

**ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR PENGGERAK
SOOTBLOWER UNIT 4 DI PT PLN (Persero) UPK BUKIT ASAM**



LAPORAN AKHIR

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

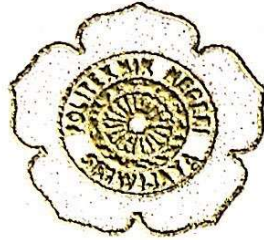
Oleh :

**Septiansyah
061930310488**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

**ANALISA PERHITUNGAN EFEISIENSI MOTOR PENGGERAK
SOOTFLOWER UNIT 4 DI PT PLN (Persero) UPK BUKIT ASAM.**



Oleh :

SEPTIANSYAH

NIM. 061930310488

Palembang, Juli 2022

Pembimbing I

Murtar, S.T., M.T.

NIP. 196410051990031004

Pembimbing II

Ir. Hvas, M.T.

NIP. 195803151996011001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242003121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Septiasyah
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Kepur, 17 September 2001
Alamat : Dusun 2 Desa Kepur, Kecamatan Muara Enim,
Kabupaten Muara Enim
NPM : 061930310488
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisa Perhitungan Efisiensi Motor Penggerak
Sootblower Unit 4 di PT PLN (Persero) UPK Bukit Asam

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

4. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
5. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
6. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing I Mutiar, S.T., M.T.

Pembimbing II Ir. Ilyas, M.T.



Yang Menyatakan,



Septiasyah

Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ *Saat Kamu Merasa Jalan Mu Sedang Dipermudah, Percayalah Itu Adalah Bagian Kecil Dari Doa Ibu Yang Dikabulkan.*
- ❖ *Habiskan Jatah Gagal Mu Sekarang, Dan Nikmati Keberhasilannya Di Masa Yang Akan Datang.*
- ❖ *Teruslah Bermimpi!! Dunia Akan Baik-Baik Saja Selagi Mempunyai Mimpi.*

KUPERSEMBAHKAN KEPADA

- ❖ *Ayah dan Ibu, sosok yang selalu mendoakan anaknya sukses apapun jalan yang dipilih.*
- ❖ *Teman seperjuangan yang saling suport selama proses belajar di Politeknik.*
- ❖ *Dosen-dosen listrik yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.*
- ❖ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya yang dengannya aku meraih gelar.*
- ❖ *Mimpi yang selalu menjadi alasan dan motivasi untuk tumbuh lebih baik.*

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN EFESIENSI MOTOR PENGGERAK SOOTBLOWER UNIT 4 DI PT PLN (Persero) UPK BUKIT ASAM

**(2022 : xiii + 71 halaman + Daftar Pustaka + Daftar Isi + Daftar Gambar +
Daftar Tabel + Lampiran)**

SEPTIANSYAH

NIM 061930310488

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Efisiensi motor listrik penggerak sootblower pada unit 4 ditentukan pada saat motor sedang beroperasi secara normal. Efisiensi ditentukan dengan membandingkan daya input dan daya output dari hasil pengukuran yang telah didapatkan. Besarnya nilai daya input yang dihasilkan dipengaruhi oleh tegangan, arus dan cos phi pada pengukuran motor tersebut. Sedangkan daya output yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh rugi-rugi yang telah didapatkan. Efisiensi dari motor induksi yang telah dicari dapat dikatakan bahwa motor listrik penggerak sootblower pada unit 4 di PT. PLN (Persero) UPK Bukit Asam tersebut memiliki nilai efisiensi berkisaran 93%-97%. Efisiensi dapat dikatakan baik jika nilai dari daya keluaran hampir samadengan besarnya nilai daya masukan.

Kata Kunci : Efisiensi, Daya masukan dan Daya keluaran

ABSTRACT

ANALYSIS OF EFFICIENCY CALCULATIONS OF UNIT 4 SOOTBLOWER MOTOR AT PT PLN (Persero) UPK BUKIT ASAM

**(2022 : xiii + 71 pages + Bibliography + Table of Contents + List of Figures +
List of Tables + Attachments)**

SEPTIANSYAH

NIM 061930310488

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

The efficiency of the electric motor driving the sootblower in unit 4 is determined when the motor is operating normally. Efficiency is determined by comparing the input power and output power from the measurement results that have been obtained. The value of the input power generated is influenced by the voltage, current and cos phi on the motor measurement. While the output power generated can be affected by the losses that have been obtained. The efficiency of the induction motor that has been sought can be said that the electric motor driving the sootblower in unit 4 at PT. PLN (Persero) Bukit Asam UPK has an efficiency value ranging from 95%-96%. Efficiency can be said to be good if the value of the output power is almost the same as the value of the input power..

