

**ANALISA SETTING OVER CURRENT RELAY PADA  
PENYULANG BANTENG DI GARDU INDUK  
BUKIT SIGUNTANG**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh  
CHARISA ANGGRAINI  
0611 3031 1436**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**ANALISA SETTING OVER CURRENT RELAY PADA  
PENYULANG BANTENG DI GARDU INDUK  
BUKIT SIGUNTANG**



**Oleh  
CHARISA ANGGRAINI  
0611 3031 1436**

**Palembang, Agustus 2014**

**Menyetujui**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Mutiara, S.T., M.T.  
NIP.196410051990031004**

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

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

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

**Herman Yani, S.T., M. Eng.  
NIP.196510011990031006**

## MOTTO

**“Manusia tidak dirancang untuk gagal, tapi manusia sendirilah yang merancang suatu kegagalan”**

***“Fastabiqul khoiroot..” (QS. Al-Baqarah: 148)***

***“Good proccess will be produce good result, so do your best !”***

**“ Sahabat adalah mereka yang saling memahami, percaya, berbagi dan memaafkan. Mereka yang selalu setia melalui saat baik dan buruk.”**

***“ The Intelligent people can lose because of the tenacity of the fools.”***

*Ku persembahkan kepada:*

- *Kedua Orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan serta doa yang tiada henti.*
- *Sahabat-sahabatku*
- *Kgs. M. Amir Amrullah*

## INTISARI

### ANALISA SETTING OVER CURRENT RELAY PADA PENYULANG BANTENG DI GARDU INDUK BUKIT SIGUNTANG

(2014 : xiii + 54 hal + lampiran)

---

**Charisa Anggraini**  
**0611 3031 1436**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi Teknik Listrik**

Besarnya arus gangguan hubung singkat dipengaruhi oleh jarak titik gangguan, semakin jauh jarak titik gangguan maka semakin kecil arus gangguan hubung singkatnya. Berdasarkan hasil analisa nilai *setting* Tms pada perhitungan dengan yang ada dilapangan masih dalam kondisi yang sesuai, didapat nilai perhitungan Tms OCR pada penyulang Banteng sebesar 0,11 detik sedangkan data dilapangan sebesar 0,1 detik, dan untuk nilai perhitungan pada Tms OCR sisi *incoming* sebesar 0,249 detik sedangkan data dilapangan sebesar 0,25 detik. Begitu juga untuk *setting* OCR di sisi *incoming* yaitu untuk perhitungan sebesar 952,63 A dan untuk di lapangan sebesar 1000 A. Tetapi untuk *setting* arus OCR pada penyulang didapat nilai perhitungan yaitu 609,125 A yang jauh lebih besar dari hasil di lapangan yaitu sebesar 320 A. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *setting* OCR yang ada dilapangan belum dapat dikatakan baik. Dilihat dari nilai *setting* Tms dan arus, dimana nilai *setting* pada penyulang lebih cepat daripada *setting* pada *incoming*. Hal ini dikarenakan apabila terjadi gangguan, penyulang akan lebih dulu mengatasi gangguan tersebut sehingga gangguan terhadap sisi *incoming* dapat diminimalisir.

**Kata kunci : Gangguan hubung singkat, *setting* Tms, *setting* arus dan  
*Over Current Relay***

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS SETTING OVER CURRENT RELAY AT BANTENG**  
**FEEDER IN BUKIT SIGUNTANG MAIN STATION**  
**(2014 : xiii +54 hal + encloser)**

---

**Charisa Anggraini**  
**0611 3031 1436**  
**Majoring Electrical Engineering**

Short circuit fault current magnitude is affected by the disorder point distance, the greater distance the smaller the interference point of fault current in short circuited. Based on the analysis on the calculation of the value of setting Tms with existing field is still under appropriate conditions, the calculation of the value obtained at the feeders Banteng Tms OCR is 0.11 seconds while the data field is 0.1 seconds, and to the values calculated on the incoming side of the OCR Tms is 0,249 seconds while data in the field by 0.25 seconds. So also for the OCR setting on the incoming side is for the calculation of 952.63 A and for field of 1000 A. However, for the current setting of the OCR obtained at feeders is 609.125 A computed value that is much larger than the results on the field that is equal to 320 A . So it can be concluded that the existing OCR settings can not be said to be good setting in the field. Seen from Tms settings and current values, where the value of the setting on the feeder faster than setting the incoming. This is because if an interruption occurs, the feeders will be used to overcome the disorder so that interference can be minimized to the incoming side.

**Key word : Short Circuit, Tms Setting, Current Setting, Over Current Relay**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Laporan Akhir ini yang berjudul “Analisa *Setting Over Current Relay* pada Penyulang Banteng di Gardu Induk Bukit Siguntang”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW karena berkat kegigihan-Nya jualah penulis dalam selalu keteguhan iman dan nikmat islam. Tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua karena berkat restu dan doa merekalah semangat dan inspirasi selalu ada dalam jiwa.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Mutiar S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak RD.Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, karyawan dan staff yang ada di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Manager, Asman HAR, dan seluruh jajaran karyawan dan staff PLN UPT Palembang.
7. Sahabat-sahabatku Evi, Yoyo, Ayu, Afeb, Novi, Sandra, Obeng, Raissa, Dyah, Marisa, Mince, Desta, Bangyur, Ican, dan Abang

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun materinya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Palembang,        Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>INTISARI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
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 .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode <i>literature</i> .....	3
1.5.2 Metode observasi .....	3
1.5.3 Metode <i>Interview</i> .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Teori Umum.....	5
2.2 Sistem Proteksi .....	6



