

**ANALISA PERHITUNGAN DAYA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA  
6204-UJBM 200 KW SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA  
COOLING TOWER DI PUSRI IIB PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :

**M. HARIS MUNANDAR**

**0616 3031 0182**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA PERHITUNGAN DAYA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA  
6204-UJBM 200 KW SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA  
*COOLING TOWER* DI PUSRI IIB PALEMBANG**



**OLEH :**

**M. HARIS MUNANDAR**

**0616 3031 0182**

**Palembang, Agustus 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Heri Liamsi, S.T., M.T.**  
**NIP. 196311091991021001**

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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

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

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

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

- Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa.
- Tidak ada masalah yang tidak dapat diselesaikan selama ada komitmen untuk menyelesaikannya.
- Ketika kita menghadapi kesulitan dan tidak menyerah disitulah kekuatan kita.
- Gagal ataupun berhasil itu diatur oleh yang diatas, yang takut gagal adalah pecundang sejati.
- Semangat dan jangan ada kata menyerah, berusahalah terus dan jangan membuat kedua orangtua kita kecewa, dengan tidak membuatnya kecewa itu sudah membahagiakannya.
- Berdoa dan berusaha, bersabar dan bersyukurlah selalu dalam segala hal, karena Allah menjadikan semuanya indah pada waktunya.

### Kupersembahkan Kepada :

- Kedua Orangtuaku Papa dan Mama tercinta "AM. Daryusman, Bsc" dan "Nita Purwari" yang telah membesarkanku dan tak henti-hentinya mendoakanku serta mengusahakan keberhasilanku.
- Kakak, Ayuk dan Adikku Serta Keluarga yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
- Teman-temanku "Teknik Listrik 2016", serta teman seperjuangan "kelas LB 2016".
- Teman-teman Organisasiku "UKM SIMPONY".
- Sahabat-sahabatku semua yang selalu menghiburku disaat penat.
- Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.

**ABSTRAK**  
**ANALISA PERHITUNGAN DAYA EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA**  
**6204-UJBM 200 KW SEBAGAI PENGGERAK KIPAS PADA**  
**COOLING TOWER DI PUSRI IIB PALEMBANG**  
(2019 : xiii + 42 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

---

**M. HARIS MUNANDAR**  
**0616 3031 0182**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Efisiensi motor 6204-UJBM ditentukan pada saat motor tersebut sedang beroperasi secara normal. Perhitungan efisiensi perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai efisiensi suatu motor induks 3 fasa yang digunakan sebagai motor penggerak kipas pada *cooling tower* di Pusri IIB Palembang. Untuk mengetahui perhitungan efisiensi motor induksi 3 fasa dilakukan dengan menghitung daya *input* dan daya *output* dari motor dengan mengambil data pengukuran motor sebanyak 3 kali pada waktu berbeda secara langsung dengan dibantu oleh petugas lapangan.

Dari perhitungan yang dilakukan terhadap data pengukuran yang ada, terlihat bahwa daya *input* dan *output* yang dilakukan pada 3 waktu pengukuran tidak berbeda jauh nilainya. Begitu juga dengan daya *output* nya yang tidak memiliki perbedaan nilai yang jauh. Sehingga efisiensi dari motor 6204-UJBM pada 3 waktu pengukuran adalah sekitar 93,19% – 93,21%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa motor 6204-UJBM sebagai penggerak kipas pada *cooling tower* di Pusri IIB Palembang masih layak pakai dan belum perlu diganti dengan motor baru mengingat nilai efisiensi yang didapatkan tinggi.

**Kata Kunci :** Efisiensi, Daya *output*, Daya *input*, dan Rugi-rugi.

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS OF CALCULATION OF EFFICIENCY OF 3 PHASE**  
**6204-UJBM INDUCTION MOTOR 200 KW INDUCTION MOTOR AS**  
**FAN DRIVE IN COOLING TOWER AT PUSRI IIB PALEMBANG**  
(2019 : xiii + 42 Page + References + list of pictures + list of Tables + Attachment)

---

**M. HARIS MUNANDAR**  
**0616 3031 0182**  
**ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM**  
**ELECTRO DEPARTMENT**  
**POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

The efficiency of the 6204-UJBM motor is determined when the motor is operating normally. Calculation of efficiency needs to be done to find out how much the efficiency value of a 3 phase induction motor is used as a fan drive motor in the cooling tower at pusri IIB Palembang. To find out the calculating the input power and output power of the motor by taking motor measurement data 3 times at different times directly, assisted by officers in the field.

From the calculations made on the existing measurement data, it can be seen that the input and output power carried out at 3 measurement times does not differ in value. Likewise with the output power that does not have a distant difference in value. So that the efficiency of the 6204-UJBM motor at 3 measurement times is around 93,19% - 93,21%. So it can be concluded that the 6204-UJBM motor as a fan drive in the cooling tower at pusri IIB Palembang is still feasible and does not need to be replaced with a new motor considering the high efficiency value obtained.

