

**ANALISA EFISIENSI MOTOR LISTRIK PENGGERAK *SOOTBLOWER*  
*HALF RETRACTBLE* PADA UNIT 2 DI PT. PLN (Persero) BUKIT ASAM**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh:**

**Nama: RIEFLI KURNIADI**

**Nim: 061830310821**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR**

**ANALISA EFISIENSI MOTOR LISTRIK PENGGERAK *SOOTBLOWER*  
*HALF RETRACTBLE* PADA UNIT 2 DI PT. PLN (Persero) BUKIT ASAM**

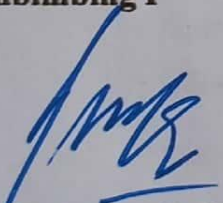


**RIEFLI KURNIADI**

**061830310821**

**Palembang, Juli 2021**

**Pembimbing I**



**Drs. Indrawasih, M.T.**  
**NIP.196004261986031002**

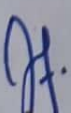
**Pembimbing II**



**Andri Suyadi S.S.T., M.T.**  
**NIP. 196510091990031002**

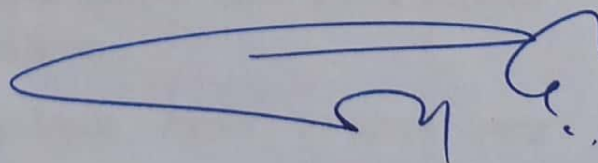
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP.196501291991031002**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**



**Anton Firmansyah, S.T, M.T.**  
**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Riefli Kurniadi  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Enim, 01 Oktober 2000  
Alamat : komp pltu blok lembah 2 No 06.  
Nim : 061830310821  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Analisa Efisiensi Motor Listrik Penggerak Sootblower Half Retractable Pada Unit 2 di PT. PLN (Persero) Bukit Asam

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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.
2. 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.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian 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 & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2021

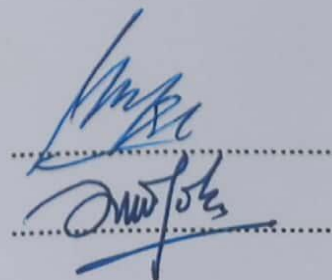
Yang Menyatakan.

  
Riefli Kurniadi

Mengetahui,

Pembimbing I : Drs. Indrawasih, M.T.

Pembimbing II: Andri Suyadi S,S.T.,M.T.



\* Coret yang tidak perlu

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- ❖ *Yakin Adalah Kunci Jawaban Dari Segala Permasalahan. Dengan Bermodal Yakin Merupakan Obat Mujarab Penumbuh Semangat Hidup.*
- ❖ *Jangan Pergi Mengikuti Kemana Jalan Akan Berujung, Buatlah Jalanmu Sendiri Dan Tinggalkalah Jejak Baikmu.*
- ❖ *Hidup Bukan Sekedar Mempertahankan Nafas, Melainkan Juga Untuk Membuatnya Lebih Bermakna dikehidupan.*

### KUPERSEMBAHKAN KEPADA

- ❖ *Ayah dan Ibu, sosok yang mendukung dan menjadi sosok figure yang selalu mendoakan anaknya sukses apapun jalan yang dipilih.*
- ❖ *Saudaraku yang mendukung moril dan financial. Tempat memberikan masukan dan motivasi.*
- ❖ *Dosen-dosen listrik yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.*
- ❖ *Seorang Putri Marinda yang telah membantu dan mensupport dari awal sampai akhir dalam kegiatan pembuatan Laporan Akhir .*
- ❖ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya yang dengannya aku meraih gelar.*

## **ABSTRAK**

### **ANALISA EFISIENSI MOTOR LISTRIK PENGGERAK *SOOTBLOWER HALF RETRACTBLE* PADA UNIT 2 DI PT. PLN (Persero) BUKIT ASAM**

**( 2021 : xiii + 55 Halaman + Lampiran )**

---

---

**RIEFLI KURNIADI**

**NIM 061830310821**

**T.Elektro/ T. Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Efisiensi motor listrik penggerak sootblower half retractble pada unit 2 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 kedua motor induksi yang telah dicari dapat dikatakan bahwa motor listrik penggerak sootblower half retractble pada unit 2 di PT.PLN (Persero) Bukit asam tersebut memiliki nilai efisiensi berkisaran 75%-98%. Efisiensi dapat dikatakan baik jika nilai dari daya output hampir sama dengan besarnya nilai daya input.

