

**ANALISA KOORDINASI RECLOSER DAN OCR (OVER CURRENT
RELAY) UNTUK GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PENYULANG
SUBARU GARDU INDUK KENTEN PT. PLN (PERSERO)
ULP KENTEN**



LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

OLEH:

**MUHAMMAD HANDI SYAPUTRA
061830311291**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

ANALISA KOORDINASI RECLOSER DAN OCR (OVER CURRENT RELAY) UNTUK GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PENYULANG SUBARU GARDU INDUK KENTEN PT. PLN (PERSERO) ULP KENTEN



OLEH:

**Muhammad Handi Syaputra
061830311291**

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Hairul, S.T., M.T.
NIP. 196004261986031002**

**Andri Suyadi, S.ST., M.T.
NIP. 196510091990031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik,**

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

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- / *“Maka berlomba-lombalah (dalam membuat) kebaikan”. Al- Baqarah ayat 148.*
- / *“Ingat hidup adalah perlombaan. Jika kau tidak cepat seseorang akan mengalahkanmu dan menuju kencang meninggalkanmu.” Ranchoddas 'Rancho' Shyamaldas Chanchad – 3 Idiots*
- / *“Menghafal tanpa memahami, dengan menghafal, kau menghemat 4 tahunmu di kampus tapi itu akan meremukkanmu dalam 40 tahun kedepan”. Ranchoddas 'Rancho' Shyamaldas Chanchad – 3 Idiots*
- / *“Education is the most powerful weapon which you can use to change the world”. - Nelson Mandela.*

Kupersembahkan Kepada:

- Q *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- Q *Ayuk dan Adikku Tersayang*
- Q *Keluarga Besariku*
- Q *Pembimbing 1 dan Pembimbing 2
Laporan Akhir*
- Q *Manager dan Supervisor ULP Kenten*
- Q *Tim HAR ULP Kenten*
- Q *Tim Inspeksi ULP Kenten*
- Q *Tim ROW ULP Kenten*
- Q *Teman-Teman Magang ULP Kenten*
- Q *Teman – Teman Seperjuangan D3K
PLN-POLSRJ 2018*
- Q *Teman – teman Kelas 6 LF*
- Q *Almamaterku*

ABSTRAK

ANALISA KOORDINASI *RECLOSER* DAN OCR (*OVER CURRENT RELAY*) UNTUK GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PENYULANG SUBARU GARDU INDUK KENTEN PT. PLN (PERSERO) ULP KENTEN

(xiii, 59 Halaman + 21 Tabel + 21 Gambar + Lampiran, September 2020)

Muhammad Handi Syaputra

061830311291

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Jaringan distribusi mempunyai peran sangat penting yaitu berfungsi menyalurkan listrik dari sumber daya listrik sampai ke pelanggan. Pada pengoperasian sistem tenaga listrik seiring bertambahnya waktu sering terjadi gangguan-gangguan yang disebabkan dari dalam sistem maupun gangguan dari luar sistem dapat mengakibatkan gangguan penyaluran tenaga listrik ke pelanggan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukannya sebuah koordinasi pengamanan agar kerugian yang diakibatkan oleh gangguan yang terjadi dapat diminimalisir dan tenaga listrik dapat tersalurkan secara optimal. Koordinasi antara Recloser sebagai pengamanan utama dengan OCR (*Over Current Relay*) pada sisi incoming maupun Outging haruslah tepat. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian melalui studi literature baik pada buku dan jurnal ilmiah. Kemudian data yang terkumpul akan dihitung menggunakan perhitungan matematis lalu dibandingkan dengan data seting riil yang ada dan dianalisis. Pada Penyulang Subaru Gardu Induk Kenten gangguan arus hubung singkat 3 fasa terbesar terjadi di jarak jaringan 0% yaitu sebesar 7.331,42 A, dan gangguan paling kecil terjadi di kilometer 100% yaitu sebesar 1.808,45 A. Hasil perhitungan waktu kerja Recloser dan OCR (*Over Current Relay*) menunjukkan bahwa OCR sisi incoming TMS = 0,164 detik, dengan waktu kerja (t) = 0,696 detik, untuk OCR sisi Outging TMS = 0,135 detik, dengan waktu kerja (t) = 0,375 detik, dan yang terakhir Recloser TMS = 0,107 detik, dengan waktu kerja (t) = 0,294 detik.

Kata Kunci : Sistem Proteksi, Recloser, OCR (Over Current Relay), Hubung Singkat.