**Keywords :** Efficiency, output power, input power and losses.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: “ **Analisa Perhitungan Daya Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa 6204-UJBM 200 KW Sebagai Penggerak Kipas Pada *Cooling Tower* di PUSRI IIB Palembang** “. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Heri Liamsi, S.T.,M.T., sebagai Pembimbing I
2. Bapak Ir. Kasmir, M.T., sebagai Pembimbing II

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

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur 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 Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Genta Septiawan selaku pembimbing di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
7. Para karyawan Departemen Listrik dan Instrumen Pusri IIB yang selalu memberikan bimbingan serta pembelajaran dan membantu segala hal selama proses pengambilan data.
8. Keluarga besar LB 2016 yang selalu memberikan bantuan dan support.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2016 (6 LA, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
10. Serta semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<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>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan 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 Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Motor Induksi.....	5
2.1.1. Kelebihan Motor Induksi .....	5
2.1.2. Kekurangan Motor Induksi .....	5
2.2. Klasifikasi Motor Induksi .....	6
2.2.1. Berdasarkan Prinsip Kerja.....	6
2.2.2. Berdasarkan Macam Arus .....	6



2.2.3. Berdasarkan Kecepatan .....	7
2.3. Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa .....	7
2.3.1. Stator .....	8
2.3.2. Rotor .....	9
2.4. Prinsip Kerja Motor Induksi .....	11
2.5. Karakteristik Motor Induksi .....	12
2.6. Pengaman Motor Induksi .....	14
2.7. Cara-Cara Menentukan Rugi-Rugi Pada Motor .....	15
2.8. Rugi-Rugi Pada Motor Induksi .....	16
2.8.1. Rugi-Rugi Inti .....	17
2.8.2. Rugi-Rugi Mekanik .....	17
2.8.3. Rugi-Rugi Belitan .....	18
2.8.4. Rugi-Rugi <i>Stray Load</i> .....	18
2.9. Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi .....	19
2.10. Pengertian Daya .....	19
2.11. Sifat-Sifat Beban Listrik .....	21
2.12. Efisiensi .....	22
2.13. Fan atau Kipas .....	23
2.13.1. Kipas Sentrifugal .....	23
2.12.2. Kipas Aksial .....	24

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Metode Penelitian .....	26
3.1.1. Metode Observasi .....	26
3.1.2. Metode Literatur .....	29
3.1.3. Metode Konsultasi .....	30
3.2. Peralatan yang Digunakan .....	30
3.3. Data Perhitungan .....	31
3.4. Prosedur Perhitungan .....	32
3.5. Diagram Flowchart .....	33

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil .....	34
4.1.1. Perhitungan Daya .....	34
4.1.2. Perhitungan Efisiensi Motor.....	37
4.1.3. Tabel Hasil Perhitungan .....	38
4.2. Grafik Perbandingan Daya.....	39
4.3. Pembahasan.....	40

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Fisik Motor Induksi .....	7
Gambar 2.2. Rotor Sangkar .....	10
Gambar 2.3. Motor Rotor Lilit .....	11
Gambar 2.4. Karakteristik Beban Nol .....	13
Gambar 2.5. Karakteristik Rotor yang diblok .....	13
Gambar 2.6. Karakteristik Start .....	14
Gambar 2.7. Karakteristik Kopel dan Putaran .....	14
Gambar 2.8. Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi .....	19
Gambar 2.9. Segitiga Daya .....	20
Gambar 2.10. Kipas Sentrifugal .....	24
Gambar 2.11. Kipas Sentrifugal dengan <i>Double Inlet</i> .....	24
Gambar 2.12. Kipas Aksial .....	25
Gambar 3.1. Bentuk Fisik Motor 6204-UJBM .....	27
Gambar 3.2. <i>Nameplate</i> Motor 6204-UJBM .....	28
Gambar 3.3. Management Relay .....	29
Gambar 3.4 Diagram <i>Flowchart</i> .....	33
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Daya <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	39
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Daya <i>Input</i> dan Rugi-rugi .....	39
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Daya <i>Output</i> dan Rugi-rugi .....	40
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Daya Input, Daya Output dan Rugi-rugi..	40

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor 6204-UJBM .....	28
Tabel 3.2 Data Pengukuran pada Motor 6204-UJBM .....	29
Tabel 4.1 Data Perhitungan Motor 6204-UJBM berdasarkan pengukuran.....	38

## **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 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir ke PD 1
- Lampiran 8. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir dari PD 1
- Lampiran 9. Surat Balasan Pengambilan Data dari PT. Pupuk Sriwidjaja
- Lampiran 10. Surat Izin Pengambilan Data di Departemen Listrik PT. Pupuk Sriwidjaja
- Lampiran 11. Lembar Catatan Kegiatan Harian Riset di PT. Pupuk Sriwidjaja
- Lampiran 12. Lembar Hasil Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwidjaja
- Lampiran 13. Surat Keterangan Selesai Melakukan Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwidjaja