

**ANALISA OVER CURRENT RELAY PADA
MOTOR BOILER FEED WATER PUMP (BFWP)
STG-BB PT. PUSRI PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

M. Ridho Dwi Setyawan

061730310868

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**ANALISA OVER CURRENT RELAY PADA MOTOR
BOILER FEED WATER PUMP (BFWP) STG-BB
PT. PUSRI PALEMBANG**



OLEH

**M. RIDHO DWI SETYAWAN
061730310868**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Markori, M.T.
NIP. 195812121992031003**

**Ir. Bambang Guntoro, M.T.
NIP. 195707041989031001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Luthfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansvah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001**

MOTTO

“Selama ada kemauan dan usaha dalam hidup maka pasti adanya jalan untuk mencapai cita-cita”

Kupersembahkan Kepada :

Puji dan Syukur hamba panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga hamba dapat menyelesaikan Program Diploma 3 Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, serta Sholawat serta beriring Salam untuk junjungan Nabi Besar Muhammad SAW karena atas perjuangan beliau dan para sahabat – sahabatnya kita masih dapat merasakan nikmatnya iman dan nikmatnya Islam. Seiring dengan ucapan

syukur atas karunia-Mu karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang sangat ku cintai dan kusayangi, ibunda (Sahliah) dan ayahanda (alm. Hartoyo) berkat do'a dan cucuran air mata ayah dan ibu akhirnya saya dapat menyelesaikan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Sriwijaya dan semangat seluruh keluarga besar saya, Saya ucapkan pula terima kasih kepada Bapak Ir. Markori, M.T. dan Ir. Bambang Guntoro, M.T. yang telah membimbing saya. Dosen Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Dan teman-teman seperjuangan kelas 6 LD, Teman-teman Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2017, serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu.

ABSTRACT

ANALISA OVER CURRENT RELAY PADA MOTOR BOILER FEED WATER PUMP (BFWP) STG-BB PT. PUSRI PALEMBANG

(2020 : xii + 47 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar
Pustaka + Lampiran)

M. Ridho Dwi Setyawan

061730310868

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Proteksi arus lebih motor induksi tiga fasa sebagai pompa bergantung pada relay arus lebih. *Setting* relay arus lebih didapatkan melalui perhitungan menggunakan data relay dan *nameplate*. *Perhitungan setting* relay arus lebih motor dilakukan dengan menghitung arus masukan dan daya masukan, kemudian menghitung arus *setting* dan waktu *setting* trip motor. Arus *setting* relay arus lebih motor induksi tiga fasa dihasilkan dari perhitungan *range setpoint* dan arus nominal motor. Sedangkan waktu *setting* trip motor induksi tiga fasa dihasilkan dari perhitungan kurva standar IEC, *tms* relay, arus *setting* dan arus nominal motor Berdasarkan perhitungan, didapatkan arus *setting* untuk relay arus lebih IDMT sebesar 630 A, arus *setting* untuk relay arus lebih *instantaneous* relay sebesar 2394 A dan waktu *setting* trip motor selama 36 s. Berdasarkan perbandingan arus penyetelan motor dan pengukuran arus operasi motor yg didapatkan, arus operasi motor berada dikisaran 207-212 A sedangkan arus penyetelan pada relay sebesar 630 A. Sehingga, motor dapat dikatakan dalam keadaan baik karena arus operasinya tidak melebihi arus penyetelan pada relay.

Kata kunci : *Proteksi, Motor Induksi, Relay Arus Lebih, Setting Relay Lebih, Arus Setting*

ABSTRACT

ANALISA OVER CURRENT RELAY PADA MOTOR BOILER FEED WATER PUMP (BFWP) STG-BB PT. PUSRI PALEMBANG

(2020 : xii + 47 List of Contents + List of Tables + List of Figures + Bibliography
+ Appendix)

M.Ridho Dwi Setyawan

061730310864

Electrical Engineering Study Program

Electro Department

State of Polytechnic Sriwijaya Palembang

Three phase induction motor overcurrent protection as the pump relies on an overcurrent relay. Overcurrent relay settings are obtained through calculations using the relay data and nameplate. Calculation of the motor overcurrent relay setting is done by calculating the input current and input power, then calculating the setting current and the motor trip setting time. The setting current of the three-phase induction motor overcurrent motor is generated from the calculation of the setpoint range and nominal current of the motor. While the three-phase induction motor trip setting time is generated from the calculation of the IEC standard curve, tms relay, setting current and motor nominal current. Based on the calculation, the setting current for the IDMT overcurrent relay is 630 A, the setting current for the instantaneous relay overcurrent relay is 2394 A. and the setting time of the motor trip is 36 s. Based on the comparison of the motor adjustment current and the motor operating current measurement obtained, the motor operating current is in the range of 207-212 A while the tuning current on the relay is 630 A. So, the motor can be said to be in good condition because the operating current does not exceed the tuning current on the relay.

