

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA  
PENGGERAK *BELT CONVEYOR* BAN 1 *STACKER*  
*RECLAIMER* TAL PT.BA**



**LAPORAN AKHIR**

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

**OLEH**

**RICKI ADITTAMA**

**061930311115**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA  
PENGGERAK *BELT CONVEYOR* BAN 1 *STACKER*  
*RECLAIMER* TAL PT.BA**



**LAPORAN AKHIR**

**OLEH**

**RICKI ADITTAMA**

**061930311115**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Ir.Ilyas,M.T**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.**

**NIP. 195803251996011001**

**NIP. 197603022008122001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro,**

**Koordinator Program Studi**

**Teknik Listrik,**

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

**NIP.196501291991031002**

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

**NIP.197509242008121001**

## ***MOTTO***

- ❖ *”Bekerjalah untuk akhiratmu seolah-olah kamu akan mati esok hari dan bekerjalah untuk kehidupan duniamu seolah-olah kamu akan hidup selamanya ”*  
*-Ali bin Abi Thalib-*
  
- ❖ *”Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapa pun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu, dan yang membencimu tidak percaya itu ”*  
*-Ali bin Abi Thalib-*

### **Ku Persembahkan Untuk:**

- ❖ **Kedua Orang tuaku (Ayah dan Ibu Tercinta)**
- ❖ **Saudaraku**
- ❖ **Keluarga besarku**
- ❖ **Sahabat-sahabatku dan teman seperjuangan 6LM**
- ❖ **Almamaterku**

## ABSTRAK

### ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA PENGGERAK BELT CONVEYOR BAN 1 STACKER RECLAIMER TAL PT.BA

(2022: xiv+ 54 hal + daftar tabel + daftar gambar)

---

**RICKI ADITTAMA**

**061930311115**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**

Efisiensi motor induksi tiga fasa ditentukan pada saat motor tersebut sedang beroperasi secara normal atau pada awal motor beroperasi. Perhitungan efisiensi motor induksi tiga fasa ini dilakukan dengan menghitung daya keluaran dan daya masukan dari motor tersebut, kemudian daya *output* tersebut dibagi dengan daya masukan sehingga didapatkan efisiensi. Dari perhitungan yang dilakukan terhadap data pengukuran yang ada, terlihat bahwa daya masukan yang dihasilkan dari masing – masing motor tidak berbeda jauh nilainya. Begitu juga dengan daya *output* nya yang tidak memiliki perbedaan nilai yang jauh. Daya masukan terbesar adalah 113.355,1 W dan yang terkecil 97.707,07 W. Daya keluaran tertinggi sebesar 102.554,7 W dan daya keluaran terkecil 89.852,77 W. Sehingga efisiensi dari motor induksi tiga fasa yang digunakan sebagai penggerak *belt conveyor* ban 1 memiliki efisiensi tertinggi sebesar 91,96% dan efisiensi terkecil 90,48% dan nilai rata rata efisiensi sebesar 91,318%.

Kata Kunci : Efisiensi, Daya ,Motor,Rugi rugi

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS THE EFFICIENCY OF A THREE PHASE INDUCTION MOTOR CONVEYOR BELT TIRE 1 STACKER RECLAIMER TAL PT.BA**

**(2022: xiv + 54 pages + list of tables + list of figures)**

---

---

**RICKI ADITTAMA**

**061930311115**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**DIII ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

The efficiency of a three-phase induction motor is determined when the motor is operating normally or at the start of the motor operating. The calculation of the efficiency of this three-phase induction motor is done by calculating the output power and input power of the motor, then the output power is divided by the input power so that efficiency is obtained. each motor does not differ much in value. Likewise with the output power which does not have much difference in value. The largest input power is 113.355.1 W and the smallest is 97.707.07 W. The highest output power is 102.554,7 W and the smallest output power is 89.852.77 W. So the efficiency of The three-phase induction motor used as the driving force for the belt conveyor tire 1 has the highest efficiency of 91.96% and the smallest efficiency of 90.48% and the average value of efficiency is 91.318%.

Keywords: Efficiency, Power, Motor, Loss

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Segala Puja dan Puji hanya untuk Allah SWT serta diiringi dengan rasa syukur atas rahmat, karunia dan hidayah-Nya terhadap penyusun, yakni telah dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“ANALISA EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA PENGGERAK *BELT CONVEYOR BAN 1 STACKER RECLAIMER TAL PT.BA*”** sebagai syarat kelulusan di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya tahun ajaran 2021/2022.

