

**MOTOR INDUKSI 3 FASA 0,37 kW 500 VOLT SEBAGAI PENGGERAK  
POMPA GREASING 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:

Adhe Martiya

0616 3031 0145

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**2019**

**MOTOR INDUKSI 3 FASA 0,37 kW 500 VOLT SEBAGAI PENGGERAK  
POMPA GREASING 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:

**Adhe Martiya**  
**0616 3031 0145**

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Carlos RS,S.T.,M.T**  
**NIP. 196403011989031003**

**Mohammad Noer,S.ST.,M.T**  
**NIP. 196505121995021001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik  
Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

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

**Mohammad Noer,S.ST.,M.T**  
**NIP. 196505121995021001**

*Motto :*

*Tebaran Kebaikan tak pernah berbalas keburukkan. Tiap-tiap kebaikan yang terurai, menyebar bersamaan dengan keikhlasan yang terpancar. Yang nantinya , akan menjadi kunci dari setiap kesulitan.*

*Kupersembahkan Kepada :*

- ❖ Kedua orang tuaku yang tercinta*
- ❖ Kakak dan Adikku yang menjadi bagian penting dalam kehidupan*
- ❖ Dosen pembimbing, dosen pengajar, pembimbing lapangan terbaik yang selalu membantu dan menyuplai tenaga dan ilmu*
- ❖ Tanjung squad terbaik*
- ❖ Kawan seperjuangan, LA Polstri 16 terbaik*
- ❖ Dan seseorang yang terkasih, “thank you for the Amaizing years”*
- ❖ Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya*

## ABSTRAK

### MOTOR INDUKSI TIGA FASA 0,37 kW 500 VOLT SEBAGAI PENGGERAK POMPA GREASING BELT WAGON DI PT. BUKIT ASAM Tbk.

(2019 : 72 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Lampiran)

---

**Adhe Martiya**

**0616 3031 0145**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Kapasitas motor induksi tiga fasa dan proteksi beban lebih yang digunakan untuk pompa *Greasing* dapat ditentukan dengan menggunakan daya mekanik pompa. Penentuan kapasitas daya pompa dan proteksi beban lebih dilakukan dengan perhitungan berdasarkan dari pengukuran dan data di lapangan. Untuk melakukan perhitungan tersebut diperlukanlah data-data penunjang yang diperoleh dari perhitungan secara langsung dan data yang diperoleh dari MCC unit Perawatan Listrik PT. Bukit Asam Tbk. Selama proses kegiatan kerja praktek dan penelitian berlangsung. Dari perhitungan yang dilakukan, didapatkan besar daya mekanik pompa yang memiliki debit aliran sebesar  $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$  yang digerakkan oleh motor induksi yang memiliki daya nominal output 0,37 kW dengan tegangan 500 volt adalah daya sebesar 324,48 watt. kemudian nilai daya mekanik ini digunakan sebagai acuan dalam menghitung nilai setting tepat untuk *Thermal Overload Relay* yang dikalikan dengan faktor keamanan 1,1 sehingga didapatkanlah hasil nilai setting yang tepat untuk TOR sebagai proteksi motor induksi tiga fasa 0,37 kw pada *Greasing System* adalah arus sebesar 0,5643 A.

**Kata Kunci** : Motor Induksi Tiga Fasa, Daya Mekanik Pompa, Setting *Thermal Overload Relay*

## **ABSTRACT**

### **THREE PHASE INDUCTION MOTOR 0.37 kW 500 VOLT AS A MOVEMENT OF GREASING PUMP BELT WAGON AT PT. BUKIT ASAM Tbk.**

**(2019 : 77 Pages + Table List + Figure List + Attachment)**

---

**Adhe Martiya**

**0616 3031 0145**

**Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

The capacity of a three phase induction motor and over load protection used for Greasing pumps can be determined using the mechanical power of the pump. Determination of pump power capacity and overload protection is carried out with calculations based on measurements and data in the field. To carry out these calculations required supporting data obtained from direct calculations and data obtained from the MCC Electric Care unit of PT. Bukit Asam Tbk. During the process of practical and research work activities take place. From the calculations performed, the mechanical power of the pump which has a flowrate of 0.06 m<sup>3</sup> / s which is driven by an induction motor that has a nominal output power of 0.37 kW with a voltage of 500 volts is a power of 324.48 watts. then the value of mechanical power is used as a reference in calculating the right setting value for Thermal Overload Relay multiplied by a safety factor of 1.1 so that the correct setting value for TOR is obtained as a three phase induction motor protection 0.37 kW at the Greasing System is a current of 0.5643 A.

**Keywords :** Three Phase Induction Motor , Mechanical Power of Pump, *Thermal Overload Relay Setting.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya yang dilimpahkan, serta shalawat beriring salam kita junjungkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, yang telah membawa kita hingga ke zaman ini. Atas berkat dan rahmatNya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik yang penulis beri judul ***“Motor Induksi Tiga Fasa 0,37 KW 500 Volt Sebagai Penggerak Pompa Greasing Pada Belt Wagon Di PT. Bukit Asam Tbk.”*** di Tambang Air Laya (TAL) Tanjung Enim PT. Bukit Asam Tbk.