2.2.1	Pembagian daerah proteksi .....	6
2.2.2	Pengelompokkan sistem proteksi .....	7
2.2.3	Pembagian tugas dalam sistem proteksi .....	7
2.2.4	Komponen peralatan proteksi .....	7
2.2.5	Relai proteksi .....	8
2.2.6	Fungsi relai proteksi .....	9
2.3	Gangguan Hubung Singkat .....	12
2.3.1	Menghitung impedansi .....	13
2.3.2	Gangguan hubung singkat 3 fasa .....	16
2.3.3	Gangguan hubung singkat 2 fasa .....	17
2.4	Relai Arus Lebih .....	18
2.4.1	Pengertian relai <i>over current relay</i> (OCR) .....	18
2.4.2	Jenis relai berdasarkan karakteristik waktu .....	19
2.4.3	Koordinasi penyetelan <i>over current relay</i> (OCR) .....	22
2.4.4	Prinsip kerja <i>over current relay</i> (OCR) .....	22
2.4.5	Menghitung <i>setting over current relay</i> (OCR) .....	23
2.4.6	Pemeriksaan selektifitas kerja OCR .....	26
2.4.7	Koordinasi <i>setting</i> waktu pada relai .....	27
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1	Metode Penelitian .....	28
3.1.1	Metode observasi .....	29
3.1.2	Metode literatur .....	31
3.1.3	Metode wawancara (konsultasi) .....	31
3.2	Metode Perhitungan .....	31
3.2.1	Peralatan perhitungan .....	31
3.2.2	Parameter perhitungan .....	32
3.2.3	Prosedur perhitungan .....	33
3.3	Rekapitulasi Data .....	36
3.4	Tahapan Kegiatan Penelitian .....	36

<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	38
4.1.1 Menghitung impedansi sumber .....	38
4.1.2 Menghitung impedansi transformator .....	39
4.1.3 Menghitung impedansi penyulang .....	39
4.1.4 Menghitung impedansi ekivalen jaringan .....	40
4.1.5 Menghitung arus gangguan hubung singkat .....	41
4.1.6 Analisa .....	45
4.2 Pengetelan Relai Arus Lebih .....	45
4.2.1 Setelan relai disisi penyulang 20 kV .....	46
4.2.2 Setelan relai disisi incoming 20 kV .....	47
4.3 Pemeriksaan Waktu Kerja Relai .....	49
4.3.1 Waktu kerja relai pada gangguan 3 fasa .....	49
4.3.2 Waktu kerja relai pada gangguan 2 fasa .....	50
4.4 Analisis .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Proteksi pada Transformator dan Penyulang.....	6
Gambar 2.2 Diagram Blok Urutan Kerja Relai Pengaman .....	8
Gambar 2.3 Diagram Blok Elemen Relai Pengaman.....	9
Gambar 2.4 Sketsa Penyulang Tegangan Menengah.....	14
Gambar 2.5 Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	16
Gambar 2.6 Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa .....	17
Gambar 2.7 Karakteristik Waktu Seketika (Instantaneous).....	19
Gambar 2.8 Karakteristik Waktu Tertentu (Definite) .....	20
Gambar 2.9 Karakteristik Waktu Terbalik (Inverse) .....	21
Gambar 2.10 Rangkaian Pengawatan <i>Over Current Relay</i> (OCR).....	22
Gambar 2.11 Koordinasi <i>setting waktu</i> OCR.....	27
Gambar 3.1 Single Line Gardu Induk Bukit Siguntang .....	28
Gambar 3.2 Diagram <i>Flow Chart</i> Tahap Analisa Penghitungan Koordinasi Nilai <i>Setting</i> OCR .....	36
Gambar 3.3 Diagram <i>Flow Chart</i> Tahap Kegiatan Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Penyulang Banteng.....	38
Gambar 4.2 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa terhadap Panjang Penyulang.....	42
Gambar 4.3 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa terhadap Panjang Penyulang.....	44
Gambar 4.4 Grafik Waktu Kerja OCR di Penyulang terhadap Arus Hubung Singkat 3 Fasa.....	50
Gambar 4.4 Grafik Waktu Kerja OCR di Penyulang terhadap Arus Hubung Singkat 2 Fasa.....	52

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batasan Setelan OCR Transformator .....	22
Tabel 2.2 Karakteristik Setelan Waktu Relai Arus Lebih .....	26
Tabel 3.1 Data Nilai <i>Setting</i> Relai di Transformator III dan Penyulang Banteng .....	30
Tabel 4.1 Impedansi Penyulang urutan positif & negatif .....	40
Tabel 4.2 Impedansi Ekuivalen $Z1_{eq}$ ( $Z2_{eq}$ ) .....	41
Tabel 4.3 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	42
Tabel 4.4 Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa .....	44
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat .....	45
Tabel 4.6 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	50
Tabel 4.7 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	51
Tabel 4.8 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA) .....	1
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1 .....	2
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.....	4
Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir .....	6
Lampiran 5 Daftar Hadir Magang .....	7
Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Magang .....	8
Lampiran 7 Tabel Setting Relai di GI Bukit Siguntang.....	9
Lampiran 8 Tabel Data Arus Beban Puncak Penyulang Banteng.....	11
Lampiran 9 Tabel Data Hubung Singkat .....	12
Lampiran 10 Tabel Data Impedansi Penghantar .....	13
Lampiran 11 Foto Relai Incoming Trafo 3-30 MVA .....	14
Lampiran 12 Foto Relai Penyulang Banteng .....	15
Lampiran 13 Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa.....	16
Lampiran 14 Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa.....	18
Lampiran 15 Perhitungan Waktu Kerja Relai untuk Gangguan 3 Fasa.....	20
Lampiran 16 Perhitungan Waktu Kerja Relai untuk Gangguan 2 Fasa.....	22