

## **TUGAS AKHIR**

**Setting Pengaman Cadangan Dengan Menggunakan Relay OCR dan GFR  
pada Koordinasi Sistem Proteksi Trafo 150/20 KV 60 MVA di Gardu Induk  
150 KVGandul**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

Nama : Yohanes Priyo Utomo  
NIM : 41408010003  
Program Studi : Teknik Elektro  
Pembimbing : Ir. Badaruddin, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yohanes Priyo Utomo  
NIM : 41408010003  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Setting Pengaman Cadangan Dengan Menggunakan Relay OCR dan GFR pada Koordinasi Sistem Proteksi Trafo 150/20 KV 60 MVA di Gardu Induk 150 KV Gandul

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya tulis ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

**Penulis,**



(Yohanes Priyo Utomo)

**LEMBAR PENGESAHAN**

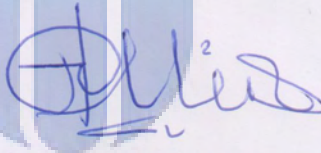
**Setting Pengaman Cadangan Dengan Menggunakan Relay OCR dan GFR  
pada koordinasi Sistem Proteksi Trafo 150/20 KV 60 MVA di Gardu Induk  
150 KV Gandul**

Disusun Oleh:

Nama : Yohanes Priyo Utomo

NIM : 41408010003

Program Studi : Teknik Elektro

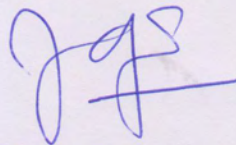
Pembimbing,  


( Ir. Badaruddin, MT )

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



( Ir. Yudhi Gunardi, MT )

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat dan karunia-Nya penulis berhasil menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana Jakarta.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini ini, penulis melakukan analisa dari data yang didapat dari PT. PLN (Persero) P3B. Khususnya tentang relay pengaman cadangan OCR dan GFR pada sistem proteksi trafo 150/20 KV 60 MVA di Gardu Induk 150 KV Gandul.

Penyusunan Tugas Akhir ini tak akan terwujud tanpa adanya bantuan serta dukungan dari banyak pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua tercinta, atas kasih, do'a dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
4. Dosen-dosen di Program Studi Teknik Elektro, atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Muhajir selaku staff di PT. PLN (Persero) P3B bagian proteksi yang telah memberikan bantuan berupa data dan diskusi analisa.
6. Segenap karyawan di PT. PLN (Persero) P3B, terutama Divisi Sistem Proteksi dan Gardu Induk 150 KV.
7. Sahabat dan teman – teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro angkatan 2008 yang telah membantu saya dan sama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh saudara-saudara saya di UKM Teater Amoeba (juned,tino,mameth,jona,lana,wahid,topan,semprong,pimen,tya,lili,karis,try,wulan,diah,azel,echi,haikal,ais,mamang,gery .....) dan semuanya yang tidak bisa disebut satu per satu.
9. Paula Niken Triandita, terimakasih yang teramat karena paket semangatnya (\*salamsemangat\*)

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis memohon maaf dan mengharapkan adanya saran yang sifatnya membangun kepada penulis agar bermanfaat dalam penulisan karya ilmiah selanjutnya.

Akhir kata penulis mengharapkan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pernyataan .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xi
<b>BAB I           PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Metode Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II          LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian dan Fungsi Gardu Induk .....	5
2.2 Jenis-jenis Gardu Induk .....	6
2.2.1 Menurut Pemasangan dan Penempatan .....	6
2.2.2 Menurut Tegangannya .....	6
2.2.3 Gardu Induk Distribusi .....	6
2.3 Transformator .....	7

2.4	Prinsip Dasar Trafo .....	7
2.5	Sistem Proteksi .....	7
2.5.1	Sensitivitas (kepekaan) .....	9
2.5.2	Selektifitas dan Diskriminatif .....	9
2.5.3	Kecepatan .....	10
2.5.4	Keandalan .....	10
2.5.5	Ekonomis .....	11
2.6	Daerah Pengamanan .....	11
2.7	Tipe Proteksi .....	12
2.7.1	Proteksi Utama .....	12
2.7.2	Proteksi Cadangan / Pembantu .....	13
2.8	Penyebab Terjadinya Kegagalan Proteksi .....	15

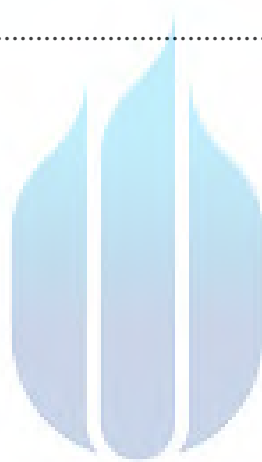
### BAB III SISTEM PROTEKSI TEGANGAN TINGGI

3.1	Pola Proteksi Gardu Induk.....	17
3.2	Gangguan Pada Trafo Tenaga.....	18
3.2.1	Gangguan Dalam .....	18
3.2.2	Gangguan Luar .....	20
3.3	Fungsi Proteksi Trafo Tenaga Terhadap Gangguan .....	22
3.4	Pola Proteksi Trafo Tenaga .....	23
3.4.1	Proteksi Utama Trafo Tenaga .....	23
3.4.2	Proteksi Cadangan Trafo Tenaga .....	27
3.4.3	Langkah dan Rumus Penyetelan Relay OCR dan GFR .....	36

BAB IV	ANALISA PERHITUNGAN SETTING RELAY OCR & GFR	
4.1	Umum .....	39
4.2	Data yang digunakan dalam perhitungan relay OCR Dan GFR .....	40
4.3	Perhitungan setting relay OCR dan GFR .....	42
4.3.1	Setting relay OCR&GFR sisi 150 KV .....	42
4.3.2	Setting relay OCR&GFR sisi 20 KV .....	46
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran .....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gardu Induk .....	5
Gambar 2.2 Transformator .....	7
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Trafo .....	8
Gambar 3.1 Diagram Proteksi Gardu Induk .....	18
Gambar 3.2 Peralatan Sistem Proteksi Trafo Tenaga 150/20 KV .....	23
Gambar 3.3 Sistem Proteksi Trafo Tenaga 150/20 KV .....	24
Gambar 3.4 Prinsip Kerja Relay Differential .....	25
Gambar 3.5 Karakteristik Kerja Relay Differential .....	25
Gambar 3.6 Rangkaian Arus Relay SBEF saat Terjadi Gangguan ...	26
Gambar 3.7 Karakteristik Relay OCR .....	28
Gambar 3.8 Karakteristik Relay GFR .....	30
Gambar 3.9 Karakteristik waktu UVR adalah inverse .....	35
Gambar 3.10 Karakteristik waktu OVR adalah inverse .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan dan Fungsi relay Proteksi Terhadap Berbagai Gangguan .....	22
Tabel 4.1 Data Spesifikasi Trafo di Gardu Induk Gandul .....	41
Tabel 4.2 Data Perbandingan Arus Primer dan Sekunder .....	41
Tabel 4.3 Data Arus Gangguan .....	41