Dengan selesainya penulisan laporan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

Bapak Carlos RS,S.T.,M.T. selaku pembimbing I

Bapak Mohammad Noer,S.ST.,M.T , selaku pembimbing II

Dan dalam kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Dr.Ing Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bapak Yudi Wijanarko S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bapak M. Noer, S.St.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik D3 Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bapak/ibu Dosen program studi Teknik listrik di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dorongan serta semangat, baik spiritual maupun material selama melakukan kerja praktek.
- Bapak Sunarto dan Bapak Ahmad Dansah selaku pembimbing lapangan yang selalu mengarahkan dan membantu proses penelitian dan kerja praktek.

- Teman-teman terbaik LA 2016 yang selalu menemani, menghibur dan berjuang Bersama hingga saat ini.

Penulis menyadari laporan ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempatan laporan ini.

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

Palembang, 10 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metode Pengambilan Data .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Motor Induksi .....	6
2.2 Pompa .....	19
2.3 Jenis Starting pada motor .....	26
2.4 Jenis-jenis Sensor .....	32



2.5 Sistem Proteksi .....	44
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Alat Pengukuran dan Perhitungan .....	55
3.2 Bahan Perhitungan.....	57
3.3 Prosedur Perhitungan.....	58
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perhitungan .....	62
4.2 Data Perhitungan.....	62
4.2.1 Perhitungan Luas Penampang Pipa .....	64
4.2.2 Perhitungan Kecepatan Aliran Fluida .....	64
4.2.3 Perhitungan Daya Mekanik Pompa .....	65
4.2.4 Perhitungan Sistem Proteksi Pada Motor Induksi Tiga Fasa ....	66
4.2.5 Data Hasil Perhitungan.....	67
4.2.6 Sistem Kontrol Motor Induksi Tiga Fasa pada <i>Greasing System</i> .....	67
4.3 Analisa .....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	76
<b>LAMPIRAN</b> .....	76

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
2.1 Konstruksi Motor Induksi .....	8
2.2 Stator .....	10
2.3 Motor Rotor Sangkar .....	12
2.4 Batang Konduktor dan Saklar .....	12
2.5 Motor Rotor Belitan .....	13
2.6 Rangkaian Rotor Belitan .....	13
2.7 Arus Pada Rotor Sangkar .....	14
2.8 Rangkaian Ekuivalen Motor Listrik Saat Diam .....	18
2.9 Bagan Aliran Fluida Dalam Pompa Sentrifugal .....	21
2.10 Karakteristik Pompa .....	23
2.11 Kapasitas Kecepatan Spesifik yang Berbeda-beda .....	24
2.12 Starting Motor DOL .....	27
2.13 Starting Way Delta .....	29
2.14 Starting Dengan Tahanan Primer .....	30
2.15 Starting Dengan Autotrafo .....	31
2.16 Starting dengan Pengaturan Tahanan Rotor .....	32
2.17 Sensor Proximity .....	33
2.18 Sensor Magnet .....	33

2.19 Contoh Sensor Cahaya Tipe Fotovoltaik .....	34
2.20 Konstruksi Sensor Cahaya Tipe Fotovoltaik .....	34
2.21 LDR ( <i>Light Depending Resistor</i> ).....	35
2.22 <i>Photo Transistor</i> .....	35
2.23 Photo Dioda .....	36
2.24 Sensor Cahaya Ultraviolet .....	37
2.25 Modul Sensor Cahaya Ultraviolet UVTron. ....	37
2.26 Cara Kerja Sensor Ultrasonik .....	38
2.27 Konstruksi Sensor Tekanan .....	39
2.28 <i>Tachometer</i> .....	40
2.29 Sensor Suhu .....	41
2.30 <i>Thermostat</i> .....	41
2.31 <i>Thermistor</i> .....	42
2.32 <i>Resistive Temperature Detector</i> .....	43
2.33 <i>Thermocouple</i> .....	44
2.34 Contoh Salah Satu TOR.....	47
2.35 Prinsip Kerja Dari Bimetal.....	48
2.36 Diagram Kontak-kontak pada TOR.....	48
2.37 Diagram Penyambungan TOR pada Magnetic Contactor.....	48
2.38 Cara Mengatur TOR .....	49
2.39 TOR dalam keadaan normal .....	49

2.40 TOR Dalam keadaan beban lebih .....	49
2.41 Konstruksi TOR .....	49
2.42 Sistem Proteksi Pengontrolan motor .....	50
3.1 Diagram Prosedur Perhitungan .....	61
4.1 Motor Induksi Tiga Fasa Pada <i>Greasing System</i> .....	63
4.2 Grafik Perbandingan Daya Motor .....	67
4.3 Wiring Diagram Pengoperasian Motor Pompa Grease Secara Manual dan Otomatis .....	70

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
4.1 Data Motor Induksi tiga fasa 0,37 kW .....	63
4.2 Data Pompa <i>Grease</i> .....	63
4.3 Data hasil perhitungan .....	67
4.4 Data Hasil Pengukuran.....	67