ABSTRACT

ANALYSIS COORDINATION OF RECLOSER AND OCR (OVER CURRENT RELAY) FOR SHORT CIRCUIT DISORDERS OF SUBARU FEEDERS IN THE KENTEN SUBSTATION PT. PLN (PERSERO) ULP KENTEN

(xiii + 69 Pages + 21 Tables + 21 Pictures + Attachment, Sept, 2020)

Muhammad Handi Syaputra

061830311291

Department of Electrical Engineering

Study Program Technic Electricity

State Polytechnic of Sriwijaya

The distribution network has a very important role, namely the function of distributing electricity from power sources to customers. In the operation of the electric power system, over time, disturbances often occur caused from within the system or from outside the system, which can result in disruption of the distribution of electricity to customers. To overcome these problems, a safety coordination is needed so that losses caused by disturbances that occur can be minimized and electricity can be distributed optimally. Coordination between the Recloser as the main security with OCR (Over Current Relay) on the incoming and outgoing sides must be precise. In this study using research methods through literature studies both in books and scientific journals. Then the data collected will be calculated using mathematical calculations and then compared with the existing real setting data and analyzed. At the Subaru Feeder, the Kenten Substation, the largest 3-phase short-circuit current disturbance occurs at 0% network distance, which is 7,331.42 A, and the smallest disturbance occurs at kilometer 100%, which is 1,808.45 A. The results of the calculation of Recloser and OCR working time (Over Current Relay) shows that the OCR for the incoming TMS = 0.164 seconds, with a working time (t) = 0.696 seconds, for the OCR on the Outgoing TMS side = 0.135 seconds, with a working time (t) = 0.375 seconds, and the last Recloser TMS = 0.107 seconds, with working time (t) = 0.294 seconds.

KeyWords : Protection System, Recloser, OCR (Over Current Relay), Short Circuit

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari Laporan Akhir yang penulis buat adalah “**Analisa Koordinasi Recloser dan OCR (*Over Current Relay*) Untuk Gangguan Hubung Singkat Penyulang Subaru Gardu Induk Kenten PT. PLN (Persero) ULP Kenten**”.

Pembuatan Laporan Akhir ini adalah syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Hairul, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Mustofa selaku Manager PT. PLN (Persero) ULP Kenten sekaligus sebagai Mentor I.
8. Bapak Edwin Diaprahmana selaku Supervisor Teknik PT. PLN (Persero) ULP Kenten sekaligus sebagai Mentor II.

9. Bapak Iman Aswilton, selaku Supervisor Transaksi Energi ULP Kenten
10. Bapak Ilham Hijrah Maulana, selaku Supervisor Pelayanan dan Administrasi ULP Kenten.
11. Bapak Arinta Khurufee, selaku PJ. K3L PT. PLN (Persero) ULP Kenten.
12. Bapak M. Supriyatna selaku Staf Teknik PT. PLN (Persero) ULP Kenten.
13. Ibu Dinikasari selaku Staf Teknik PT. PLN (Persero) ULP Kenten.
14. Staf dan kepegawaian di PT. PLN (Persero) ULP Kenten.
15. Bapak Hadiska selaku Staff Admin Haleyora Power di PT. PLN (Persero) ULP Kenten.
16. Seluruh anggota Pelayanan Teknik di ULP Kenten yang telah mendampingi kegiatan lapangan.
17. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktek ini.
18. Serta kedua orang tua dan semua anggota keluarga kami yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa Laporan Kerja Praktik ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Laporan Kerja Praktik ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho-Nya kepada penulis dan kepada kita semua, Aamiin.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Pembatasan Masalah	4
1.5. Metode Penulisan	4
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Peralatan Sistem Proteksi	6
2.2. Sistem Pengaman	6
2.3. Rele Proteksi	8
2.4. Rele Arus Lebih	10

