

TUGAS AKHIR

**SETTING RELAY PENGAMAN OCR JARINGAN
DISTRIBUSI 20 KV DI APARTEMEN ORCHARD
TANGLIN**



Disusun Oleh :

DWIKI PRASETYO
NBI : 1451800009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

TUGAS AKHIR

SETTING RELAY PENGAMAN OCR JARINGAN
DISTRIBUSI 20 KV DI APARTEMEN ORCHARD
TANGLIN



Disusun Oleh :

DWIKI PRASETYO
NBI : 1451800009

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : DWIKI PRASETYO
NBI : 1451800009
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : SETTING RELAY PENGAMAN OCR
JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI
APARTEMEN ORCHARD TANGLIN

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Hadi Tasmono, MT
NPP. 2045F.16.0709

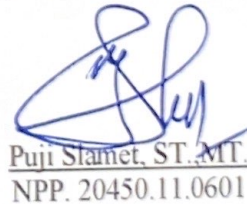
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik Elektro



Dr. I. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Kepala
Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST, MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwiki Prasetyo
NBI : 1451800009
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:
**“SETTING RELAY PENGAMAN OCR JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI
APARTEMEN ORCHARD TANGLIN”**

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 26 Juli 2022

Penulis



Dwiki Prasetyo
NBI. 1451800009



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwiki Prasetyo
NBI/NPM : 1451800007
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

“SETTING RELAY PENGAMAN OCR JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI APARTEMEN ORCHARD TANGLIN”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 26 Juli 2022

Yang Menyatakan,

Dwiki Prasetyo
NBI, 1451800009

ABSTRAK

Jaringan distribusi tenaga listrik pada tegangan menengah yang berfungsi menyalurkan tenaga listrik dari gardu induk ke konsumen. Oleh karena itu jaringan distribusi tenaga listrik tidak terlepas dari suatu masalah atau gangguan yang perlu di Analisa kembali. Diantaranya gangguan hubung singkat untuk mengaman jaringan distribusi listrik diperlukan suatu sistem proteksi yang sering di gunakan adalah over current relay (OCR), yang berfungsi memberi perintah pada GCB untuk memutus atau memisahkan jaringan yang mengalami gangguan dan mengamankan peralatan listrik lainnya agar tidak mengalami kerusakan serta kerugian. Sistem proteksi yang baik harus memenuhi persyaratan sensitifitas, selektifitas dan kecepatan. Penelitian ini menggunakan perhitungan manual dan program simulasi ETAP 19.0.1 yang bertujuan untuk menganalisa dan menentukan waktu kerja relai (OCR) di Apartemen Orchard Tanglin dimana selektifitas kerja relai diambil dari 2 titik gangguan yaitu SSO dan SST guna untuk peningkatan kerja relai. Pada Tugas Akhir ini akan membahas mengenai perbandingan waktu kerja relai (OCR) hasil dari perhitungan dengan settingan waktu kerja relai yang terpasang (existing) di jaringan distribusi 20 KV.

Kata kunci : *over current relay, koordinasi relay, Setting relay, arus hubung singkat*

ABSTRACT

Electric power distribution network at medium voltage which functions to distribute electric power from substations to consumers. Therefore, the electric power distribution network cannot be separated from a problem or disturbance that needs to be re-analyzed. Among them are short circuit disturbances to secure the electricity distribution network, a protection system that is often used is over current relay (OCR), which functions to give orders to the GCB to disconnect or separate the network that is experiencing interference and secure other electrical equipment so as not to experience damage and loss. A good protection system must meet the requirements of sensitivity, selectivity and speed. This study uses manual calculations and the ETAP 19.0.1 simulation program which aims to analyze and determine the relay working time (OCR) at the Orchard Tanglin Apartment where the relay work selectivity is taken from 2 disturbance points, namely SSO and SST in order to increase relay work. In this final project, we will discuss the comparison of relay working time (OCR) results from calculations with existing relay working time settings in a 20 KV distribution network.

Keywords : over current relay, relay coordination, relay setting, current

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik dan lancar. Tugas akhir yang berjudul "Setting Relay Pengaman jaringan 20 KV di Apartemen Orchard Tanglin" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan kuliah di Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan untuk memperoleh gelar strata satu (S1). Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir.Hadi Tasmono,MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang memberikan dukungan dan do'a dalam mengerjakan tugas akhir.
3. Bapak/Ibu Dosen dan staff jurusan Teknik elektro Untag Surabaya atas bekal ilmu dan wawasan yang diajarkan selama belajar.
4. Serta pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan dan pembuatan buku laporan tugas akhir ini. Harapan dari penyusun semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi aktivitas akademik Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, 26 Juli 2022



