

**ANALISA GANGGUAN DAN SETTING OVER CURRENT RELAY (OCR)
PADA PENYULANG DI GARDU INDUK DUKONG**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh:
VERYANDIKA ALHADI
061630310167**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**ANALISA GANGGUAN DAN SETTING OVER CURRENT RELAY (OCR)
PADA PENYULANG DI GARDU INDUK DUKONG**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh:
VERYANDIKA ALHADI
061630310167**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

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

**Bersiap Ginting, ST., M.T.
NIP. 196303231989031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Tehnik Elektro**

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

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

Motto

- ❖ **Lakukan yang terbaik, selalu berprasangka baik, Allah akan berikan yang terbaik.**
- ❖ **Belajarlah dari proses karena kita dapat belajar seberapa pentingnya waktu, usaha, dan kerja keras. Setelah itu baru kita bisa menikmati hasil dari proses tersebut. Nikmati Proses**
- ❖ **Man jadda wajada “barang siapa yang bersungguh sungguh maka dia akan berhasil”**

Kupersembahkan kepada

- ❖ **Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.**
- ❖ **Kedua orang tuaku atas kasih sayang dan kesabaran dalam membesarkanku serta tak pernah berhenti memberikan semangat dan doa kepada anak-anaknya.**
- ❖ **Keluarga besar yang selalu menjadi penyemangatku**
- ❖ **Seluruh dosen yang telah mendidikku, terutama dosen pembimbing, Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T dan Bersiap Ginting, ST., M.T. yang dengan sabar telah membantu menyelesaikan tugas ini.**
- ❖ **Seluruh dosen teknik listrik yang telah memberikan pelajaran pada kami**
- ❖ **Terima kasih kepada orang-orang yang telah memberikan semangat sehingga bisa menyelesaikan laporan akhir ini.**
- ❖ **Terima kasih teman seperjuangn Teknik Listrik angkatan 2016 khususnya kelas 6LA**
- ❖ **Seluruh teman-temanku yang telah mendukung tiap langkah dan proses dalam pembuatan laporan akhir ini.**
- ❖ **Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya**

ABSTRAK
ANALISA GANGGUAN DAN SETTING OVER CURRENT RELAY (OCR)
PADA PENYULANG DI GARDU INDUK DUKONG
(2019 : xiii +54 halaman + daftar pustaka + lampiran)

Veryandika Alhadi
0616 3031 0167
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

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. Begitu juga untuk *setting* OCR di sisi *incoming* yaitu untuk perhitungan sebesar 1039,22 A dan untuk di lapangan sebesar 1000 A. Tetapi untuk *setting* arus OCR pada penyulang didapat nilai perhitungan yaitu 296,9 A yang jauh lebih besar dari hasil di lapangan yaitu sebesar 270 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* arus dan *Over Current Relay*

ABSTRACT
ANALYSIS OF DISORDER AND SETTING OVER CURRENT RELAY
(OCR) ON FEEDER IN SUBSTATION DUKONG
(2016: xiii + 54 pages + bibliography + attachment)

Veryandika Alhadi
0616 3031 0167
Department of Electrical Engineering
Program Study Electrical Engineering
State Polytechnic Sriwijaya

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. So also for the OCR setting on the incoming side is for the calculation of 1039,22 and for field of 1000 A. However, for the current setting of the OCR obtained at feeders is 296,9 A computed value that is much larger than the results on the field that is equal to 270 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, Current Setting, Over Current Relay

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat 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 GANGGUAN DAN SETTING OVER CURRENT RELAY (OCR) PADA PENYULANG DI GARDU INDUK DUKONG**

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 Heri Liamsi, ST., M.T. sebagai Pembimbing I
2. Bapak Bersiap Ginting, S.T., 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 Yudi Wijanarko, S.T., 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 Muhammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Tehnik 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 2016 (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, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	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	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Interview / Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Distribusi Daya Listrik	5
2.2 Gangguan.....	11
2.3 Sistem Pengaman	15
2.4 Rele Pengaman	17
2.5 Over Current Relay (OCR).....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Umum.....	28
3.2 Lokasi Penelitian.	29
3.3 Data Transformator dari Single line dan di dapat pada saat di lapangan. ...	29
3.3 Data ratio masing-masing feeder.....	30
3.4 Data setting Over Current Relay.	31
4.5 Data beban puncak yang di dihasilkan pada saat siang dan malam.	32
3.7 Peralatan Bantu Perhitungan	33
3.8 Metode.....	33
3.8.1 Studi Literatur	34
3.8.2 Pengumpulan data	34
3.8.3 Analisa data.....	34
3.8.4 Kesimpulan	34
3.9 Flowchart Penelitian.....	35
BAB IV PEMBAHASAN	36
4.1 Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	36
4.1.1 Menghitung impedansi sumber.....	36
4.1.2 Menentukan impedansi transformator.....	37
4.1.3 Menghitung impedansi Penyulang.....	37
4.1.4 Menghitung impedansi ekivalen jaringan	38
4.1.5 Menghitung arus gangguan hubung singkat	39

