

**ANALISA PERHITUNGAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA
75 KW SEBAGAI PENGERAK KIPAS PEMASOK UDARA AREA CDU III
PT. PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

**YESSI FIANITA
0616 3031 2152**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**ANALISA PERHITUNGAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA
75 KW SEBAGAI PENGERAK KIPAS PEMASOK UDARA AREA CDU III
PT. PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU**



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

Oleh

**YESSI FIANITA
0616 3031 2152**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Nofiansah, S.T., M.T.
NIP.19701116 199502 1 001**

**Andri Suyadi, S.S.T., M.T
NIP.19651009 199003 1 002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Mohammad Noer,S.S.T.,M.T.
NIP.19650512 199502 1 001**

Motto

❖ Jangan memulai jika tidak mau

menyelesaikan.

❖ Mimpikan. Usahakan. Wujudkan.

Persembahan

Laporan Akhir ini dipersembahkan untuk :

- ❖ **Papa dan mamaku tercinta, Alm. Pak Lukman dan Bu Elly**
- ❖ **Saudara-saudaraku tersayang : Ardy, Sella, Arif**
- ❖ **Sahabat-sahabatku : Habibi, Aji, Devis, Ibnu , Mustari dan teman-teman 6LC lainnya.**
- ❖ **Sahabat tersetiaku : Kamel, Citra , Resqy, Rifano dan Junida**
- ❖ **Almamaterku**

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA 75 KW SEBAGAI PENGERAK KIPAS PEMASOK UDARA AREA CDU III PT.PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU

(2019 : xiii + 55 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Yessi Fianita

0616 3031 2152

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Untuk sebagai pengaman pada motor induksi 3 fasa di area CDU III PT. Pertamina (Persero) RU III Plaju maka diperlukan pemasangan alat proteksi untuk mengamankan motor dari gangguan-gangguan. Untuk mencapai keamanan yang lebih baik dalam pengoperasian motor maka dilakukan perhitungan arus nominal untuk penyetelan atau penyetelan pada alat proteksi, *Fuse* , *Thermal Overload Relay* dan *Earth Leakage Relay*. Tujuan dilakukannya perhitungan ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar arus nominal peralatan proteksi terhadap gangguan arus hubung singkat, gangguan arus beban lebih, gangguan arus bocor ke tanah. Hasil dari perhitungan didapat bahwa, arus penyetelan *Fuse* untuk alat proteksi hubung singkat adalah sebesar 395 A, arus penyetelan pada *Thermal Overload Relay* untuk alat proteksi gangguan lebih sebesar 151,8 A dan arus bocor pada mesin yang akan membuat *Earth Leakage Relay* sebesar 310 mA. Apabila ada gangguan yang melebihi dari nilai yang telah disetting pada komponen proteksi maka akan terjadi trip.

Kata Kunci: motor induksi , gangguan dan arus nominal

ABSTRACT

ANALYSIS OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR PROTECTION CALCULATIONS 75 KW AS A AIR SUPPLIER MOVEMENT CDU III AREA PT.PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU

(2019 : xiii+ 55 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

Yessi Fianita

0616 3031 2152

Electrical Engineering Department and Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

For safety on a 3 phase induction motor in the CDU III area of PT. Pertamina (Persero) RU III Plaju, it is necessary to install a protective device to secure the motor from disturbances. To achieve better security in motor operation, a nominal current calculation is performed for setting or adjusting the protection device, Fuse, Thermal Overload Relay and Earth Leakage Relay. The purpose of this calculation is to find out how much the nominal current of the protection equipment against interference from short circuit currents, interference with overload currents, interference with leakage currents to the ground. The results of the calculation show that, the Fuse adjustment current for short circuit protection devices is 395 A, the setting current in the Thermal Overload Relay is more than 151.8 A and the leakage current on the machine will make the Earth Leakage Relay by 310 mA. If there is a disturbance that exceeds the value set on the protection component, a trip will occur.

Keywords: induction motor, interference and nominal current

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil’alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat-Nya, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah membimbing kita kejalan yang penuh berkah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Analisa Perhitungan Proteksi Motor Induksi 3 Fasa 75 kw Sebagai Penggerak Kipas Pemasok Udara Area CDU III di PT. Pertamina (Persero) RU III Plaju”. Dengan terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

Bapak Nofiansah, S.T., M.T. selaku pembimbing I.

