

**STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA
SEBAGAI PENGGERAK KONVEYOR 160 KW PADA
BELT WAGON DI PT. BUKIT ASAM Tbk.**



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

OLEH

MUTIA IMAM

061630310163

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA
SEBAGAI PENGGERAK KONVEYOR 160 KW PADA
BELT WAGON DI PT. BUKIT ASAM Tbk.**



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

Oleh :

MUTIA IMAM

061630310163

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Nofiansah., S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001

H. Herman Yani., S.T., M.Eng.
NIP.196510011990031006

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

Muhammad Noer, S.S.T., M.T
NIP. 196505121995021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS.Al-Insyirah,6-8)

“Cukup Allah menjadi pelindung dan cukuplah Allah menjadi penolong bagimu.”
(QS.An-Nisa: 45)

“Jika engkau merasa beruntung, ketahuilah bahwa doa Ibumu sedang didengar”

Persembahan

Alhamdulillah dengan izin Allah Subhanawata'ala, saya dapat menyelesaikan Laporan

Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk :

- ✧ Kedua Orang Tuaku Tercinta, terimakasih atas semangat, dukungan, nasihat, saran dan materi serta doa-doa yang selalu ayah dan ibu panjatkan untuk tia. Dan terimakasih atas cinta dan kasih sayang yang berlimpah dan tiada henti selama ini
- ✧ Saudara-saudaraku tersayang
- ✧ Sahabat-sahabatku (Tri Sundari dan M Hadi Wijaya), Tanjung Squad (MAS, AM, DA, AL, A, AR, dan S), dan Teman seperjuangan LA Polsri 16.
- ✧ My SUPPORT System yang selalu mendukungku dan memberikan motivasi terbaiknya untukku.
- ✧ Almamaterku

ABSTRAK
STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA SEBAGAI
PENGERAK KONVEYOR 160 KW PADA BELT WAGON DI PT
BUKIT ASAM Tbk.

(2019 : 51 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Mutia Imam

061630310163

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Efisiensi motor konveyor ditentukan pada saat motor tersebut sedang beroperasi secara normal. Perhitungan efisiensi motor induksi tiga fasa ini dilakukan dengan menghitung daya *input* dan daya *output*, lalu menghitung rugi-rugi pada motor, kemudian daya *output* tersebut dibandingkan dengan daya *input* sehingga didapatkan efisiensi. Berdasarkan perhitungan efisiensi motor induksi 3 fasa yang digunakan sebagai penggerak konveyor pada *belt wagon* di PT. Bukit Asam Tbk. ini berkisar pada nilai 41,32%-57,21% baik untuk motor konveyor 1 dan motor konveyor 2. Besarnya efisiensi tergantung besar rugi-rugi daya yang dihasilkan. Semakin besar rugi-rugi maka semakin kecil efisiensi yang dihasilkan. Efisiensi dikatakan baik apabila daya *output* sama dengan daya input.

Kata kunci : Efisiensi, Daya *Input*, Daya *Output*, dan Rugi-Rugi Daya

ABSTRACT

STUDY OF EFFECIENCY CALCULATION OF A THREE PHASE INDUCTION MOTOR AS A 160 KW CONVEYOR DRIVE ON A BELT WAGON IN PT BUKIT ASAM Tbk.

(2019 : 51 Page + References + list of content + list of pictures + list of table + enclosures)

Mutia Imam

061630310163

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

The efficiency of the conveyor motor is determined when the motor is operating normally. The calculation of the efficiency of the three phase induction motor is done by calculating the input power and output power, then calculating the losses on the motor, then the output power is compared with the input power so that efficiency is obtained. Based on the calculation of the efficiency of a 3 phase induction motor that is used as a conveyor drive on a belt wagon at PT. Bukit Asam Tbk. This ranges from the value of 41.32% -57.21% both for 1 conveyor motors and conveyor motors 2. The amount of efficiency depends on the amount of power losses generated. The greater the losses, the smaller the efficiency produced. Efficiency is said to be good if the output power is the same as the input power.

Keywords: Efficiency, Input Power, Output Power, and Power Losses

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah Suubhanahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "**STUDI PERHITUNGAN EFISIENSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA SEBAGAI PENGGERAK KONVEYOR 160 KW PADA BELT WAGON DI PT.BUKIT ASAM Tbk.**" Shalawat dan salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad Shallallahu alaihi wassalam beserta keluarga, para pengikutnya hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa kesempatan, bimbingan, dan petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam usaha penyelesaian laporan ini. Maka dari itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

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 H. Herman Yani, S.T.,M.Eng. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro sekaligus selaku Pembimbing II Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak M. Noer, S.St.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik D3 Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Nofiansyah, S.T.,M.T selaku Pembimbing I Laporan Akhir
6. Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dorongan serta semangat, baik spiritual maupun material selama melakukan kerja praktek.
7. Bapak Sunarto, Bapak Syafrudin, Bapak Holpansyah, dan Kakak Edo yang telah banyak memberikan informasi dari data yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan ini.
8. Bapak Ahmad Dansah selaku pembimbing lapangan selama praktek lapangan industri di *BWE system*.