4.1.6	Analisa.....	44
4.2	Penyetelan Relai Arus Lebih.....	45
4.2.1	Mencari nilai I_{set}	45
4.2.2	Menentukan waktu kerja OCR Incoming.....	46
4.2.3	Menentukan waktu kerja OCR outgoing.....	46
4.3	Pemeriksaan waktu kerja relai.....	47
4.3.1	Waktu kerja relai pada gangguan 3 fasa.....	48
4.3.2	Waktu kerja relai pada gangguan 2 fasa.....	49
4.4	Analisis.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Saluran Sistem Radial	6
Gambar 2.2 Penggunaan Saluran Alternatif dengan Saklar Pindah.....	6
Gambar 2.3 Skema Rangkaian Lup Terbuka	7
Gambar 2.4 Skema Rangkaian Lup Tertutup.....	8
Gambar 2.5 Skema Sistem Jaringan Primer.....	9
Gambar 2.6 Skema Prinsip Sistem Spindel.....	10
Gambar 2.7 Daerah Proteksi	16
Gambar 2.8 sistem proteksi relay Over Current Relay (OCR)	22
Gambar 2.9 Karakteristik Rele Arus Lebih Dengan Waktu	23
Seketika (Instantaneous Time OCR).....	23
Gambar 2.10 Karakteristik Rele Arus Lebih Dengan Waktu	24
Tertentu (Definite Time OCR).....	24
Gambar 2.11 Karakteristik Rele Arus Lebih Dengan Waktu	25
Tertentu (Definite Time OCR).....	25
Gambar 2.12. karakteristik inverse definite minimum time (IDMT).....	26
Gambar 2.13 Prinsip Kerja <i>over current relay</i>	27
Gambar 3.1 Single line GI dukong	28
Gambar 3.2 Rekap setting Feeder, ACR, OCR dan GFR	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> penelitian.	35
Gambar 4.1 penyulang Bangka	36
Gambar 4.1 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa Terhadap Panjang Penyulang.....	41
Gambar 4.3 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa Terhadap Panjang Penyulang.....	43
Gambar 4.4. Grafik Waktu Kerja OCR di Penyulang terhadap Arus Hubung singkat 3 Fasa	49
Gambar 4.5. Grafik Waktu Kerja OCR di Penyulang terhadap Arus Hubung singkat 2 Fasa	51

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 impedansi penyulang urutan positif dan negatif	38
Tabel 4.2 Impedansi Ekuivalen $Z1_{eq}$ ($Z2_{eq}$).....	39
Tabel 4.3 Arus Gangguan hubing singkat 3 fasa	40
Tabel 4.4 Arus gangguan Hubung singkat 2 fasa	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	44
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Waktu Kerja OCR dan pada Hulu dan Hilir.	47
Tabel 4.7 Pemeriksaan Waktu Kerja Relai untuk Gangguan 3 Fasa	49
Tabel 4.8 Pemeriksaan Waktu Kerja Relai untuk Gangguan 2 Fasa	51
Tabel 4.9. Perbandingan Hasil perhitungan dengan data lapangn	52

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran-1. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran-2. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I
- Lampiran-3. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II
- Lampiran-4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I
- Lampiran-5. Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II
- Lampiran-6. Surat Permohonan Magang
- Lampiran-7. Surat Balasan dari PT. PLN (PERSERO) AREA BELITUNG
- Lampiran-8. Surat Permohonan Pengantar Pengambilan Data
- Lampiran-9. Rekapulasi Data Setting OCR/GFR Relay Proteksi Pemyulang PLN BELITUNG
- Lampiran-10. Data Gangguan Hubung Singkat
- Lampiran-11. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir