

**EVALUASI PROTEKSI MOTOR LISTRIK 3 FASA TERHADAP  
BEBAN LEBIH SEBAGAI PENGGERAK MESIN SCREW  
PRESS DI PT. HINDOLI SUNGAI LILIN**



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

OLEH

Muhamad Firli  
061630310882

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**EVALUASI PROTEKSI MOTOR LISTRIK 3 FASA TERHADAP  
BEBAN LEBIH SEBAGAI PENGGERAK MESIN SCREW  
PRESS DI PT. HINDOLI SUNGAI LILIN**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**Muhamad Firli  
061630310882**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.  
NIP. 197603022008122001**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

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

**Pembimbing II,**

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

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

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

**Mengetahui,**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam penulis ucapkan kepada Allah SWT agar disampaikan kepada Nabi Besar Muhammad Sallallahu'alaihiwassalam. Terimakasih penulis ucapkan kepada Orang Tua tercinta yang selalu memberi doa serta dukungan material dan spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul ***“Evaluasi Proteksi Motor Listrik 3 Fasa Terhadap Beban Lebih Sebagai Penggerak Mesin Screw Press di PT. Hindoli Sungai Lilin”***.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

- 1. Ibu Yessi Marniati, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1**
- 2. Bapak Anton Firmansyah, ST.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II**

Atas bimbingan, pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas sampai laporan akhir ini dapat terselesaikan dengan baik

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan yang berharga baik moril, waktu maupun tenaga, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

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 Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Seluruh Karyawan PT.Hindoli (Cargill Tropical Palm) Sungai Lilin

6. Teman-teman seperjuangan , terutama teman-teman kelas 6 LA sampai 6 LF
7. Dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan akhir ini tentunya tidak lepas dari hambatan dan kekurangan, baik dari segi isi maupun penyampaian laporan. Oleh karena itu penulis membuka peluang terhadap semua masukan dan saran demi kesempurnaan laporan akhir ini. Dan penulis juga memohon maaf pada seluruh pembaca, jika laporan akhir ini terdapat kesalahan penyusunan yang kurang berkenan dihati. Mudah-mudahan laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Palembang,            Juli 2019

Penulis,

## ABSTRAK

### EVALUASI PROTEKSI MOTOR LISTRIK 3 FASA TERHADAP BEBAN LEBIH SEBAGAI PENGGERAK MESIN SCREW PRESS DI PT. HINDOLI SUNGAI LILIN (2019: xvi + 46 Halaman + Lampiran)

---

Muhammad Firlil

061630310882

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Proteksi keandalan dan kemampuan suatu sistem tenaga listrik dalam melayani konsumen sangat tergantung pada sistem proteksi yang digunakan. Oleh sebab itu dalam perancangan suatu sistem tenaga listrik, perlu dipertimbangkan kondisi-kondisi gangguan yang mungkin terjadi pada sistem, melalui analisa gangguan. Dari hasil analisa gangguan, dapat ditentukan sistem proteksi yang akan digunakan, seperti: spesifikasi Thermal Over Load, serta penetapan besaran-besaran yang menentukan bekerjanya suatu relay (setting relay) untuk keperluan proteksi. Definisi Sistem Proteksi pada sistem tenaga listrik adalah sistem proteksi yang dipasang pada peralatan-peralatan listrik suatu sistem tenaga listrik, misalnya Motor Induksi tiga Fasa dengan Thermal Over Load, Terhadap kondisi abnormal operasi sistem itu sendiri. Dari hasil perhitungan didapat hasil *minimum* waktu yang dibutuhkan motor untuk *trip* terjadi saat kondisi  $I_n$  kerja motor 40 Ampere yaitu 25 detik saat kondisi *Hot Start* dan 90 detik saat kondisi *Cold Start*. Adapun *maximum* waktu yang motor untuk *trip* terjadi saat kondisi  $I_n$  kerja motor 24 Ampere yaitu 250 detik saat kondisi *HotStart* dan 700 detik saat kondisi *Cold start*.

**Kata Kunci :** Beban Lebih, Tor, Proteksi.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF 3 PHASE ELECTRIC MOTOR PROTECTION ON OVER LOAD AS MOVING SREW PRESS MACHINES IN PT. HINDOLI SUNGAI LILIN (2019: xvi + 46 Halaman + Lampiran)

---

Muhammad Firlil

061630310882

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Protection of the reliability and capability of an electric power system in serving consumers is very dependent on the protection system used. Therefore, in the design of an electric power system, it is necessary to consider the disturbance conditions that may occur in the system, through analysis of interference. From the results of the interference analysis, a protection system can be used, such as: Thermal Over Load specifications, as well as the determination of quantities that determine the operation of a relay (relay setting) for protection purposes. The definition of a protection system in an electric power system is a protection system that is installed on electrical equipment of an electric power system, for example a three phase induction motor with thermal over load, against abnormal operating conditions of the system itself. From the calculation results obtained the minimum time needed for the trip to the motor occurs when the motor work condition is 40 Ampere which is 25 seconds when the Hot Start condition and 90 seconds when the Cold Start condition. The maximum time for the motorbike to trip occurs when the work conditions of the 24 Ampere motor are 250 seconds when the HotStart condition and 700 seconds when the Cold start condition.