9. Rekan-rekan 6 LA, Tanjung Squad, dan sahabat seperjuangan.

Akhirnya penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa Elektro pada khususnya serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, 15 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 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 Metode Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Alat Tambang Utama.....	5
2.1.1 . Bucket Wheel Excavator.....	5
2.1.2 .Belt Wagon	6
2.1.3 .Hopper Car	7
2.1.4 .Cable Rear Car	7
2.1.5 .Belt Conveyor	8
2.2. Motor Listrik	10
2.2.1 .Motor Sinkron	11
2.2.2 .Motor Asinkron	12

2.2.3 .Klasifikasi Motor AC	12
2.2.4 .Kontruksi Motor Induksi.....	13
2.2.5 .Prinsip kerja motor induksi	17
2.2.6 .Karakteristik motor induksi	18
2.2.7 .Cara-cara menentukan rugi-rugi pada motor	20
2.2.8 .Rangkaian ekivalen motor induksi	24
2.3. Pengaman Motor Listrik	25
2.3.1 .Starting motor listrik	26
2.3.2 .Karakteristik TOR	26
2.4. Faktor Daya	27
2.4.1 .Sifat-sifat beban listrik	28
2.4.2 .Efisiensi.....	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	31
3.1.1 . Metode Observasi	31
3.1.2 .Metode Literatur.....	38
3.1.3 .Metode Wawancara	38
3.2. Prosedur Perhitungan.....	38
3.3. Diagram alir (<i>flowwhat</i>) Penelitian	39
3.4. Diagram alir (<i>flowhart</i>) Pembahasan	40

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis	41
4.1.1 .Perhitungan Daya	41
4.1.2 .Perhitungan Efisiensi Motor	44
4.1.3 .Tabel hasil perhitungan.....	46
4.2 Pembahasan.....	46
4.2.1 .Hubungan daya <i>input</i> dan daya <i>output</i>	46
4.2.2 .Hubungan efisiensi terhadap rugi-rugi daya	47
4.2.3 .Efisiensi motor konveyor	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi motor konveyor	33
Table 3.2 Data Pengukuran	35
Tabel 4.1 Data Perhitungan motor berdasarkan pengukuran	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bucket Wheel Excavator	5
Gambar 2.2 Belt Wagon	6
Gambar 2.3 Hopper Car.....	7
Gambar 2.4 Cable Reel Car.	8
Gambar 2.5 Belt Conveyor	8
Gambar 2.6 Motor Sinkron.....	10
Gambar 2.7 Fisik motor induksi	13
Gambar 2.8 Rotor sangkar	16
Gambar 2.9 Motor rotor lilit	17
Gambar 2.10 Karakteristik beban	19
Gambar 2.11 Karakteristik rotor yang di blok	19
Gambar 2.12 Karakteristik start	20
Gambar 2.13 Karakteristik kopel dan putaran	20
Gambar 2.14 Rangkaian ekivalen motor induksi	24
Gambar 2.15 Segitiga daya.....	28
Gambar 3.1 Bentuk fisik motor konveyor	32
Gambar 3.2 Nameplate motor konveyor	33
Gambar 3.3 Bagian-bagian dari motor konveyor.....	34
Gambar 3.4 Belt konveyor	35
Gambar 3.5 Skala amperemeter ban 3 konveyor 1	36
Gambar 3.6 Skala amperemeter ban 4 konveyor 2	36
Gambar 3.7 Skala amperemeter ban 3 konveyor 1	37
Gambar 3.8 Skala amperemeter ban 4 konveyor 2	37
Gambar 3.9 Flowchart Penelitian.....	39
Gambar 3.10 Flowchart Pembahasan.....	40
Gambar 4.1 Grafik hubungan daya input dan daya output.....	47
Gambar 4.2 Grafik hubungan efisiensi terhadap rugi-rugi k1	49
Gambar 4.3 Grafik hubungan efisiensi terhadap rugi-rugi k2	49
Gambar 4.4 Efisiensi motor konveyor 1 dan 2	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir Pembimbing 1 dan 2
- Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5 Surat Keterangan Hasil Pengambilan Data di PT. Bukit Asam Tbk.
- Lampiran 6 Data – data yang diperoleh dari PT. Bukit Asam Tbk.