

**KOORDINASI *OVER CURRENT RELAY* (OCR) DAN *GROUND
FAULT RELAY* (GFR) PADA PENYULANG GARUDA DI
GARDU INDUK SKYLINE JAYAPURA**

PROYEK AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar ahli madya teknik pada
jenjang program diploma tiga (D-3) Fakultas Teknik jurusan teknik elektro
Universitas Cenderawasih*



Oleh:

YONIVER KOGOYA

2019061023004

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

***KOORDINASI OVER CURRENT RELAY (OCR) DAN GROUND FAULT
RELAY(GFR) PADA PENYULANG GARUDA DI GARDU INDUK SKYLINE
JAYAPURA***

Oleh:

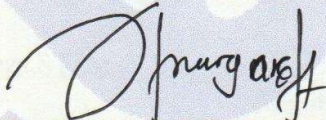
YONIVER KOGOYA

2019061023004

proyek akhir ini telah diperiksa oleh dosen pembimbing proyek akhir dan
disetujui oleh ketua prodi d3 untuk diayukan dalam ujian sidang proyek
akhir

Diperiksa:

Pembimbing



EKAWATI M OHEE,ST.,M.Eng

Nip.19690825 200003 2 001

Menyetujui:

Ketua Prodi D3

Dijurusan Teknik Elektro



Aris Sampe,ST.,MT

Nip.1918009 12 200812 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

**KOORDINASI OVER CURRENT RELAY (OCR) DAN GROUND FAULT
RELAY (GFR) PADA PENYULANG GARUDA DI GARDU INDUK
SKALYNE JAYAPURA**

Oleh:

Yoniver Kogoya

2019061023004

Telah Djpertahankan Di Depan Pengguji Dalam Sidang Ujian Tugas Akhir Di
Jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih

Diperiksa Oleh:

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Dultudes Mangopo.,ST.,MT
Nip.19711227200012 1 001

Ketua

1.

2. Moh,Arie Reza,ST.,MT
Nip.

Angota

2.

3. Ekawati M,Ohee.,ST.,M.Eng
Nip.19690825 200003 2 001

Pembimbing

3.

Jayapura Juli 2023

Mengesahkan:

**Dekan
Fakultas Teknik**



Dr.Ir J.Numberi,M.Eng,IPM
NIP.19760826 200912 1 002

**Ketua Jurusan Teknik
Elektro**

Theresia Wuri O,ST.M,Eng
Nip.19841008 20812 2 001

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto : Apa yang tidak pernah dilihat oleh mata, dan tidak pernah
didengar oleh telinga dan yang tidak pernah timbul di dalam hati
manusia; semua yang disediakan Allah untuk mereka yang
mengasihi dia (1 korintus 2:9)

Kupersembahkan karyaku ini kepada:

1. Tuhan yang maha kuasa yang telah memberi kemudahan serta tuntunan dalam setiap langkah hidupku.
2. Kedua Orang Tua Tersayang yang tiada henti mendoakan saya.
3. Pembimbing saya (Ekawati M. Ohee.ST.,M.Eng)yang dengan sabar membimbing dan menuntun saya sampai Proyek Akhir ini selesai.
4. Teman – teman seperjuangan angkatan 2019 teknik elektro yang saya banggakan.
5. Almamaterku Universitas Cenderawasih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul “Koordinasi *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) Pada Penyulang Garuda Di Gardu Induk Skyline Jayapura” yang puji tuhan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Dalam penulisan Proyek Akhir ini, tentunya dengan dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberi nikmat kesehatan dan kesempatan, sehingga Proyek Akhir ini dapat selesai
2. Bapak Dr.Oscar.O.Wambrau, SE, M.Sc.Agr Selaku Rektor Universitass Cenderawasih.
3. Bapak Dr.Ir.jhoni Jonatan numberi,M.Eng IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitass Cenderawasih.
4. Ibu Theresia Wuri O ST.M.Eng Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitass Cenderawasih.
5. Bapak Aris Sampe, S.T.,M.T Selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Elektro Universitas Cenderawasih.
6. Ibu Ekawati M Ohee, ST.,M.Eng Selaku dosen pembimbing 1 yang tanpa henti memberi dorongan dan masukan kepada penulis hingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Cenderawasih.

8. Teman-Teman Seperjuangan angkatan 2019 teknik elektro yang saya banggakan.

9. Almamater Universitas Cenderawasih.

Demikian dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jayapura, 15 juli 2023

Yoniver kogoya

KOORDINASI *OVER CURRENT RELAY* (OCR) DAN *GROUND FAULT RELAY* (GFR) PADA PENYULANG GARUDA DI GARDU INDUK SKYLINE JAYAPURA.

