ENGINEERING**  
**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*The use of induction motors plays an important role in industry. One of the things that need to be considered from an induction motor is efficiency, because the analysis that analyzes us can see the condition of the motor whether it needs to be replaced with a new motor or not. From this problem, I am interested in analyzing the efficiency of the current induction motor. The analysis of the motor power is to determine the amount of motor output power, the motor input power to measure the efficiency of the 3-phase induction motor as the initial mover of the gas turbine at PLTGU PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang. The data in this final report were collected through direct site visits and interviews with employees of PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang. From the calculation results, the highest input power value from the 3 phase induction motor (Cranking) is 622.34 KW while the output power value does not need to be calculated because the power value is taken from the motor name plate, and the coefficient value of the induction motor is 90 %. The author concludes that the efficiency of the 3 phase induction motor (Cranking) as the initial driving force of the gas turbine at the PLTGU PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang has a fairly good efficiency value, so there is no need to replace a new induction motor.*

**Key words** : Analysis 3-phase Induction motor, efficiency.

*Motto :*

- Hasil tidak akan mengkhianati usaha.
- Lakukan hal yang ingin kamu kerjakan saja, jangan memaksakan diri.
- Hal yang paling penting dalam hidup adalah management waktu.
- Kalau orang lain bisa, aku juga harus bisa.
- Tidak perlu menjadi pintar, cukup menjadi orang baik dan bermanfaat untuk orang banyak.

*Kupersembahkan Kepada :*

- Kedua orang tuaku "Achmad" dan "Rosita"
- Saudaraku "Amin Manan Al-Hafiezh"
- Teman - teman Prodi Listrik 2017 khususnya kelasku "kelas 6 LC"
- Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya
- Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan ini
- Tentu nya diri ku sendiri
- Pembaca laporan akhir ini

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Salam dan shalawat selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan akhir ini berjudul “ **ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA (*Cranking*) SEBAGAI PENGGERAK AWAL TURBIN GAS DI PLTGU PT. PLN (PERSERO) UPDK KERAMASAN** ” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Prodi Teknik Listrik.

Penulis dapat menyusun laporan akhir ini berkat bantuan, bimbingan, pengarahan dan nasihat yang tak ternilai harganya yang telah diberikan oleh Dosen Pembimbing. Pada kesempatan ini, dan dengan selesainya laporan akhir ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Nofiansah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I.
- Ibu Indah Susanti, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II.

Laporan yang kami sajikan berdasarkan pengamatan dari berbagai sumber informasi, referensi, dan berita. Dalam penyusunan laporan ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi di masa pandemi covid - 19 seperti sekarang ini. Namun penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan laporan ini tidak lain berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan orang tua, dosen pembimbing sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi dapat teratasi. Baik itu yang datang dari diri penyusun maupun yang datang dari luar. Namun dengan penuh kesabaran dan terutama pertolongan dari Allah SWT, akhirnya laporan ini dapat terselesaikan.

Atas tersusunnya laporan ini kami mengucapkan banyak 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 Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh pihak yang membantu baik dalam kerja praktek maupun dalam pembuatan laporan.
6. Orang tua penulis yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama proses penyusunan laporan akhir ini.
7. M. Hafidz aulia dan teman-teman TDB yang telah memberikan support.
8. Teman Seperjuangan Kelas 6 LC, Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya

Penulis menyadari laporan ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun. Oleh karena itu saran serta masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua rekan-rekan mahasiswa Elektro khususnya, serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan Penelitian .....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Motor Induksi 3 Fasa .....	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi .....	6
2.3 Klasifikasi Motor Induksi .....	7
2.4 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	8
2.5.1 Stator .....	9
2.5.2 Rotor .....	11



2.5	Jenis-jenis motor induksi berdasarkan bentuk rotornya .....	12
2.5.1	Motor induksi 3 fasa rotor belitan .....	12
2.5.2	Motor induksi 3 fasa sangkar tupai .....	12
2.6	Rugi-rugi dan Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa .....	14
2.6.1	Rugi-rugi .....	14
2.6.2	Cara-cara menentukan rugi-rugi pada motor .....	17
2.6.3	Efisiensi .....	18
2.7	Pengertian daya listrik secara umum .....	18
2.8	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi .....	20
2.9	Pengertian Gas Turbin .....	21
2.10	Prinsip Kerja Turbin Gas .....	21
2.11	Komponen Turbin Gas .....	22
 <b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Bahan Perhitungan .....	26
3.2	Data Perhitungan .....	26
3.3	Alat perhitungan.....	30
3.4	Prosedur Perhitungan .....	32
3.5	<i>Flowchart</i> Perhitungan Efisiensi Motor .....	33
 <b>BAB IV PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil .....	34
4.1.1	Hasil Pengukuran .....	34
4.1.2	Hasil Perhitungan .....	36
4.2	Pembahasan .....	47
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Konstruksi Motor Induksi .....	8
Gambar 2.2 Motor rotor lilit.....	12
Gambar 2.3 Rotor sangkar .....	13
Gambar 2.4 Konstruksi motor induksi rotor sangkar .....	14
Gambar 2.5 Segitiga Daya .....	19
Gambar 2.6 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi .....	20
Gambar 2.7 Mesin pembakaran dari dalam .....	21
Gambar 2.8 Ruang bakar .....	24
Gambar 2.9 Stator turbin gas .....	25
Gambar 2.10 Rotor turbin gas .....	25
Gambar 3.1 box motor <i>cranking</i> .....	27
Gambar 3.2 <i>Nameplate</i> motor <i>cranking</i> .....	28
Gambar 3.3 <i>Nameplate</i> turbin gas .....	29
Gambar 3.4 <i>Clamp Meter</i> .....	30
Gambar 3.5 <i>Voltmeter</i> .....	31
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> perhitungan efisiensi motor <i>cranking</i> .....	33
Gambar 4.1 Grafik daya masukan ( <i>input</i> ) motor <i>cranking</i> .....	47
Gambar 4.2 Grafik rugi-rugi total motor <i>cranking</i> .....	48
Gambar 4.3 Grafik efisiensi motor <i>cranking</i> .....	49

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Jenis rugi-rugi motor induksi 3 fasa .....	14
Tabel 2.2 Persentase rugi-rugi <i>stray load</i> .....	16
Tabel 3.1 Data <i>nameplate</i> motor <i>cranking</i> .....	28
Tabel 3.2 Data <i>nameplate</i> turbin gas .....	29
Tabel 4.1 Data <i>nameplate</i> motor <i>cranking</i> .....	34
Tabel 4.2 Data pembebanan motor <i>cranking</i> .....	35
Tabel 4.3 Hasil perhitungan daya <i>input</i> , rugi-rugi, dan efisiensi motor .....	46

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar 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 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir Ke PD 1
- Lampiran 9. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir dari PD 1
- Lampiran 10. Surat Balasan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero)
- Lampiran 11. Hasil Pengambilan Data di PT. PLN (Persero)