Keywords: *Protection, Induction Motor, Overcurrent Relay, Overcurrent Relay Setting, Current Setting.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: “*Analisa Over Current Relay Pada Motor Boiler Feed Water Pump (BFWP) STG-BB PT. PUSRI Palembang*”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Markori, M.T. , sebagai Pembimbing I
2. Bapak Ir. Bambang Guntoro, M.T. , sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, ST., M.T., selaku Ketua Program Studi

Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 (6 LA, 6 LB, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam Penyelesaian laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	<i>i</i>
HALAMAN PENGESAHAN	<i>ii</i>
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	<i>iii</i>
ABSTRACT	<i>iv</i>
KATA PENGANTAR	<i>vi</i>
DAFTAR ISI	<i>viii</i>
DAFTAR TABEL	<i>xi</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>xii</i>

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).....	5
2.2 Motor listrik.....	7
2.3 <i>Steam Turbin Generator</i>	8
2.4 Motor Induksi.....	8
2.5 Motor Boiler Feed Water Pump (BFWP)	10
2.6 Pompa Sentrifugal	11
2.7 Gangguan Pada Motor Pompa Sentrifugal.....	14

2.8 Rele Proteksi	16
2.8.1 Rele Proteksi Pada Motor Listrik.....	16
2.8.2 Fungsi Rele Proteksi.....	21
2.8.3 Syarat Rele Proteksi	21
2.9 Rele Arus Lebih.....	23
2.9.1 Rele Arus Lebih Waktu Seketika.....	25
2.9.2 Rele Arus Lebih Waktu Tertentu.....	25
2.9.3 Rele Arus Lebih Waktu Terbalik.....	26
2.9.4 Rele Arus Lebih <i>Inverse Definite Minimum Time</i> ...	27
2.10 Arus Masukan Motor.....	28
2.11 Daya Masukan Motor.....	28
2.12 Efisiensi Motor.....	29
2.13 Arus Nominal Motor.....	29
2.14 Arus Penyetelan Mot.....	30
2.15 Penyetelan Waktu Trip Motor.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Peralatan yang Digunakan	33
3.2 Perhitungan <i>Setting Overcurrent Relay</i>	34
3.3 Metode Penelitian.....	36
3.4 Prosedur Penelitian	36
3.5 Prosedur Perhitungan.....	37
3.5 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Perhitungan.....	39
4.1.1 Motor Induksi 3 Phasa.....	39

4.2 Hasil Perhitungan	41
4.2.1 Perhitungan Arus Masukan.....	41
4.2.2 Perhitungan Daya Masukan.....	42
4.2.3 Perhitungan Arus Penyetelan Motor.....	42
4.2.4 Perhitungan Waktu Penyetelan Trip Motor.....	43
4.3 Data Pengukuran Arus Motor.....	43
4.4 Analisa	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpu.....	47
5.2 Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Proses Konversi Energi di PLTU.....	6
Gambar 2.2 Motor Listrik.....	6
Gambar 2.3 Pompa sentrifugal.....	10
Gambar 2.4 bagian-bagian pompa sentrifugal.....	11
Gambar 2.5 Rele Arus Lebih.....	22
Gambar 2.6 Diagram Garis Rele Arus Lebih.....	23
Gambar 2.7 Karakteristik Rele Waktu Seketika (<i>Instantaneous Relay</i>)	24
Gambar 2.8 Karakteristik Rele Arus Lebih Waktu Tertentu.....	25
Gambar 2.9 Karakteristik Rele Arus Lebih Waktu Terbalik.....	25
Gambar 2.10 Kurva Perbandingan Waktu dan Arus Inverse Relay	26
Gambar 3.1 Name Plate <i>Induced Draft Motor</i>	34

DAFTAR TABEL

	Hal
Gambar 2.1 Bagian-bagian Pompa sentrifugal dan fungsinya.....	11
Gambar 2.2 Konstanta Standar IEC.....	30
Gambar 4.1 Spesifikasi Motor Induksi 3Ø 6P-4001-J.....	39
Gambar 4.2 Pengukuran arus operasi motor.....	42