Sholawat serta salam senantiasa kita curahkan kepada panutan kita yang telah menyeru kepada (Agama) Allah SWT dengan izinnya sebagai cahaya yang menerangi, untuk menjadi saksi, pembawa kabar gembira serta pemberi peringatan yakni Rasulullah Muhammad SAW, serta kepada keluarga, dan para Shahabat beliau yang takkan kita pernah lupakan pengorbanan beliau terhadap keadaan Umat-Nya. Semoga sholawat serta salam senantiasa tercurah bagi kita semua. Amin.

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dengan ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih 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 Ir.Ilyas.,M.T, selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan berharga atas bimbingannya dalam proses penyusunan laporan ini.
5. Ibu Yessi Marniati,S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan berharga atas bimbingannya dalam proses penyusunan laporan ini.
6. Bapak Tito Sujati, selaku Asisten Manager dan pembimbing kami pada saat pelaksanaan pengambilan data laporan akhir di PT.BUKIT ASAM Tbk.
7. Kak Obie Juliandra, Kak Irfan, Kak MarioYopandi, Kak Daffa, yang telah membimbing kami pada saat pelaksanaan pengambilan data laporan akhir di PT BUKIT ASAM Tbk.
8. Kak Anang, Kak elwan, Kak tedy, Kak jack, Kak Graha, Kak Darmaji, dan Lek basuki yang telah membimbing kami dan memberi pengetahuan selama kegiatan pengambilan data laporan akhir ini.
9. Sohib-sohib ku Dwi, Tito, Dayat, Madon, Tian, Ridho, Adit, Nur apriyadi, Radliy,dll yang membantu dan menghibur saat penyusunan laporan akhir ini.
10. Teman-teman kelas 6LM yang membantu dalam penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penyusun senantiasa mengharapkan saran maupun kritik yang sifatnya membangun demi bermanfaatnya Laporan Akhir ini. Sehingga, Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan juga kepada penyusun sendiri. Mohon untuk mengucapkan Lafazd Aamiin Aamiin Ya Robbal'alamin.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</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 PENGHANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.. ....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
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 Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Mesin Mesin Listrik . ....	5
2.2. Transformator. ....	5
2.2.1. Prinsip Kerja Transformator. ....	6
2.3. Generator . ....	6
2.3.1. Jenis Jenis Generator . ....	7
2.3.1.1. Jenis Generator Berdasarkan Letak Kutubnya .....	7
2.3.1.2. Jenis Generator Berdasarkan Putaran Medan . ....	7
2.3.1.3. Jenis Generator Berdasarkan Jenis Arusnya .....	8



2.3.1.4. Jenis Generator Berdasarkan Jenis Fasanya .	9
2.3.1.5. Jenis Generator Berdasarkan Jenis Rotornya	9
2.4. Motor Induksi .	9
2.4.1. Berdasarkan Prinsip Kerja.	10
2.4.2. Berdasarkan Macam Arus.....	10
2.5. Klasifikasi Motor Listrik Ac.....	10
2.5.1. Berdasarkan Prinsip Kerja. ....	10
2.5.2. Berdasarkan Macam Arus.....	11
2.5.3. Berdasarkan Kecepatan. ....	11
2.6. Jenis-Jenis Motor Induksi Tiga Fasa Berdasarkan Bentuk Rotor-nya ....	12
2.3.1. Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Belitan.....	12
2.3.2. Motor Induksi Tiga Fasa Sangkar Tupai	13
2.4. Kontruksi Motor Induksi Tiga fasa.....	14
2.4.1. Stator.....	14
3.4.2. Rotor.....	16
2.5. Prinsip kerja motor induksi.....	18
2.6. Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi. ....	19
2.7. Kopel Motor Induksi. ....	20
2.8. Penghasutan Motor Induksi	22
2.9. Stacker Reclaimer. ....	23
2.10. Belt Conveyor	23
2.11. Bagian- Bagian Belt Conveyor. ....	24
2.12. Unit Penggerak Belt Conveyor ..	29
2.13. Komponen Komponen Pendukung Belt Conveyor.....	30
2.14. Sistem Pengaman Pada Belt Conveyor .	30
2.15. Perhitungan Daya. ....	32
2.16. Rugi-Rugi Daya Pada Motor Induksi	34
2.17. Torso Motor.....	34
2.18. Efisiensi Motor	34

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Peralatan .....	36
3.2. Bahan.....	38
3.3. Prosedur Perhitungan. ....	40
3.4. Diagram Flowchart.....	41
3.5. Data Hasil Pengukuran.....	42

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1. Perhitungan Daya Berdasarkan Data Pengukuran. ....	43
4.1.1. Perhitungan Beban Maksimum. ....	43
4.1.2. Perhitungan Daya Masukan Beban Sebenarnya. ....	44
4.1.3. Perhitugan Rugi Rugi Beban Sebenarnya .....	46
4.1.4. Perhitungan Efisiensi Motor. ....	48
4.2. Pembahasan. ....	49

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Hal</b>
Gambar 2.1. Bentuk dan Simbol Transformator. ....	5
Gambar 2.2. Klasifikasi Motor Listrik.....	12
Gambar 2.3. Rotor Lilit.....	12
Gambar 2.4. Rotor Sangkar.....	13
Gambar 2.5. Kontruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	13
Gambar 2.6. Fisik Motor Induksi.. ....	14
Gambar 2.7. Motor Rotor Sangkar .. ....	17
Gambar 2.8 .Motor Rotor Lilit .....	17
Gambar 2.9 Rangkaian Motor Induksi.....	19
Gambar 2.10 Vektor Diagram Motor Induksi. ....	19
Gambar 2.11. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi. ....	20
Gambar 2.12. Vektor Diagram Elivalen Motor Induksi . ....	20
Gambar 2.13. Kurva Perubahan $R_2$ Dalam Hubunganya Dengan Kopel(T) dan Slip(S). ....	21
Gambar 2.14. Stacker Reclaimer.....	23
Gambar 2.15. Skema Kontruksi Utama Belt Conveyor.....	24
Gambar 2.16 Tall Pulley. ....	25
Gambar 2.17. Return Roll. ....	26
Gambar 2.18. Carrying Roll.. ....	26
Gambar 2.19. Bend Pulley. ....	26
Gambar 2.20. Head Pulley. ....	27
Gambar 2.21. Take Up Pulley. ....	28
Gambar 2.22. Idler Bagian Atas.. ....	28
Gambar 2.23. Belt Conveyor.....	29
Gambar 2.24. Susunan Puli Penggerak Belt Conveyor(a dan b) puli tunggal, (c dan d ) dua puli (e dan f) menggunakan bagian penekan .....	30

Gambar 3.1. Gambar Tang Meter.....	37
Gambar 3.2. Motor Induksi Tiga Fasa Penggerak Belt Conveyor..	39
Gambar 3.3. Name Plate Motor Induksi Tiga Fasa. ....	39
Gambar 3.4. Flowchart Perhitungan Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa Penggerak Belt Conveyor Ban 1 Stacker Reclaimer. ....	41
Gambar 4.1. Grafik Arus dan Tegangan..	45
Gambar 4.2. Grafik Daya Input dan Tegangan. ....	46
Gambar 4.3. Grafik Daya Keluaran dan Daya Masukan..	48
Gambar 4.4. Grafik Rugi Rugi daya dan Daya Keluaran .	48
Gambar 4.5. Grafik Efisiensi dan Daya Masukan. ....	50
Gambar 4.3. Grafik Efisiensi dan Daya Keluaran..	50
Gambar 4.4. Grafik Efisiensi Motor Belt Conveyor Ban 1	52

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
Tabel 3.1. Keterangan dari gambar di atas .....	39
Tabel 3.2. Data Pengukuran Motor Induksi Tiga Fasa .....	42
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Daya Input .....	44
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Rugi-rugi daya dan daya Keluaran .....	47
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Efisiensi Motor .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN I. SURAT REKOMENDASI SIDANG LAPORAN AKHIR

LAMPIRAN II. LEMBARAN BIMBINGAN

LAMPIRAN III. LEMBAR KESEPAKATAN BIMBINGAN

LAMPIRAN IV. SURAT PENGAMBILAN DATA KEPERUSAHAAN DARI PD I

LAMPIRAN V. SURAT BALASAN DARI PERUSAHAAN

LAMPIRAN VI. FOTO KEGIATAN PENGAMBILAN DATA