**Kata Kunci** : Efisiensi, Daya *output* dan Daya *input*

## ***ABSTRACT***

### **ANALYSIS EFFICIENCY MOTOR ELECTRIC DRIVE SOOTBLOWER HALF RETRACTBLE ON UNIT 2 IN PT. PLN (Persero) BUKIT ASAM**

**(2021 ; xiii +55 pages + attachment)**

---

**RIEFLI KURNIADI**

**NIM 061830310821**

***Electrical Engineering***

***State Polytechnic of Sriwijaya***

*The efficiency motor driving the half retractable sootblower on unit 2 Efficiency 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 by the voltage, current and kosfi on the measurement of the motor. While the output power generated can be influenced by the losses that have been obtained. The efficiency of the two induction motors that have been sought can be said that the electric motor driving the half retractable sootblower in unit 2 at PT. PLN (Persero) Bukit Asam has an efficiency value ranging from 75%-98%. 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 kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan ridho-Nya, hingga penulisan Laporan Akhir dengan judul “**ANALISA EFISIENSI MOTOR LISTRIK PENGGERAK SOOTBLOWER HALF RETRACTBLE PADA UNIT 2 DI PT.PLN (Persero) 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. Allah SWT yang maha Esa, yang telah memberikan anugerah luar biasa dalam kehidupan manusia berupa kemampuan berfikir.
2. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T.,M.T.selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Indrawasih M.T. selaku pembimbing I penulis.
7. Bapak Andri Suyadi S,S.T.,M.T . selaku pembimbing II penulis.
8. Orang Tua dan Keluarga yang tidak pernah berhenti mendukung dan mendoakan kami selama proses pembuatan laporan akhir.
9. Bapak Syahrul selaku pembimbing lapangan di PT.PLN (Persero) Bukit Asam.
10. Ongki, Syifa, dan Geovane yang telah menemani pembuatan laporan akhir.

11. Putri Marinda yang selalu mendukung dan mendoakan selama proses pembuatan laporan akhir.
12. Rekan Seperjuangan kelas LD 2018 yang telah menghibur dan mensupport selama pembuatan laporan akhir.

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 2021

Riefli Kurniadi



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	
<b>ABSTARK .....</b>	
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	
<b>DAFTAR ISI .....</b>	
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	
<b>1. BAB I PENDAHULUAN .....</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematikan Penulisan .....	3
<b>2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	
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 Hubungan Putaran Motor dengan Frekuensi .....	6
2.2.2 Berdasarkan Cara Penerimaan Tegangan dan Arus .....	7
2.2.3 Berdasarkan Macam Arus .....	7
2.2.4 Berdasarkan Kecepatan.....	8
2.3 Jenis-jenis Motor Induksi Tiga fase Berdasarkan karakteristik kelas.....	9
2.3.1 Kelas A .....	9

2.3.2 Kelas B .....	9
2.3.3 Kelas C .....	10
2.3.4 Kelas D .....	10
2.4 Jenis-jenis Motor Induksi Tiga Fasa Berdasarkan Bentuk Rotornya .....	10
2.4.1 Motor Induksi Rotor Belitan ( <i>Wound-Rotor Motor</i> ) .....	10
2.4.2 Motor Induksi Tupai ( <i>Squirrelcage Motor</i> ) .....	11
2.5 Kontruksi Motor Induksi 3 Fasa .....	12
2.5.1 <i>Stator</i> .....	13
2.5.2 <i>Rotor</i> .....	15
2.6 Pengertian <i>Sootblower</i> .....	17
2.7 Jenis- jenis <i>Sootblower</i> .....	18
2.7.1 <i>Sootblower Wall Blower</i> .....	18
2.7.2 <i>Sootblower Long Retractable</i> .....	19
2.7.3 <i>Sootblower Air Heater</i> .....	20
2.7.4 <i>Sootblower Half retractble</i> .....	20
2.8 Prinsip kerja <i>Sootblower</i> .....	21
2.8.1 <i>Axial Sootblower</i> .....	21
2.8.2 <i>Helical Sootblower</i> .....	22
2.8.3 <i>Wall Deslagger Sootblower</i> .....	22
2.8.4 <i>Rotating Element Sootblower</i> .....	23
2.8.5 <i>Rake Sootblower</i> .....	23
2.8.6 <i>Multi Media Sootblower</i> .....	24
2.9 Cara pengoperasian <i>Sootblower</i> .....	22
2.10 Gangguan Yang Sering Pada Motor .....	25
2.10.1 Gangguan Yang Sering Terjadi Pada Motor <i>Sootblower</i> .....	26
2.11 Prinsip Kerja Motor Induksi .....	26
2.12 Karakteristik Motor Induksi .....	28
2.12.1 Karakteristik Beban Nol .....	28
2.12.2 Karakteristik Rotor Yang Diblok .....	28
2.12.3 Karakteristik Start .....	29
2.12.4 Karakteristik Kopel dan Putaran .....	29

