

**EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA GBM-301 120 KW
SEBAGAI *FORCED FAN FOR DRYER* DI PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

MUHAMMAD HABIBI

0616 3031 0861

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA GBM-301 120 KW
SEBAGAI *FORCED FAN FOR DRYER* DI PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh

**MUHAMMAD HABIBI
0616 3031 0861**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 19641005 199003 1 004**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 19750924 200812 1 001**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Muhammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 19650512 199502 1 001**

Motto

- **Terus berusaha dan pantang menyerah hingga tujuan tercapai**
- **Jangan terlalu memikirkan hal yang belum terjadi tapi lakukan hal yang ada didepan mata**
- **Jadilah dirimu sebagaimana yang kamu inginkan**

Persembahkan

Laporan akhir ini dipersembahkan untuk :

- **Papa dan mamaku tercinta, Pak Burman dan Bu Rita Azriani**
- **Saudara-saudaraku tersayang : Devi dan Nando**
- **Sahabat-sahabatku : Yessi, Akmal, Yoga, Tiha, Syampurna, Yadi, Sukri, Abdi dan teman-teman seperjuangan lainnya.**
- **Almamaterku**

ABSTRAK

EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA GBM-301 120 KW

SEBAGAI *FORCED FAN FOR DRYER* DI PUSRI 1B

PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG

(2019 : xii + 53 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Muhammad Habibi

0616 3031 0861

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Motor listrik memegang peranan penting di industri-industri karena merupakan salah satu peralatan pengubah energi listrik menjadi energi mekanik sebagai penggerak berbagai keperluan, termasuk motor induksi tiga fasa yang digunakan sebagai penggerak *blower (forced fan for dryer)* GB-301 di pusri 1B untuk pengiriman serbuk urea menuju ke puncak *prilling tower*. Berdasarkan data pada *name plate* Pin motor 129 KW dan Pout 120 KW sehingga rugi-rugi daya total 9 KW dan efisiensi 93,02 %. Sedangkan berdasarkan data pengukuran, Pin motor yaitu 106 KW dan Pout 90 KW sehingga rugi-rugi daya total 16 KW dan efisiensi motor adalah 84,4 %. Maka dapat disimpulkan bahwa motor induksi GBM-301 sebagai penggerak *blower* di PUSRI 1B masih layak pakai dan belum perlu diganti dengan motor baru mengingat efisiensinya yang masih lumayan tinggi.

Kata kunci : motor induksi, *blower* dan efisiensi motor.

ABSTRACT

**THE EFFICIENCY OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR GBM-301
120 KW AS FORCED FAN FOR DRYER IN PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG
(2019 : xii + 53 Pages + Picture List + Table List + Attachments)**

Muhammad Habibi

0616 3031 0861

Electrical Engineering Department

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The electric motor have an important role in industries because it is one of the equipment that change the electric power into mechanical power as driver for various need, including a three phase induction motor that used as a blower's driver (forced fan for dryer) GB-301 in PUSRI 1B for sending the urea powder to the Prilling Tower. Beside the calculation of P_{in} , we need to know the P_{out} . Based on motor's name plate, the input and output power are 129 KW and 120 KW, so that the total of power losses in 9 KW with the efficiency 93,02 %. While based on the measurement, the motor's input and output power are 106 KW and 90 KW. The total of power losses is 16 KW and the efficiency value is 84,4 %. So it concluded that the induction motor GBM-301 as the blower's driver in PUSRI 1B is still able to used and should not to be replaced with a new motor considering that the motor's efficiency value is still fairly high.

Keywords : induction motor, blower and motor efficiency.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillah robbil 'alamin penulis hanturkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 FASA GBM-301 120 KW SEBAGAI *FORCED FAN FOR DRYER* DI PUSRI 1B PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG” ini tepat pada waktunya sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada kedua orang tua dan juga kepada pembimbing I dan II, Bapak Mutiar, S.T., M.T. dan Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T.. Penulis juga mengucapkan 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 Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Jaka Purwanta, S.T. selaku Pembimbing Lapangan di Pusri 1B Palembang.
6. Bapak Yusya Eka Putra, Kak Resa T Septian, Kak Mardianto, Kak Tri, Kak Agung dan seluruh staf serta karyawan di Divisi Pemeliharaan Listrik Pusri 1B Palembang.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik'16 khususnya kelas LA yang selalu saling mendukung dan membantu.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda kepada semua pihak terkait yang ikut membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan baik dalam penulisan maupun penyusunan Laporan Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini bermanfaat bagi kita semua khususnya di bidang Teknik Listrik.