**Keywords:** Overload, Tor, Protection.

## MOTTO :

Setiap manusia memiliki bagian dan perannya masing-masing, namun jika kau tak memperjuangkan bagian dan peran tersebut maka orang lain yang akan memainkannya.

Berusahalah di atas tanpa menjatuhkan orang lain, lebih baik memberi dari pada diberikan, kepala cacing lebih baik dari pada ekor naga.

‘Semakin dalam ilmu yang kita pelajari semakin sadarlah kita bahwa betapa sedikitnya ilmu yang kita miliki

Waktu ibaratkan pedang, jika kamu bisa menggunakan dengan baik, maka pasti akan membawa keberuntungan, tapi jika kau menggunakan dengan buruk, pasti dia akan membunuhmu.

Dengan Rasa syukur yang tak terkira, Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada :

Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus.

Ayah dan Ibuku terinta yang selalu memberikan dukungan yang sangat berarti dalam segala hal.

Adik-adiku tersayang yang selalu memberikan semangat dan motivasi

Kepada teman-teman terdekat yang selalu menemani di saat susah maupun senang, Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.

## 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 PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Motor Listrik .....	5
2.1.1 Motor Induksi .....	6
2.1.2 Prinsip Kerja Motor Induksi .....	7
2.2 Motor Induksi 3 Fasa .....	8
2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	9
2.3.1 Stator .....	9
2.3.2 Rotor .....	11
2.4 Rangkaian Ekuivalen .....	12
2.5 Klasifikasi Motor Induksi 3 Fasa .....	13



2.5.1	Motor Belitan .....	13
2.5.2	Motor Rotor Sangkar .....	14
2.6	Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa .....	17
2.6.1	Rumus Dasar Motor Induksi .....	18
2.6.2	Pengasutan Motor Induksi Dengan Star Delta .....	20
2.6.3	Gangguan Beban Lebih Pada Motor Induksi .....	21
2.6.4	Bagian Bagian Sistem proteksi Motor .....	21
2.6.5	Peralatan Pengontrolan .....	26

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1.	Data Teknis Motor .....	32
3.2.	Data Name Plate Motor .....	32
3.3.	Circuit Breaker .....	33
3.4.	Kontaktor .....	33
3.5.	Thermal Overload Relay .....	33
3.6.	Flowchart Penelitian .....	34

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Sistem Pengaman Tenaga Listrik .....	35
4.2	Syarat Dasar Sistem Pengaman .....	35
4.3	Gambar Rangkaian Sistem Pengaman Motor 380 V .....	36
4.4	Prinsip Kerja Rangkaian Pengaman Motor .....	37
4.5	Perhitungan Pengaman Pada Motor Screw Press .....	39
4.6	Menghitung Trip Tor Terhadap Overload Motor .....	42
4.7	Analisa .....	35

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

5.1.	Kesimpulan .....	46
5.2.	Saran .....	46

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Hal</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Tabel 2.1      Kontak Thermal Over Load Relay.....	24
Tabel 2.2      Fungsi Warna Lampu Tanda.....	32
Tabel 2.3      Pemakaian MCB 3 phasa .....	20
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
Tabel 3.1      Data Name Plate Motor Dari PT. Hindoli.....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
Tabel 4.1      Data Name Plate Motor.....	39
Tabel 4.2      Nilai Setelan Tertinggi Gawai Proteksi .....	41
Tabel 4.3      Kenaikan Arus dan Waktu Trip TOR .....	43

## DAFTAR GAMBAR

**Hal**

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Gambar 2.1	Prinsip Kerja Motor Induksi .....	7
Gambar 2.2	Fisik Motor Induksi.....	9
Gambar 2.3	Stator Winding .....	10
Gambar 2.4	Rangkaian Ekuivalen .....	13
Gambar 2.5	Rotor Belitan .....	14
Gambar 2.6	Rotor Sangkar Tupai .....	15
Gambar 2.7	Koneksi Star Delta .....	20
Gambar 2.8	Letak dua Buah Proteksi Utama.....	22
Gambar 2.9	MCCB .....	22
Gambar 2.10	Fuse Lebur .....	23
Gambar 2.11	Thermal Overload Relay .....	23
Gambar 2.12	Simbol Tor .....	24
Gambar 2.13	Bagian-Bagian Thermal Overload Relay .....	25
Gambar 2.14	Cara Kerja Thermal Overload Relay .....	25
Gambar 2.15	Kontaktor Magnet .....	27
Gambar 2.16	Konstruksi Prinsip Kerja Kontaktor Magnet.....	28
Gambar 2.17	Kabel Penghantar .....	29
Gambar 2.18	Konstruksi Sistem Kerja PB NO .....	29
Gambar 2.19	Konstruksi Sistem Kerja PB NC .....	30
Gambar 2.20	Konstruksi Sistem Kerja PB NO dan NC .....	30
Gambar 2.21	Lampu Indikator.....	31
Gambar 2.22	Cone Hydraulic .....	31

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Gambar 3.1	Name Plate Motor .....	32
Gambar 3.2	Posisi Dua Proteksi Utama Pada Motor Srew Press .....	32
Gambar 3.2	Flowchart Penelitian.....	32

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Gambar 4.1	Rangkaian Umum Kontrol Sistem Proteksi Motor 380 V .....	36
Gambar 4.2	Isi Panel Motor Bagian kontrol .....	39
Gambar 4.3	Grafik Karakteristik Trip TOR.....	42