Bapak Andri Suyadi, S. S.T., M.T. selaku pembimbing II.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Pembimbing I laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Andri Suyadi, S.S.T., M.T., selaku Pembimbing II laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Bapak Mulyono, Bapak Mergandana dan para pegawai di PT. Pertamina (Persero) RU III Plaju yang telah membimbing dan membantu selama pengambilan data.
8. Orang tua yang selalu memberi motivasi dan mendoakan agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2016, terutama kelas LC
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan 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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Induksi	6
2.2 Jenis-Jenis Motor AC	6
2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi	7
2.4 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa	9
2.4.1 Konstruksi Stator	9
2.4.2 Konstruksi Rotor	10
2.4.3 <i>Enclosure</i>	11

2.5 Rangkaian Ekivalen	13
2.6 Pengasutan Motor Induksi	14
2.6.1 <i>Direct On Line</i>	14
2.6.2 Tahanan depan Stator	15
2.6.3 <i>Start-Delta</i>	16
2.6.4 <i>Soft Starting</i>	16
2.6.5 Tahanan Rotor lilit	17
2.7 Sistem Proteksi.....	18
2.8 Persyaratan Kualitas Proteksi.....	19
2.9 Gangguan Terhadap Motor 3 Fasa.....	20
2.9.1 Gangguan Hubung Singkat	20
2.9.2 Gangguan Beban Lebih.....	21
2.9.3 Gangguan Arus Bocor.....	21
2.10 Rele Proteksi	22
2.11 Kemampuan Hantar Arus (KHA)	23
2.12 <i>Push Button</i>	24
2.13 Kontaktor	26
2.14 <i>Fuse</i>	27
2.15 <i>Thermal Overload Relay</i>	30
2.15.1 Karakteristik <i>Thermal Overload Relay</i>	33
2.15.2 Proteksi Terhadap Efek Thermal	34
2.15.3 Proteksi Kebakaran	34
2.15.4 Proteksi Terhadap Panas Lebih.....	34
2.15.5 Proteksi beban lebih dan hubung pendek.....	35
2.16 <i>Earth Leakage Relay</i>	36

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Data Teknis Motor Induksi	39
3.2 Komponen Proteksi	39
3.3 Prosedur Perhitungan	41
3.4 Diagram Flow Chart	45

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan	46
4.1.1 KHA	46
4.1.2 Proteksi Hubung Singkat	46
4.1.3 Kontaktor	47
4.1.4 Proteksi Beban Lebih	48
4.1.5 Proteksi Arus Bocor	48
4.2 Tabel Hasil Perhitungan.....	49
4.3 Analisa dan Pembahasan	50
4.4 Alasan Penghasutan DOL	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Winder</i>	7
Gambar 2.2 <i>Pump</i>	7
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi	7
Gambar 2.4 Bagian Konstruksi Motor Tiga Fasa.....	9
Gambar 2.5 Lempengan Stator	10
Gambar 2.6 Lilitan Stator	10
Gambar 2.7 Stator.....	10
Gambar 2.8 Rotor	11
Gambar 2.9 Motor AC.....	12
Gambar 2.10 Penampang Dalam Motor AC	12
Gambar 2.11 Rangkaian Ekivalen	13
Gambar 2.12 Rangkaian DOL.....	14
Gambar 2.13 Rangkaian <i>Primary Resistor</i>	15
Gambar 2.14 Rangkaian <i>Star-Delta</i>	16
Gambar 2.15 Rangkaian <i>Soft Starting</i>	17
Gambar 2.16 Motor Induksi Rotor Slipring	17
Gambar 2.17 Rangkaian Tahanan Rotor lilit.....	18
Gambar 2.18 Tegangan Tak Langsung.....	21
Gambar 2.19 Tegangan Tabel KHA	24
Gambar 2.20 <i>Push Button</i>	24
Gambar 2.21 Kontaktor	26

Gambar 2.22 Semi <i>Enclosed</i> FUSE.....	30
Gambar 2.23 TOR	31
Gambar 2.24 Diagram Kontak kontak pada TOR	32
Gambar 2.25 Penyambungan & Pemasangan TOR.....	32
Gambar 2.26 <i>Earth Leakage Relay</i>	37
Gambar 3.1 Rangkaian Proteksi Motor	38
Gambar 3.2 <i>Name plate</i> motor	41
Gambar 3.3 Motor K-83-001	42
Gambar 3.4 Kontaktor	42
Gambar 3.5 <i>Fuse</i>	43
Gambar 3.6 <i>Thermal Overload Relay</i>	43
Gambar 3.7 <i>Earth Leakage Relay</i>	44
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i>	45
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan.....	50

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Induksi K-83-001	39
Tabel 3.2 Spesifikasi Kontaktor	40
Tabel 3.3 Spesifikasi Fuse.....	40
Tabel 3.4 Spesifikasi TOR	40
Tabel 3.5 Spesifikasi ELR.....	40
Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan	49