Dwiki Prasetyo
1451800009

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Kontribusi Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Sistem Proteksi	5
2.2 Tujuan Sistem Proteksi.....	5
2.3 Syarat – Syarat Sistem Proteksi	6
2.4 Faktor Terjadinya Gangguan Pada Sistem Tenaga Listrik	8
2.5 Jenis-Jenis Gangguan Pada Sistem Tenaga Listrik.....	8
2.5.1 Gangguan Tegangan Lebih	8
2.5.2 Hubung Singkat (short circuit)	9
2.5.3 Gangguan kualitas Daya.....	10
2.6 Proteksi Area Sistem Tenaga Listrik.....	14
2.7 Komponen sistem tenaga listrik	15
2.7.1 Current Transformator.....	15

2.7.2	Potensial Transformator	15
2.7.3	Relay proteksi.....	16
2.8	Sumber Tegangan DC	17
2.9	Circuit breaker.....	17
2.10	Peralatan sistem Proteksi.....	18
2.10.1	Automatic Circuit Recloser	18
2.10.2	Pengaman Lebur (fuse cut off).....	18
2.10.3	Sectionalizer / Saklar Seksi Otomatas (SSO).....	19
2.11	Proteksi Over Current Relai (OCR)	19
2.11.1	Pengaturan over current relai (OCR).....	21
2.11.2	Perhitungan Impedansi	22
2.11.3	Penghitungan Arus Nominal Beban (<i>Full Load Ampere</i>)	23
2.11.4	Perhitungan Arus Hubung Singkat Bus (<i>Short Circuit Current Bus</i>)	23
2.11.5	Penghitungan Nilai <i>Pickup Lowset</i>	24
2.11.6	Perhitungan Nilai <i>Time Dial Lowset</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1.	Metode Penelitian.....	27
3.2.	Flowchart.....	27
3.3.	Perencanaan Penelitian.....	28
3.4.	Data Gangguan PLN	29
3.5.	Nilai Setting dan Spesifikasi Relay Proteksi	30
3.6.	Data load trafo	32
3.7.	Spesifikasi Trafo Daya GI Darmo Grand.....	32
3.8.	Spesifikasi Kabel.....	34
3.9.	Single Line Diagram	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Pembahasan	37
4.2	Perhitungan Impedansi Sumber Dan Trafo Tenga	37
4.3	Perhitungan Impedansi Penyulang	38

4.4	Menentukan Ekuivalen Jaringan	40
4.5	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	42
4.6	menentukan Arus Setting Di Sisi 20 KV.....	45
4.7	Menghitung Setting TMS.....	46
4.8	Simulasi Hasil Perhitungan Menggunakan ETAP 19.0.1	47
4.9	Rekapitulasi Setting Relai Proteksi OCR.....	51
BAB V	PENUTUP	53
5.1.	Kesimpulan	53
5.2.	Saran.....	53
	Daftar Pustaka.....	55
	Daftar Lampiran	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 karakteristik transient impulsive.....	11
Gambar 2. 2 karakteristik transient oscillatory	11
Gambar 2. 3 karakteristik swell.....	12
Gambar 2. 4 karakteristik swell.....	13
Gambar 2. 5 Karakteristik inrush current.....	13
Gambar 2. 6 Area proteksi pada komponen	14
Gambar 2. 7 Relai arus lebih waktu tertentu (invers time relay).....	20
Gambar 2. 8 Karakteristik OCR invers	20
Gambar 2. 9 Relai arus lebih waktu tertentu (Definite Time Lag-relay)	21
Gambar 2. 10 Relai waktu Sesaat (instantaneous Relay)	21
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	27
Gambar 4. 1 Simulasi proteksi pada jaringan orchard	48
Gambar 4. 2 Kurva standart inverse	48
Gambar 4. 3 Kurva very inverse	49
Gambar 4. 4 Simulasi proteksi pada jaringan Tanglin	49
Gambar 4. 5 Kurva standart inverse	50
Gambar 4. 6 Kurva very inverse	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kurva karakteristik.....	25
Tabel 3. 1 Perencanaan Kegiatan	28
Tabel 3. 2 Data gangguan.....	29
Tabel 3. 3 Nilai setting relai existing	30
Tabel 3. 4 Data Load Trafo	32
Tabel 3. 5 Spesifikasi Trafo	33
Tabel 3. 6 Spesifikasi Kabel.....	34
Tabel 4. 1 Impedansi penyulang	40
Tabel 4. 2 Impedansi ekivalen jaringan	41
Tabel 4. 3 Arus Hubung Singkat.....	45
Tabel 4. 4 Nilai setting waktu existing dan resetting	51