ABSTRAK

Penyulang garuda dilengkapi dengan peralatan proteksi *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) yang berfungsi mengamankan peralatan dari arus gangguan hubung singkat, oleh karena itu diperlukan koordinasi antara komponen sistem proteksi, kedua relai tersebut harus membuat keputusan bahwa ada gangguan telah terjadi dan mengoperasikan pemutus tenaga (PMT). Salah satu relai yang terpasang harus memberikan keputusannya secepat mungkin, yakni konsisten untuk bekerja terhadap besarnya arus gangguan yang dirasakan dengan tujuan agar jika terjadi gangguan maka sistem proteksi mampu mengamankan atau mengisolasi bagian yang terganggu sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar, untuk itu diperlukan koordinasi antara komponen sistem proteksi

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, perhitungan dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel 2013* selanjutnya akan digunakan untuk menentukan *setting* relai serta menganalisa kurva koordinasi proteksi pada Penyulang Garuda, agar memperkecil kesalahan sehingga dapat membandingkan *setting* relai OCR, GFR pada sisi incoming dan sisi penyulang.

Hasil dari perhitungan diketahui bahwa gangguan arus hubung singkat terbesar terdapat pada arus gangguan 3 fasa pada panjang penyulang 0% yaitu, 11941,05 ampere, sedangkan arus gangguan terkecil terdapat pada arus gangguan 1 fasa ke tanah dengan panjang penyulang 100% yaitu, 592,23 Ampere, waktu kerja relai tercepat terdapat pada gangguan arus hubung singkat 3 fasa di sisi penyulang yaitu 0,299 detik sedangkan waktu kerja relai terlama terdapat pada gangguan arus hubung singkat 2 fasa di sisi incoming yaitu 26 detik.

Kata Kunci: *Over Current Relay, Ground fault Relay, Koordinasi Proteksi*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.4 Manfaat Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 komponen Pada Sistem Distribusi	6
2.2 Gangguan Sistem Tenaga Listrik	7
2.2.1 Penyebab Terjadinya Gangguan	8
2.2.2 Jenis-Jenis Gangguan Hubung Singkat	10
2.3 Relai Arus Lebih (<i>Oveer Current Relay</i>)	12
2.3.1 Pengertian Relai Arus Lebih	12
2.3.2 Jenis Relai Berdasarkan Waktu Kerja	12
2.3.3 Prinsip Kerja Relai Arus Lebih.....	13
2.3.4 <i>Setting</i> OCR	15
2.4 Relai Hubung Singkat Tanah (GFR)	16

2.3.1	Pengertian GFR	16
2.3.2	Prinsip Kerja GFR	17
2.3.2	<i>Setting</i> GFR.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	19
3.1.1	Waktu Penelitian.....	19
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	19
3.2	Alat dan Bahan.....	19
3.3	Karakteristik Gardu Induk Skyline.....	20
3.4	Teknik Pengolahan Data	24
3.5	Diagram Alir Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	26
4.1.1	Menghitung Impedansi Sumber	27
4.1.2	Menghitung Reaktansi Trafo	27
4.1.3	Menghitung Impedansi Penyulang	28
4.1.4	Menghitung Impedansi Ekuivalen	29
4.1.5	Menghitung Arus Gangguan Hubung Singkat.....	31
4.2	Perhitungan Relai Arus Lebih dan Gangguan Tanah	37
4.2.1	Setelan Relai OCR di sisi penyulang 20 kV	37
4.2.2	Setelan Relai OCR di sisi incoming 20 kV	39
4.2.3	Setelan Relai GFR di sisi penyulang 20 kV	40
4.2.4	Setelan Relai GFR di sisi incoming 20 kV	41
4.3	Pemeriksaan Waktu Kerja Relai	42
4.3.1	Waktu Kerja Relai Pada Gangguan Tiga Fasa	43
4.3.2	Waktu Kerja Relai Pada Gangguan Dua Fasa	47
4.3.3	Waktu Kerja Relai Pada Gangguan Satu Fasa	53
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	63

5.2	Saran.....	64
	DAFTAR PUSTAKA	65
	LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	diagram satu garis sistem tenaga listrik.	6
Gambar 2.2	Skema penyebab gangguan	9
Gambar 2.3	Prinsip Kerja OCR.....	14
Gambar 2.4	Rangkaian pengawatan relai GFR	17
Gambar 3.1	Diagram Satu Garis Penyulang Garuda	23
Gambar 4.1	Penyulang Garuda.....	25
Gambar 4.2	Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat Pada Jarak Penyulang	26
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Waktu Kerja Relai Gangguan 3 fasa	36
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Waktu Kerja Relai Gangguan 2 fasa	58
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Waktu Kerja Relai Gangguan 1 fasa	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Impedansi penyulang (Z_1 dan Z_2)	16
Tabel 4.2	Impedansi penyulang Z_0	29
Tabel 4.3	impedansi Ekivalen Z_{1eq} dan Z_{2eq}	29
Tabel 4.4	Impedansi Ekivalen Z_{0eq}	30
Tabel 4.5	Arus Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa.....	31
Tabel 4.6	Arus Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa	32
Tabel 4.7	Arus Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa	35
Tabel 4.8	Impeda Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa, 2 Fasa, Dan 1 Fasa	35
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Waktu Kerja Relai Gangguan 3 Fasa	58
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Waktu Kerja Relai Gangguan 2 Fasa	59
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Waktu Kerja Relai Gangguan 1 Fasa	60