2.13 Rugi-rugi Pada Motor Induksi .....	30
2.13.1 Rugi Inti .....	30
2.13.2 Rugi Belitan .....	31
2.14 Torsi Motor Induksi .....	32
2.15 Pengertian Daya .....	32
2.16 Sifat-Sifat Beban Listrik .....	33
2.17 Efisiensi.....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	
3.1 Peralatan.....	35
3.2 Bahan Perhitungan .....	38
3.3. Langkah-Langkah Pengukuran .....	40
3.4 Prosedur Perhitungan .....	40
3.5 <i>FlowChart</i> .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	
4.1 Hasil .....	43
4.1.1 Data Hasil Pengukuran .....	43
4.2 Perhitungan Daya .....	44
4.2.1 Daya Masukan ( <i>Input</i> ).....	44
4.2.2 Daya Keluaran ( <i>Output</i> ).....	46
4.2.3 Perhitungan Efisiensi Motor .....	48
4.3 Tabel Hasil Perhitungan .....	50
4.4 Analisa .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Arus 3 Fasa .....	8
Gambar 2.2 Klasifikasi Motor Listrik .....	9
Gambar 2.3 Motor Rotor Lilitan .....	11
Gambar 2.4 Rotor Sangkar.....	11
Gambar 2.5 Konstruksi Motor Induksi Rotor Sangkar .....	12
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Motor Induksi .....	12
Gambar 2.7 Stator .....	13
Gambar 2.8 Rotor.....	15
Gambar 2.9 Rotor Sangkar .....	16
Gambar 2.10 Rotor Lilit .....	16
Gambar 2.11 Motor <i>Wall Blower SootBlower</i> .....	19
Gambar 2.12 Motor <i>Long retractable sootblower</i> .....	19
Gambar 2.13 Motor <i>Air Heater Sootblower</i> .....	20
Gambar 2.14 Motor <i>Half Retractable Sootblower</i> .....	21
Gambar 2.15 <i>Axial Sootblower</i> .....	21
Gambar 2.16 <i>Helical Sootblower</i> .....	22
Gambar 2.17 <i>Wall Deslagger Sootblower</i> .....	22
Gambar 2.18 <i>Rotating Element Sootblower</i> .....	23
Gambar 2.19 <i>Rake Sootblower</i> .....	23
Gambar 2.20 <i>Multi Media Sootblower</i> .....	24
Gambar 2.21 Bentuk gelombang dan timbulnya medan putar pada motor .....	27
Gambar 2.22 Karakteristik Beban Nol.....	28
Gambar 2.23 Karakteristik Rotor yang diblok.....	28
Gambar 2.24 Karakteristik start .....	29
Gambar 2.25 Karakteristik kopel dan putaran. ....	29
Gambar 2.26 Segitiga daya .....	33
Gambar 3.27 Clamp Meter.....	36
Gambar 3.28 Multimeter .....	36
Gambar 3.29 Insulation Hitester .....	37

Gambar 3.30 Bentuk fisik Motor <i>Sootblower Half Retractable</i> .....	39
Gambar 3.31 <i>Name plate</i> Pada Motor <i>Sootblower Half Retractable</i> .....	39
Gambar 3.32 <i>Flowchart</i> Prosedur Perhitungan.....	42
Gambar 4.33 Grafik Efisiensi Motor <i>Sootblower Half Retractable</i> .....	51
Gambar 4.34 Grafik perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i> .....	52
Gambar 4.35 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Daya Output .....	53
Gambar 4.36 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Rugi-rugi Daya.....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Motor <i>Sootblower</i> .....	40
Tabel 4.2 Tabel Data Pengukuran Arus Dan Tegangan Motor listrik 3 phasa D30-M1B4.....	43
Tabel 4.3 Tabel Data Pengukuran Tahanan, Cos $\emptyset$ , Tanpa Beban Dan Torsi Motor induksi 3 phasa D30-M1B4.....	44
Tabel 4.4 Data perhitungan motor berdasarkan pengukuran .....	50