

**STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA
SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA COOLING TOWER
DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

MUHAMMAD KEVIN ILYAS

0616 3031 0885

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA
SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA COOLING TOWER
DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN**



Oleh :

MUHAMMAD KEVIN ILYAS

0616 3031 0885

Menyetujui,

Palembang, Juli 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028**

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001**

Motto :

- ✓ *Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. (QS Al-Baqarah -49)*
- ✓ *Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain. (HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni)*
- ✓ *Untuk mendapatkan apa yang belum pernah kita dapatkan, maka kita harus melakukan apa yang belum pernah kita lakukan*

Dengan rasa syukur yang tak terkira, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- ✓ *Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus.*
- ✓ *Kedua orang tuaku tercinta yang senantiasa mendoakan dan mengharapkan keberhasilanku.*
- ✓ *Saudara – saudaraku tersayang Siti Mutia Tuzahra, Siti Triza Fati Maharani dan M.Ridho Gilang Saputra yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.*
- ✓ *Pacar tercinta Devy Annieza Zahra yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan laporan ini*
- ✓ *Gustin Kost dan Teman-teman yang selalu bersama suka maupun duka dalam pembuatan laporan akhir ini*
- ✓ *Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2016 dan khususnya kelas LD, ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.*

ABSTRAK

**STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA
SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA COOLING TOWER
DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN
(2019 : xiv + 45 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)**

Muhammad Kevin Ilyas

061630310885

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Setiap operasi motor induksi 3 fasa yang digunakan sebagai penggerak akan mengalami rugi-rugi, rugi-rugi yang dihasilkan akan mempengaruhi Efisiensi motor tersebut. Laporan akhir ini menghitung efisiensi motor induksi 3 fasa yang digunakan sebagai fan cooling tower. Perhitungan dilakukan di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan. Berdasarkan hasil perhitungan maka didapat daya masukan (input) 3 Juli 2019 sebesar 117,56 kW, daya keluaran 3 Juli 2019 sebesar 109,77 kW dengan rugi-rugi 7,79 kW. Penulis menyimpulkan bahwa efisiensi motor induksi 3 fasa yang digunakan sebagai penggerak kipas cooling tower di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan pada tanggal 3 Juli 2019 adalah 93,37%.

Kata Kunci: Daya masukan ,Daya Keluaran, Rugi-rugi,Efisiensi

ABSTRACT

STUDY OF THE CALCULATION OF THE EFFICIENCY OF A 3 PHASE INDUCTION MOTOR AS A FAN DRIVE IN COOLING TOWER AT PT.PLN (PERSERO) GENERATION SECTOR KERAMASAN

(2019 : xiv+ 45 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

Muhammad Kevin Ilyas

061630310885

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

Each operation of a 3 phase induction motor used as a driver will suffer losses, the resulting losses will affect the efficiency of the motor. This final report calculation the efficiency of 3 phase induction motor used as a fan drive cooling tower. The calculation is done through at PT. PLN (Persero) Generation Sector Keramasan. Based on the calculation result obtained input power of the motor on July 3,2019 for 117,56 kW, output power on 3 July,2019 for 109,77 kW, and power losses of the motor for 7,79 kW. The authors conclude that the efficiency of 3 phase induction motor used as a fan drive cooling tower at PT. PLN (Persero) Generation Sector Keramasan on July 3,2019 is 93,37%.

Keywords: Input power, output power, power losses, efficiency.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat-Nya, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah membimbing kita kejalan yang penuh berkah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul *“STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA COOLING TOWER DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN”*.

Dengan terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

Bapak Ir. Kasmir, M.T. selaku pembimbing I.

Ibu Indah Susanti, S.T., M.T. selaku pembimbing II.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., 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 Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Kasmir, M.T., selaku Pembimbing 1 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T., selaku Pembimbing 2 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Bapak Mukhlas, Bapak Maruli ,Bapak Doso Kartopo, Bapak Januar Rizki A. dan para pegawai di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan yang telah membimbing dan membantu selama pengambilan data.
8. Orang tua yang selalu memberi motivasi dan mendoakan agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2016, terutama kelas LD.
10. Semua pihak yang telah 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, Juli 2019

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 Perumusan 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 Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	4
1.5.3 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Induksi	6
2.2 Klasifikasi Motor Induksi	7

2.2.1 Berdasarkan Prinsip Kerja...	7
2.2.2 Berdasarkan Macam Arus	7
2.2.3 Berdasarkan Kecepatan... ..	8
2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Phasa.....	8
2.3.1 Stator.....	9
2.3.2 Rotor.....	10
2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi	12
2.5 Karakteristik Motor Induksi	14
2.6 Gangguan-gangguan Motor Induksi.....	16
2.7 Cara-cara Menentukan Rugi-rugi pada Motor.....	17
2.8 Rugi-rugi pada Motor Induksi.....	17
2.8.1 Rugi-rugi Inti.....	18
2.8.2 Rugi-rugi Mekanik.....	9
2.8.3 Rugi-rugi Belitan.....	19
2.8.4 Rugi-rugi Stray Load.....	20
2.9 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	20
2.10 Pengertian Daya.....	21
2.11 Sifat-sifat Beban Listrik.....	23
2.12 Efisiensi.....	24

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Keadaan Umum	25
3.2 Peralatan	24
3.3 Bahan	28
3.4 Prosedur Perhitungan	30
3.5 Flowchart	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran	31
4.1.1 Perhitungan Daya.....	33

4.1.2 Perhitungan Efisiensi Motor.....	38
4.13 Tabel Hasil Perhitungan.....	39
4.2. Grafik Perbandingan Daya Input dan Daya Output	40
4.3. Pembahasan	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Fisik Motor Induksi	8
Gambar 2.2 Rotor Sangkar	11
Gambar 2.3 Motor Rotor Lilit	12
Gambar 2.4 Karakteristik Beban Nol	14
Gambar 2.5 Karakteristik Rotor yang Diblok	15
Gambar 2.6 Karakteristik Start	15
Gambar 2.7 Karakteristik Kopel dan Putaran	16
Gambar 2.8 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi	21
Gambar 2.9 Segitiga Daya	22
Gambar 3.1 Clamp Meter	26
Gambar 3.2 Voltmeter	26
Gambar 3.3 Insulation Hitester.....	27
Gambar 3.4 Bentuk Fisik Motor Induksi 132 kW	29
Gambar 3.5 Nameplate Motor Induksi 132 kW	29
Gambar 3.6 Flowchart Prosedur Perhitungan	31
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya Input dan Daya Output	40
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Daya Input dan Rugi-rugi	41
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya Output dan Rugi-rugi.....	41

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Induksi Siemens D-90441.....	30
Tabel 4.1 Data Pengukuran Motor Induksi 3 phasa Siemens D-90441	33
Tabel 4.2 Data Perhitungan Motor Berdasarkan Pengukuran	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data di PT. PLN
(Persero) Sumbagsel Sektor Pembangkitan Keramasan
- Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data untuk PT. PLN
(Persero) Sumbagsel Sektor Pembangkitan Keramasan
- Lampiran 3 Surat Keterangan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero)
Sumbagsel Sektor Pembangkitan Keramasan
- Lampiran 4 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 5 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 8 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 9 Data Perhitungan Daya (Persero) Keramasan selama 5 Hari
- Lampiran 11 Single Line Diagram Motor Cooling Tower