Keywords :Efficiency, Input Power, Output Power

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat-Nya, shalawat dan salam agar selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar kita Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat dan pengikutnya yang setia sampai akhir zaman. Syukur Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan ridho-Nya, hingga penulisan Laporan Akhir dengan judul **“ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR PENGGERAK SOOTBLOWER UNIT 4 DI PT PLN (Persero) UPK BUKIT ASAM”**. Laporan ini disusun berdasarkan hasil pencarian di internet, studi literature dan hasil pengamatan langsung ke lapangan. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih karena telah memberikan bantuan selama penulis melakukan penyusunan Tugas Akhir baik moril maupun material dari berbagai pihak terutama 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 Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mutiar, S.T., M.T., selaku pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Ilyas, M.T., selaku pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Dani Maulana selaku Supervisor HAR Listrik PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Bukit Asam Tanjung enim sekaligus Pembimbing lapangan yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama pelaksanaan magang.
7. Kakak Mhd Hidayat dan Kak Sahrul Ramadhan yang membimbing di lapangan dan memberikan arahan dan pengetahuan kepada penulis.
8. Sahabat – Sahabatku (Dimas Hartommi & Nabilah Azhaara) Kerja Praktek

yang senantiasa gigih dalam proses pengerjaan laporan akhir.

9. Teman – Teman seperjuangan (Fredo Prasetyo M Fauzi & Ahmad Fadlhi) yang telah menjadi bagian cerita mimpiku dalam mengejar Ikatan Dinas.
10. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2019, terutama kelas 6 LB.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik teknik penulisan, bahasa maupun cara pemaparannya. Penulis berharap semoga Laporan Kerja Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan- rekan mahasiswa politeknik negeri sriwijaya khususnya mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik dan bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Juli 2022

Septiansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTARK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
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 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Motor Induksi.....	5
2.2 Jenis-jenis Motor Induksi Tiga Fasa Berdasarkan karakteristik kelas-nya	6
2.2.1 Kelas A.....	6
2.2.2 Kelas B	6
2.2.3 Kelas C	7
2.2.4 Kelas D.....	7
2.3 Jenis-jenis Motor Induksi Tiga Fasa Berdasarkan Bentuk Rotornya.....	8
2.3.1 Motor Induksi Rotor Belitan (Wound-Rotor Motor)	8

2.3.2 Motor Induksi Tupai (Squirrelcage Motor)	8
2.4 Kontruksi Motor Induksi 3 Fasa	10
2.4.1 Stator	10
2.4.2 Rotor	12
2.5 Pengertian Sootblower	15
2.6 Jenis- jenis Sootblower	16
2.6.1 Sootblower Wall Blower.....	16
2.6.2 Sootblower Long Retractable	17
2.6.3 Sootblower Air Heater	18
2.6.4 Sootblower Half retractble	18
2.7 Prinsip kerja <i>Sootblower</i>	19
2.7.1 Axial Sootblower	19
2.7.2 Helical Sootblower.....	20
2.7.3 Wall DeslaggerSootblower	20
2.7.4 Rotating ElementSootblower	21
2.7.5 Rake Sootblower	21
2.7.6 Multi MediaSootblower	22
2.8 Cara pengoperasian Sootblower	22
2.9 Prinsip Kerja Motor Induksi	23
2.10 Torsi Motor Induksi	25
2.11 Rangkaian Ekvialen Motor Induksi	25
2.12 Pengertian Daya	28
2.13 Rugi-Rugi Pada Motor Induksi	30
2.13.1 Rugi Inti	31
2.13.2 Rugi Belitan	32
2.14 Efisiensi.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Peralatan	34
3.2 Bahan	36
3.3. Langkah-Langkah Pengukuran	39

