

**PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 380 VOLT / 75 KW  
YANG DIGUNAKAN SEBAGAI MESIN *FORCED DRAFT FAN* ( FDF )  
AREA CDU IV PT. PERTAMINA ( PERSERO )  
REFINERY UNIT ( RU ) III PLAJU**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:  
MUHAMMAD ARIF MAULANA  
0612 3031 0899**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 380 VOLT / 75 KW  
YANG DIGUNAKAN SEBAGAI MESIN *FORCED DRAFT FAN ( FDF )*  
AREA CDU IV DI PT. PERTAMINA ( PERSERO )  
REFINERY UNIT ( RU ) III PLAJU**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:  
MUHAMMAD ARIF MAULANA  
0612 3031 0899**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

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

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Pembimbing II**

**Heri Liamsi, S.T.,M.T  
NIP.196311091991021001**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.  
NIP. 196212071991031001**

**Herman Yani, S.T.,M.Eng.  
NIP.19651001199031006**

## *Motto Dan Persembahan*

*Motto:*

*“Kita tidak akan mencapai garis finish sebelum kita memulai di garis start ”*

*Laporan Akhir ini Ku persembahkan Kepada*

*:*

- *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- *Kakak ku Wahyu Hadi Perdana & Nurlaili Rahmi*
- *Sahabat-sahabat Terbaikku*
- *Mpai Fc Official & ELB 2012*
- *Almamaterku*

## **ABSTRAK**

**Proteksi Motor Induksi 3 Fasa 380 Volt / 75 KW Yang Digunakan Sebagai  
Mesin *Forced Draft Fan* ( FDF ) Area CDU IV PT. Pertamina ( Persero )  
Refinery Unit ( RU ) III Plaju  
( 2015 : XIII + 50 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran )**

---

**Muhammad Arif Maulana**

**Jurusan Teknik Eletro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Gangguan seperti gangguan beban lebih, gangguan hubung singkat dan gangguan bocor ketanah dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan sistem tenaga listrik. Untuk mencapai keamanan yang lebih baik dalam pengoperasian motor, maka perlu dilakukan penyettingan atau penyetelan pada alat proteksi seperti Thermal Overload relay, Fuse dan Earth Leakage Relay.

Laporan akhir ini menyelidiki tentang penyetelan alat proteksi untuk gangguan beban lebih, hubung singkat dan arus bocor pada mesin *Forced Draft Fan* ( FDF ) Area CDU IV PT. Pertamina ( Persero ) Refinery Unit ( RU ) III Plaju.

Hasil dari analisa didapat bahwa arus penyetelan pada Thermal Overload Relay untuk alat proteksi gangguan beban lebih adalah sebesar 155 A, arus pemutusan pada Fuse untuk alat proteksi hubung singkat adalah sebesar 1076,4 A, dan arus bocor pada mesin FDF yang akan membuat ELR bekerja adalah sebesar 310 mA.

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas Berkat, Rahmat dan Karunia-Nya berupa semangat lahir dan bathin kepada penulis sehingga dapat melaksanakan dan menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya .

Analisa yang dibahas pada laporan ini mengenai tentang Proteksi Motor Induksi 3 Fasa 380 Volt / 75 KW Yang Digunakan Sebagai Mesin *Forced Draft Fan* ( FDF ) area CDU IV PT. Pertamina ( Persero ) Refinery Unit ( RU ) III Plaju.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis tidak luput dari berbagai macam kendala. Kendala tersebut dapat diatasi berkat bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT, karena berkat Ridho dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Kedua orang tuaku yang telah banyak memberikan dukungan dan do'a.
3. Bapak RD. Kusumanto, ST. MM, selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Ali Nurdin, MT, selaku ketua Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

5. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Herman Yani, ST. M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak Carlos RS, S.T., M.T, selaku Pembimbing I
8. Bapak Heri Liamsi, S.T.,M.T, selaku Pembimbing II
9. Segenap dosen dan karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.
10. Bapak Jumaga Simanjuntak, selaku Section Head Maintenance Area 1 PT. Pertamina ( Persero ) Refinery Unit ( RU ) III Plaju
11. Bapak Umchriswy, selaku Supervisor Electrical MA 1 PT. Pertamina ( Persero ) Refinery Unit ( RU ) III Plaju
12. Seluruh Technician Electrical MA 1 PT. Pertamina ( Persero ) Refinery Unit ( RU ) III Plaju
13. Sahabat-sahabat terbaik Beto, Mpai, Regy, Densa, Okto, Ican, Wahyudi, Arnanda, Putra, Hendrik, Eyi, Aji, Bram, Rofik yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan saran kepada penulis. Kerja sama yang telah terjalin selama ini membuat penulis mendapatkan pengalaman yang baik.
14. Seluruh teman-teman seperjuangan, khususnya Jurusan Teknik Listrik yang tidak bisa disebut satu-persatu.
15. Dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>MOTTO .....</b>	iii
<b>ABSTRAK .....</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	v
<b>DAFTAR ISI .....</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan 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 Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Motor Listrik .....	5
2.2 Jenis-Jenis Motor Listrik .....	5
2.2.1 Motor Listrik AC .....	5
2.3 Sistem Proteksi .....	30
2.3.1 Komponen Proteksi Sistem Tenaga Listrik .....	31
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Peralatan Yang Digunakan .....	42

3.2	Bahan Yang Digunakan .....	42
3.3	Prosedur .....	43

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Hasil .....	45
4.1.1	Proteksi Beban Lebih .....	46
4.1.2	Proteksi Hubung Singkat .....	47
4.1.3	Proteksi Arus Bocor .....	47
4.2	Pembahasan .....	48

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

5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	51

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 2.1 Motor Sinkron .....	6
Gambar 2.2 Motor Asinkron .....	8
Gambar 2.3 (a) tipikal rotor belitan, (b) motor induksi rotor belitan.....	9
Gambar 2.4 (a) tipikal motor sangkar, (b) motor induksi rotor sangkar.....	10
Gambar 2.5 Pengasutan Motor Induksi dengan rangkaian DOL .....	11
Gambar 2.6 Pengasutan Motor Induksi dengan menggunakan penstart bintang / Star-delta (Y- $\Delta$ ) .....	12
Gambar 2.7 Hubungan belitan, Tegangan, Arus Star dan Delta .....	13
Gambar 2.8 Gelombang Sinusoida untuk putaran motor kearah kanan.....	16
Gambar 2.9 Sinusoida putaran motor ke kiri .....	17
Gambar 2.10 Medan putar.....	19
Gambar 2.11 Rangkaian ekivalen stator per-fasa motor induksi. ....	23
Gambar 2.12 Rangkaian ekivalen per-fasa rotor motor induksi keadaan diam ...	24
Gambar 2.13 Rangkaian Ekivalen Rotor .....	26
Gambar 2.14 Rangkaian Ekivalen Motor Asinkron 3 Fasa .....	27
Gambar 2.15 Rangkaian ekivalen per-fasa motor induksi dengan bagian rangkaian rotor dinyatakan terhadap sisi stator .....	27
Gambar 2.16 Rangkaian ekivalen per-fasa motor induksi tanpa rugi inti.....	28
Gambar 2.17 Aliran daya motor induksi .....	29
Gambar 2.18 Thermal Overload Relay .....	33
Gambar 2.19 (a)Penyambungan TOR dengan Magnetic Contactor, (b) Diagram pemasangan TOR pada Magnetic Contactor .....	34
Gambar 2.20 Semi Enclosed FUSE .....	39
Gambar 2.21 Fuse Type Catridge / HRC .....	40
Gambar 2.22 Earth Leakage Relay .....	41
Gambar 4.1 Rangkaian Proteksi Yang Digunakan Pada Mesin FDF .....	45