2.5.	<i>Recloser</i> (Penutup Balik Otomatis).....	16
2.6.	Menghitung Impedansi.....	19
2.7.	Gangguan Arus Hubung Singkat	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1.	Gardu Induk Kenten.....	26
3.2.	<i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Kenten	27
3.3.	Trasformator Daya #1	28
3.4.	<i>Single Line Diagram</i> Penyulang Subaru.....	30
3.5.	<i>Recloser</i> Auto 2000	34
3.6.	Metode Konsultasi dan Diskusi	38
3.7.	Tahapan Penelitian.....	38
3.8.	Tahapan Perhitungan	39
3.9.	<i>Flowchart Diagram</i>	40
BAB IV	PEMBAHASAN.....	42
4.1.	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	42
4.2.	Arus Gangguan Hubung Singkat	47
4.3.	Mengitung Nilai <i>Setting Recloser</i> dan <i>Over Current Relay</i>	53
4.4.	Analisa	50
BAB V	KESIMPULAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1	Gambar Sistem Proteksi..... 6
Gambar 2.2	Gambar Peralatan dan Hubungan Sistem Pengaman..... 7
Gambar 2.3	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih 11
Gambar 2.4	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih Sesaat / Momen 12
Gambar 2.5	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih Definite Time..... 13
Gambar 2.6	Gambar Karakteristik Rele Arus Lebih Inverse Time 13
Gambar 2.7	Gambar Rangkaian Pengawatan OCR..... 14
Gambar 2.8	Gambar Karakteristik <i>Recloser</i> 18
Gambar 2.9	Gambar Rangkaian Pengawatan <i>Recloser</i> 19
Gambar 2.10	Gambar Sketsa Penyulang 20
Gambar 3.1	Gambar <i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Kenten 28
Gambar 3.2	Gambar Transformator Daya #1 60 MVA GI Kenten 29
Gambar 3.3	Gambar Nameplate Transformator Daya #1 60 MVA 29
Gambar 3.4	Gambar <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Subaru di GI..... 31
Gambar 3.5	Gambar <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Subaru..... 31
Gambar 3.6	Gambar <i>Single Line Diagram</i> Proteksi Penyulang Subaru..... 32
Gambar 3.7	Gambar <i>Recloser</i> Auto 2000..... 34
Gambar 3.8	Gambar <i>Controller Box Recloser</i> Auto 2000..... 34
Gambar 3.9	Gambar <i>Flowchart Diagram</i> Penelitian..... 41
Gambar 4.1	Gambar Sketsa Penyulang 42
Gambar 4.2	Gambar Kurva Perhitungan Arus Hubung Singkat 52

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1	Tabel Setelan Waktu (TMS) Berdasarkan Tipe Rele..... 16
Tabel 3.1	Tabel Transformator Daya #1 Menyuplai 9 Buah Penyulang26
Tabel 3.2	Tabel Transformator Daya #2 Menyuplai 9 Buah Penyulang27
Tabel 3.3	Tabel <i>Single Line Diagram</i> Sistem 150 kV Gardu Induk Kenten ...27
Tabel 3.4	Tabel Single Line Diagram Sistem 20 kV Gardu Induk Kenten.....28
Tabel 3.5	Tabel Spesifikasi Transformator Daya #1.....30
Tabel 3.6	Tabel Data Arus Hubung Singkat Gardu Induk Kenten30
Tabel 3.7	Tabel Data Penghantar Penyulang Subaru32
Tabel 3.8	Tabel Nilai Impedansi Menurut SPLN 64:198533
Tabel 3.9	Tabel KHA Penghantar AAC dan AAAC SPLN 64:1985.....33
Tabel 3.10	Tabel Spesifikasi <i>Recloser</i> Auto 200035
Tabel 3.11	Tabel Spesifikasi <i>Controller Box Recloser</i> Auto 200036
Tabel 3.12	Tabel Jarak GI Kenten hingga Ujung Penyulang.....38
Tabel 4.1	Tabel Nilai Impedansi Urutan Positif – Negatif dan Urutan Nol....44
Tabel 4.2	Tabel Urutan Positif – Negatif +/-44
Tabel 4.3	Tabel Urutan Nol.....45
Tabel 4.4	Tabel Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa.....47
Tabel 4.5	Tabel Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa.....48
Tabel 4.6	Tabel Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa.....49
Tabel 4.7	Tabel Hasil Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....51
Tabel 4.8	Tabel Hasil Perhitungan Waktu Kerja <i>Recloser</i> dan OCR (<i>Over Current Relay</i>).....56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 5 SLD GI Kenten
- Lampiran 6 Data *Short Circuit* Transformator Daya GI Kenten
- Lampiran 7 Transformator Daya #1
- Lampiran 8 *Nameplate* Transformator Daya #1
- Lampiran 9 *Recloser* Auto 2000
- Lampiran 10 Spesifikasi *Recloser* Auto 2000
- Lampiran 11 *Controll Box Recloser* Auto 2000
- Lampiran 12 Spesifikasi *Controll Box Recloser* Auto 2000
- Lampiran 13 Karakteristik Rele *Recloser* dan OCR (*Over Current Relay*)
Penyulang Subaru