

**TUGAS AKHIR**

**PENGGUNAAN RECLOSER DALAM MENGAMANKAN  
GANGGUAN HUBUNG SINGKAT DI SALURAN UDARA  
TEGANGAN MENENGAH ( SUTM )**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun oleh :

Nama : Wedy Maidien  
NIM : 41406110016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Tenaga Listrik

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2008**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wedy Maidien  
NIM : 4140611016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Tugas Akhir : Penggunaan Recloser dalam mengamankan  
gangguan hubung singkat di Saluran Udara  
Tegangan Menengah ( SUTM )

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari hasil penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau 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,

( Wedy Maidien )

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **PENGUNAAN RECLOSER DALAM MENGAMANKAN GANGGUAN HUBUNG SINGKAT DI SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH ( SUTM )**



Disusun Oleh :

Nama : Wedy Maidien  
NIM : 41406110016  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing

( Ir. Badaruddin )

Koordinator Tugas Akhir

( Ir. Yudhi Gunardi, MT )

Ketua Jurusan Teknik Elektro

( Ir. Budi Yanto Husodo, Msc )

## **ABSTRAK**

Pada sistem pendistribusian tenaga listrik dari pembangkit ke konsumen biasanya sering terdapat gangguan. Dalam hal ini gangguan yang akan dibahas di sekitar Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) adalah gangguan hubung singkat. Dikarenakan di daerah Sepatan, Tangerang sering terjadi gangguan di Penyulang Cacing yang di suplai dari Gardu Induk Sepatan, oleh karena itu PT. PLN Area Jaringan Tangerang menggunakan pengamanan arus lebih pada SUTM yaitu dengan menggunakan recloser yang diletakkan di wilayah yang rawan gangguan.

Sebelum recloser di pasang harus dilakukan perhitungan untuk perkiraan terjadinya hubung singkat. Berdasarkan perhitungan hubung singkat satu fasa-tanah, apabila terjadi gangguan di tengah penyulang atau jarak lokasi sekitar 50 % dari GI adalah 253,42 amper. Sedangkan berdasarkan data gangguan dari box panel kontrol recloser yaitu telah terjadi gangguan satu fasa di fasa R yang berada di tengah penyulang sebesar 326 amper. Gangguan tersebut terjadi di antara gardu MA 14 dengan gardu MA 124 P yang sifatnya temporer/sementara sehingga dengan cepat dapat dihilangkan dengan recloser sebelum sectionalizer membuka.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur haruslah kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas Curahan Rahmat dan Karuni-Nya yang selalu dilimpahkan kepada semua makhluk ciptaan-Nya. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, Nabi pembawa rahmat untuk alam semesta, bagi keluarga, sahabat serta orang-orang yang mengikutinya dengan istiqomah sampai akhir zaman.

Dengan mengucapkan Syukur kepada-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang merupakan persyaratan yang ditentukan oleh Universitas Mercu Buana guna memperoleh Sarjana Teknik.

Terlaksananya penyusunan Tugas Akhir ini berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak terutama kepada :

1. Bapak Ir.Budi Yanto Husodo,Msc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro PKSM Universitas Mercubuana
2. Bapak Ir.Yudhi Gunardi,MT. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro PKSM Universitas Mercubuana.
3. Bapak Ir. Badaruddin. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu dan kesempatan untuk memberikan bimbingan kepada penulis.

4. Bapak Ir. Agus selaku Asisten Manager Administrasi dan SDM, serta Tim Operator Pelayanan Gangguan di PT. PLN Area Jaringan Tangerang.
5. Kedua Orang Tua dan saudara-saudara di rumah and Fitri Wulandari (Ade) yang memberi banyak dukungan.
6. Rekan-rekan kerja KONSUIL Area Tangerang dan Gambir yang banyak memberi dorongan dan motivasi.
7. Rekan-rekan Elektro PKSM Universitas Mercubuana, Teman-teman Alumni STT-PLN Jurusan D3 Elektro angkatan 2000, Sobat- sobat alumni SMU 109 Jakarta dan Anak Maninjau Depok yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman penulis didalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik materi, pembahasan dan penyajian. Oleh karena itu segala kritik dan saran untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini akan penulis terima dengan senang hati.

