

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA PADA  
POMPA SIRKULASI PENDINGIN GENERATOR  
DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA  
PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

**Apriyansyah  
0613 3031 0888**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2016**

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA PADA  
POMPA SIRKULASI PENDINGIN GENERATOR  
DI PT PUPUK SRIWIDJAJA  
PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh**

**Apriyansyah**

**061330310888**

**Palembang, Agustus 2016**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Muhammad Yunus, M.T.**

**NIP. 19570228 1988111001**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.**

**NIP. 19650512 1995021001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**

**NIP. 19670511 1992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.**

**NIP. 19650512 1995021001**

*Motto :*

- *Allah SWT, tidak akan menguji hambanya di luar batas kemampuannya*
- *Janganlah mudah menyerah untuk menggapai sesuatu*
- *Bermimpilah engkau, karena hanya dari mimpi tersebut semua tujuan akan berjalan*
- *Tidak ada sesuatu yang tidak mungkin didunia ini*

*Ku persembahkan untuk:*

- *Kedua orang tuaku tercinta yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan baik moral maupun financial*
- *Saudara-saudaraku yang senantiasa memberikan motivasi dalam menyelesaikan laporan akhir ini*
- *Pakwo dan Makwo di Jakarta yang telah memberikan motivasi dan bantuan financial*
- *Teman-teman HMJ Elektro*
- *Teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Elektro khususnya Teknik Listrik*
- *ALmamaterku*

## ABSTRAK

### ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA PADA POMPA SIRKULASI PENDINGIN GENERATOR DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG

(2016 : 45 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )

---

**Apriyansyah**

**0613 3031 0888**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Motor induksi tiga fasa merupakan mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak. Pemanfaatan energi gerak ini yang kemudian dikonversikan oleh beberapa perusahaan industri untuk mempermudah proses produksi di industri tersebut. Setiap motor listrik memiliki tingkat efisiensi yg berbeda. Maka dari itu penulis ingin mengetahui berapa besar efisiensi motor induksi tiga fasa sebagai penggerak pompa pendingin generator di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Berdasarkan dari hasil perhitungan maka didapat daya input motor yang bertegangan 2300 Volt, Arus 40 A dan faktor daya sebesar 0,85 adalah 135 KW. Sedangkan daya mekaniknya adalah 126 KW sehingga rugi total motor untuk beban pompa pendingin generator diperoleh sebesar 9 KW. Berdasarkan perhitungan dengan data yang tertera pada *nameplate* didapat daya masukan motor yang bertegangan 2300 Volt, Arus 68 A dan faktor daya sebesar 0,85 adalah 230 KW. Sedangkan daya output pada nameplate sebesar 224 KW sehingga rugi total motor diperoleh sebesar 6 KW. Penulis menyimpulkan bahwa efisiensi motor induksi tiga fasa pada beban penuh adalah 97,39 % dan pada pompa sirkulasi pendingin generator PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang adalah 92,59 %. Terlihat bahwa terjadi penurunan efisiensi dari beban penuh terhadap beban pada pompa pendingin generator PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

**Kata Kunci** : Motor Listrik, Motor Induksi Tiga Fasa, Daya Motor, Rugi-Rugi Motor, Efisiensi.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THREE PHASE INDUCTION MOTOR EFFICIENCY IN CIRCULATION PUMP COOLING GENERATOR IN PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**

**(2016 : 45 Pages + Pictures List + Tables List + Attachment)**

---

---

**Apriyansyah**

**0613 3031 0888**

**Electrical Engineering Department Of Electrical Engineering Program  
State Polytechnic Of Sriwijaya Palembang**

Three phase induction motor is an electric machine that converts electrical energy into mechanical energy. Utilization of this motion energy which is then converted by some industrial enterprises to simplify production processes in the industry. Every electric motor has a different level of efficiency. Thus the authors wanted to know how much efficiency three-phase induction motor as a generator coolant pump drive in PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Based on the results of the calculation of the importance of the input power 2300 Volt motor voltage, currents of 40 A and a power factor of 0.85 is 135 KW. While its mechanical power is 126 KW so the total loss of coolant pump motor to the load of 13 KW generator was obtained. Based on calculations by the data shown on the nameplate power obtained input motor voltage 2300 Volt, Current 68 A and a power factor of 0.85 is 230 KW. While the nameplate output power of 224 KW so that the total income earned by 6 KW motors. The author concludes that the efficiency of three-phase induction motor at full load is 97.39% and the coolant circulation pump generator PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang is 90.37%. Seen that a decline in the efficiency of the full load of the load on the generator cooling pump PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

**Keywords : Electric Motors, Three-Phase Induction Motors, Motor Power, Losses Motor, Efficiency.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Analisa Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa Pada Pompa Sirkulasi Pendingin Generator Di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang**” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan rasa terima kasih, hormat dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

**Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T. sebagai pembimbing I.**

**Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. sebagai pembimbing II.**

Karena dengan kebaikan dan kemurahan hati, arahan dan juga bimbingannya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu.

Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Nur Qomari selaku pembimbing dan pengawas di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang.
6. Seluruh Dosen Teknik Listrik yang telah banyak memberikan banyak ilmu kepada penulis selama menimba ilmu di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

7. Teman-teman seperjuanganku khususnya untuk anak-anak kelas 6 LD yang telah banyak membantu menyelesaikan laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis Menyadari banyak kekurangan dalam Laporan Akhir ini, oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap semoga nantinya Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak orang khususnya bagi ilmu kelistrikan.

Palembang, Juli 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	2
1.3	Pembatasan Masalah .....	2
1.4	Tujuan dan Manfaat.....	2
	1.4.1 Tujuan .....	2
	1.4.2 Manfaat .....	3
1.5	Metodologi Penulisan.....	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Motor Induksi Tiga Fasa.....	5
2.2	Klasifikasi Motor Listrik AC .....	6
2.3	Konstruksi Motor Induksi.....	7
2.4	Beda Motor Induksi Rotor Sangkar Dengan Rotor Lilit .....	15
2.5	Prinsip Kerja Motor Induksi .....	16
2.6	Karakteristik Motor Induksi.....	17
2.7	Jenis-jenis motor induksi berdasarkan kelasnya .....	19
2.8	Cara-Cara Menentukan Rugi – Rugi Pada Motor Induksi .....	20



2.9	Rugi – Rugi pada Motor Induksi .....	21
2.10	Pengertian Daya .....	26
2.11	Sifat – Sifat Beban Listrik .....	27
2.12	Mesin Pompa Air .....	28

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.2	Diagram Blok Perhitungan .....	32
3.3	Peralatan Yang Digunakan .....	32
3.3.1	Unit Kontrol.....	33
3.3.2	Motor Induksi Tiga Fasa .....	33
3.3.3	Digital Multimeter.....	34
3.3.4	Pompa Sentrifugal.....	35
3.4	Prosedur Perhitungan.....	36
3.5	Data Hasil Pengukuran .....	37
3.6	Diagram Alur Penelitian .....	38

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Perhitungan .....	39
4.1.1	Perhitungan Daya .....	39
4.1.2	Perhitungan Rugi-Rugi.....	41
4.1.3	Perhitungan Efisiensi.....	41
4.1.4	Data Hasil Perhitungan.....	42
4.1.5	Grafik Hubungan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i> .....	42
4.1.6	Grafik Hubungan Efisiensi Motor dengan Beban Motor .....	43
4.2	Analisa .....	43

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan..... 45  
5.2 Saran ..... 45

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Konstruksi Dasar Motor Induksi Tiga Fasa..... 6
Gambar 2.2	Konstruksi Stator Mesin Induksi..... 8
Gambar 2.3	Penampang Potongan Motor Induksi Rotor Sangkar..... 11
Gambar 2.4	Rangkaian Rotor Sangkar..... 12
Gambar 2.5	Penampang Potongan Motor Induksi Rotor Lilit..... 13
Gambar 2.6	Rangkaian Rotor Lilit..... 14
Gambar 2.7	Arus Pada Rotor Sangkar..... 15
Gambar 2.8	Rangkaian Motor Rotor Lilit Dengan Penambahan Tahanan Luar ..... 16
Gambar 2.9	Karakteristik Beban Nol..... 17
Gambar 2.10	Karakteristik Rotor yang Diblok..... 18
Gambar 2.11	Karakteristik Start..... 18
Gambar 2.12	Karakteristik Kopel dan Putaran..... 19
Gambar 2.13	Sistem Segitiga Daya..... 26
Gambar 2.14	(a) <i>Positive Displacement Pump</i> , (b) <i>Dynamic Pump</i> ..... 29
Gambar 2.15	Proses Pompa Air..... 30
Gambar 3.1	Diagram Blok Penelitian..... 32
Gambar 3.2	Motor Induksi Tiga Fasa..... 33
Gambar 3.3	<i>Nameplate</i> Motor Induksi Tiga Fasa..... 33
Gambar 3.4	Digital Multimeter..... 35
Gambar 3.5	Pompa Sentrifugal..... 35
Gambar 3.6	Diagram Flow Chart..... 38
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i> ..... 42
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Efisiensi Motor dengan Beban Motor..... 43

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Peralatan Yang Digunakan .....	32
Tabel 3.2	Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa .....	34
Tabel 3.3	Spesifikasi Pompa Sentrifugal.....	36
Tabel 3.4	Data Hasil Pengukuran.....	37
Tabel 4.1	Data Hasil Perhitungan.....	42