Wassalamu'alaikum wr.Wb

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Induksi	6
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi	7
2.3 Motor Induksi 3 fasa	8
2.4 Konstruksi Motor Induksi 3 fasa	9
2.4.1 Stator	10
2.4.2 Rotor	12
2.5 Rangkaian Ekuivalen	13
2.6 Klasifikasi Motor Induksi 3 fasa	14
2.6.1 Motor Rotor Belitan	14
2.6.2 Motor Rotor Sangkar	15
2.7 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 fasa	17
2.8 Daya pada Motor Induksi	19
2.8.1 Pengertian daya	19
2.8.2 Daya pada Motor Induksi	20
2.9 Rugi-rugi Motor Induksi	21

2.9.1 Rugi-rugi Belitan atau Rugi-rugi Tembaga	22
2.9.2 Rugi-rugi Inti Besi	23
2.9.3 Rugi-rugi Mekanik	23
2.10 Efisiensi Motor Induksi.....	23
2.11 Pemilihan Motor	24
2.12 Pengaman Motor Induksi	25
2.13 <i>Fan</i> dan <i>Blower</i>	25
2.14 Jenis Aliran <i>Fan</i> dan <i>Blower</i>	27
2.14.1 <i>Fan</i> Aliran Aksial	27
2.14.2 <i>Blower</i> Sentrifugal	28
2.15 Operasi <i>Blower</i>	30
2.16 Daya <i>Fan</i> dan <i>Blower</i>	32
2.16.1 Berat Jenis Udara	31
2.16.2 Kecepatan Udara	31
2.16.3 Kapasitas Udara	33
2.16.4 <i>Head</i>	34

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Peralatan yang diperhitungkan	36
3.2 Data-data yang diperlukan	38
3.3 Prosedur Perhitungan	39
3.4 Prosedur Pengukuran	40
3.5 Diagram <i>FlowChart</i>	44

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan	45
4.1.1 Perhitungan Daya Motor	45
4.1.2 Perhitungan Daya Mekanik <i>Blower</i>	46
4.1.3 Perhitungan Rugi Daya Motor	48
4.1.4 Perhitungan Efisiensi Motor	48
4.2 Pembahasan	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor Induksi	7
Gambar 2.2 Fisik Motor Induksi	9
Gambar 2.3 Stator <i>Winding</i>	10
Gambar 2.4 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi Tiga Fasa	13
Gambar 2.5 Rotor Belitan atau Rotor <i>Slip Ring</i>	14
Gambar 2.6 Rotor sangkar tupai	15
Gambar 2.7 Rugi-rugi pada motor induksi	22
Gambar 2.8 <i>Impeler-impeler blower</i>	26
Gambar 2.9 <i>Fan Aksial</i>	27
Gambar 2.10 <i>Blower Sentrifugal (Fan Air Company)</i>	28
Gambar 2.11 <i>Forward-Curved Fan (Canadian Blower)</i>	29
Gambar 2.12 <i>Backward-Curved Blade Blower</i>	30
Gambar 2.13 Pengukuran dengan tabung pitot	32
Gambar 3.1 Diagram Blok Pengukuran	40
Gambar 3.2 <i>Name Plate</i> motor induksi GBM-301	42
Gambar 3.3 Motor Induksi GBM-301 (<i>forced fan for dryer</i>)	43
Gambar 3.4 Diagram <i>FlowChart</i>	44
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya <i>Input, Ouput</i> dan Rugi-rugi daya..	50
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan efisiensi	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Induksi GBM-301	37
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Blower</i> GB-301	38
Tabel 3.3 Data Hasil Pengukuran Motor GBM-301	41
Tabel 3.4 Data Hasil Pengukuran <i>Blower</i> GB-301	42
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Motor Induksi GBM-301	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 4	Surat Pengantar Permintaan Data Laporan Akhir
Lampiran 5	Surat Izin Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang
Lampiran 6	Surat Balasan Izin Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang
Lampiran 7	Surat Keterangan selesai melakukan Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang
Lampiran 8	Lembar Hasil Pengambilan Data Motor
Lampiran 9	Lembar Hasil Pengambilan Data Pengukuran Motor