Jakarta, Agustus 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xiii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Tujuan Penulisan .....	2
1.3    Pembatasan Masalah .....	2
1.4    Metode Penelitian .....	3
1.5    Sistematika Penulisan .....	3

## **BAB II      LANDASAN TEORI**

2.1	Umum .....	5
2.2	Sistem Jaringan Tegangan Menengah .....	7
2.3	Gangguan pada Jaringan Tegangan Menengah .....	8
2.4	Pengertian Recloser .....	9
	2.4.1 Klasifikasi recloser .....	10
	2.4.2 Urutan kerja recloser .....	13
	2.4.3 Waktu dan jumlah penutupan kembali .....	16
	2.4.4 Prinsip kerja recloser .....	17
2.5	Pengertian sectionalizer .....	19
	2.5.1 Prinsip kerja sectionalizer .....	21

## **BAB III      SISTEM PENGAMAN PADA JARINGAN DI SISI TEGANGAN MENENGAH**

3.1	Pengertian koordinasi peralatan pengaman arus lebih ...	22
3.2	Koordinasi antara recloser dengan sectionalizer .....	25
3.3	Penggunaan accessories/peralatan tambahan .....	27
3.4	Perhitungan arus hubung singkat .....	30
	3.4.1 Hubung singkat 3 fasa .....	31
	3.4.2 Hubung singkat 1 fasa-tanah .....	32

3.5	Perhitungan impedansi sumber .....	32
3.6	Perhitungan impedansi trafo tenaga .....	33
3.7	Perhitungan impedansi ekivalen jaringan .....	33

**BAB IV            PERHITUNGAN GANGGUAN HUBUNG SINGKAT DAN  
PENGUNAN RECLOSER DI SUTM**

4.1	Studi kasus hubung singkat .....	35
4.2	Data peralatan .....	36
4.2.1	Data trafo tenaga di GI Sepatan .....	36
4.2.2	Data rele proteksi di GI Sepatan .....	36
4.2.3	Data recloser di Penyulang Cacing dari GI Sepatan .....	37
4.3	Langkah-langkah dalam menghitung arus gangguan ...	37
4.3.1	Menghitung impedansi sumber .....	38
4.3.2	Menghitung impedansi trafo .....	39
4.3.3	Menghitung impedansi jaringan .....	40
4.3.4	Menghitung impedansi ekivalen jaringan urutan positif .....	41
4.3.5	Menghitung impedansi ekivalen jaringan urutan nol .....	42

4.4	Menghitung arus hubung singkat .....	42
4.4.1	Menghitung arus hubung singkat 3 fasa .....	42
4.4.2	Menghitung arus hubung singkat 1 fasa-tanah...	44
4.5	Analisa terjadinya gangguan hubung singkat .....	47
4.6	Setting panel kontrol .....	49
4.7	Penjabaran dari box kontrol recloser .....	50

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	54

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram garis tunggal sistem tenaga listrik .....	6
Gambar 2.2 Recloser kontrol hidrolik satu fasa .....	12
Gambar 2.3 Recloser kontrol hidrolik tiga fasa .....	13
Gambar 2.4 Urutan operasi recloser untuk gangguan permanen .....	14
Gambar 2.5 Urutan operasi recloser untuk gangguan temporer .....	15
Gambar 2.6 Urutan kerja penutup balik .....	17
Gambar 2.7 Diagram blok recloser (panel kontrol) .....	18
Gambar 2.8 Sectionalizer kontrol hidrolik satu fasa dan tiga fasa .....	21
Gambar 3.1 Diagram satu garis sistem distribusi sederhana .....	22
Gambar 3.2 Waktu ingat tiga kali perhitungan untuk mengunci dari sectionalizer .....	27
Gambar 3.3 Koordinasi recloser dengan sectionalizer untuk gangguan temporer di sisi sectionalizer .....	29
Gambar 4.1 Lokasi gangguan pada jaringan distribusi .....	38
Gambar 4.2 Diagram satu garis Penyulang Cacing di GI Sepatan .....	46
Gambar 4.3 Fungsi dari blok diagram 4C .....	51

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Perbedaan antara jaringan udara dengan bawah tanah .....	8
Tabel 4.1	Impedansi urutan positif dan nol penghantar AAAC .....	40
Tabel 4.2	Data gangguan yang tercatat pada box control recloser .....	48
Tabel 4.3	Setting gangguan pada panel kontrol .....	49