3.4 Prosedur Perhitungan	40
3.5 Diagram <i>FlowChart</i>	41

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil	42
4.1.1 Data Hasil Pengukuran.....	42
4.2 Perhitungan Daya	45
4.2.1 Daya Masukan (<i>Input</i>).....	45
4.2.2 Daya Keluaran (<i>Output</i>).....	47
4.2.3 Perhitungan Efisiensi Motor	50
4.3 Tabel Hasil Perhitungan.....	52
4.4 Analisa	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 70

5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Motor Listrik.....	6
Gambar 2.2 Rotor Lilit.....	8
Gambar 2.3 Rotor Sangkar.....	9
Gambar 2.4 Konstruksi Motor Induksi Rotor Sangkar	9
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Motor Induksi	10
Gambar 2.6 Stator	11
Gambar 2.7 Rotor.....	13
Gambar 2.8 Rotor Sangkar.....	14
Gambar 2.9 Rotor Lilit	14
Gambar 2.10 <i>Wall Blower SootBlower</i>	17
Gambar 2.11 <i>Long retractable sootblower</i>	17
Gambar 2.12 <i>Air Heater Sootblower</i>	18
Gambar 2.13 <i>Half Retractable Sootblower</i>	19
Gambar 2.14 <i>Axial Sootblower</i>	19
Gambar 2.15 <i>Helical Sootblower</i>	20
Gambar 2.16 <i>Wall Deslagger Sootblower</i>	20
Gambar 2.17 <i>Rotating Element Sootblower</i>	21
Gambar 2.18 <i>Rake Sootblower</i>	21
Gambar 2.19 <i>Multi Media Sootblower</i>	22
Gambar 2.20 Bentuk gelombang dan timbulnya medan putar pada motor induksi 3 fasa	25
Gambar 2.21 Karakteristik Pengganti Motor Induksi	26
Gambar 2.22 Rangkaian Ekuivalen Stator	27
Gambar 2.23 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	29
Gambar 2.24 Segitiga Daya	29
Gambar 3.1 Clamp Meter.....	35
Gambar 3.2 Multimeter.....	35
Gambar 3.3 Bentuk fisik Motor <i>Sootblower Long Retractable</i>	38

Gambar 3.4 <i>Name plate</i> Pada Motor <i>Sootblower Long Retractable</i>	38
Gambar 3.5 Langkah Pengukuran Tegangan.....	40
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi Motor <i>Sootblower Long Retractable</i>	57
Gambar 4.2 Grafik perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output Sootblower</i> 001 RA.....	58
Gambar 4.3 Grafik perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output Sootblower</i> 002 RA.....	59
Gambar 4.4 Grafik perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output Sootblower</i> 003 RA.....	59
Gambar 4.5 Grafik perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output Sootblower</i> 004 RA.....	60
Gambar 4.6 Grafik perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output Sootblower</i> 005 RA.....	60
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya <i>Output Sootblower</i> 001 RA.....	61
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya <i>Output Sootblower</i> 002 RA.....	62
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya <i>Output Sootblower</i> 003 RA.....	62
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya <i>Output Sootblower</i> 004 RA.....	63
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya <i>Output Sootblower</i> 005 RA.....	63
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya <i>Sootblower</i> 001 RA.....	66
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya <i>Sootblower</i> 002 RA.....	66
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya <i>Sootblower</i> 003 RA.....	67

Gambar 4.15 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya <i>Sootblower</i> 004 RA.....	67
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya <i>Sootblower</i> 005 RA.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Motor <i>Sootblower</i>	39
Tabel 4.1 Data Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 001 RA	42
Tabel 4.2 Data Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 002 RA	43
Tabel 4.3 Data Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 003 RA	43
Tabel 4.4 Data Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 004 RA	44
Tabel 4.5 Data Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 005 RA	44
Tabel 4.6 Data Perhitungan Berdasarkan Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 001 RA	52
Tabel 4.7 Data Perhitungan Berdasarkan Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 002 RA	53
Tabel 4.8 Data Perhitungan Berdasarkan Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 003 RA	54
Tabel 4.9 Data Perhitungan Berdasarkan Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 004 RA	55
Tabel 4.10 Data Perhitungan Berdasarkan Pengukuran Motor Listrik 3 Phasa <i>Sootblower</i> 005 RA	56