

TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM PROTEKSI RELAY LINE CURRENT DIFFERENTIAL 500 KV PADA GI GANDUL

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



Nama : Fakhrol Rozy
NIM : 41408010008
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 : Fakhrol Rozy
NIM : 41408010008
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisa system proteksi relay line
current differential 500 kv pada GI gandum

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.

MERCU BUANA

Jakarta, 6 Agustus 2012



(Fakhrol rozy)

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Sistem Proteksi Relay Line Current Differential 500 KV Pada GI
Gandul**



Disusun Oleh:

Nama : Fakhru Rozy
NIM : 41408010008
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Segala puji bagi Allah SWT penguasa dan pencipta alam semesta, berkat ridho dan hidayah-Nya kita masih diberi kesehatan dan keselamatan. Shalawat beriring salam juga saya curahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW beserta para sahabat dan keluarganya yang telah memberi petunjuk serta suri teladannya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT karena telah memberikan rahmat-Nya, dan kepada keluarga, rekan sekaligus teman saya atas dukungannya baik moril maupun materil, sehingga saya dapat menyelesaikan **Tugas Akhir** ini.

Dalam menjalani riset (analisa) ini saya bekerja sama dengan salah satu teman satu kelas saya yaitu Fitran Anugrah . Dan Tempat yang kami pilih untuk menjalani kerja praktek ini ialah PT. PLN (PERSERO) P3B, yang dimana PT. PLN (PERSERO) P3B ini merupakan perusahaan penyalur tenaga listrik terbesar di Indonesia. Kami di tempatkan di BIDANG PROTEKSI.

Dalam menjalani riset (analisa) ini, saya mengerjakannya tidaklah seorang diri. Banyak pihak yang terlibat dan membantu saya dalam mensukseskan dan melaksanakannya. Baik dari pihak keluarga, universitas maupun dari pihak PLN P3B. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih atas jasa semua orang yang telah membantu saya dalam menjalankan tugas ini dari awal hingga akhir baik moril maupun materi. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda, Ibunda, kakak dan adik tercinta yang selalu mendoakan saya, menyemangati dan memberi masukan serta nasehat di waktu saya senang dan susah.

2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
3. Bapak Ir. Badarrudin selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan kepada saya.
4. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak dan Ibu dosen Universitas Mercu Buana yang memberi saya banyak ilmu sehingga terbantu dalam pelaksanaan analisis ini,
6. Saudara Fitran Anugrah yang telah bekerjasama bersama saya dalam analisis di PT. PLN (PERSERO) P3B.
7. Teman-teman staff di Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pengarahan dan membantu dalam proses administrasi di kampus,
8. Teman-teman satu angkatan Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana yang telah memberi dukungan semangat dan berbagi ilmu kepada saya,
9. Teman-teman di Universitas Mercu Buana yang tidak bisa disebutkan namanya yang telah memberikan banyak dukungan,
10. Bapak Karyana, selaku manager operasional di perusahaan PT. PLN (Persero) pada bidang proteksi.
11. Bapak Muhajir yang telah membantu saya dan membimbing saya selama menjalani riset (analisa).
12. Bapak dan Ibu staff PT. PLN (PERSERO) P3B yang telah menyambut dan memberikan suasana hangat dan ramah sehingga saya merasakan kenyamanan untuk bekerja,

Demikian ucapan terima kasih dari saya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dari orang-orang yang saya sebutkan dan yang tidak dapat saya sebutkan di atas.

Penulis menyadari bahwasanya masih ada kesalahan dalam penulisan makalah ini, maka dari itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang sangat

bermanfaat dalam penyempurnaan makalah ini. Semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan masyarakat, khusus bagi penulisnya.

Jakarta, 25 Juni 2012

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengertian Saluran Transmisi.....	4
2.2 Fungsi Saluran Transmisi	6
2.3 Peralatan Proteksi	7
2.4 Gangguan pada saluran transmisi	8
2.4.1 Gangguan system.....	8
2.4.2 Gangguan non system.....	9
2.5 Konstruksi saluran transmisi.....	9

2.6	Fungsi proteksi pada saluran transmisi.....	12
2.6.1	Pertimbangan mengenai kemampuan proteksi.....	13
2.7	Penerapan system proteksi.....	16
2.8	Penyebab terjadinya kegagalan proteksi.....	16
BAB III LINE CURRENT DIFFERENTIAL.....		18
3.1	Umum	18
3.2	<i>Protection System</i>	19
3.3	CT (<i>Current Transformer</i>) / VT (<i>Voltage Transformer</i>).....	21
3.4	CB (<i>Circuit Breaker</i>) / PMT (Pemutus Tegangan).....	22
3.5	<i>Line Current Differential Protection</i>	25
3.6	<i>Line Current Differential Relay</i>	26
3.7	Prinsip Kerja <i>Line Current Differential Relay</i>	27
3.8	Dasar Pengukuran Diferensial Arus	29
3.8.1	Pilot wire.....	29
3.8.2	Fiber optic.....	30
3.9	Cara Kerja <i>Line Current Differential Relay</i>	30
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Umum	32
4.2	Perhitungan Setting Relay	33
4.2.1	pengaturan kesalahan locator.....	34
4.2.2	penyetelan element relay.....	35
4.2.3	menentukan arus charging.....	35
4.2.4	menentukan kegagalan arus internal minimum.....	37
4.2.5	arus fase ke tanah.....	39
4.2.6	arus charging kompensasi.....	40
4.3	Prosedur Pengujian	40
4.3.1	Peralatan pendukung pengujian.....	40
4.3.2	Pengenalan singkat dari alat pengujian yang digunakan	41
4.3.3	Hal yang perlu diketahui sebelum dilakukan proses pengujian.....	42
4.3.4	Proses Pengujian.....	43
4.4	Permasalahan Pokok.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Spesifikasi alat.....	33
Tabel 4.2	Tabel Binary Relay Setting.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses penyaluran energy listrik.....	5
Gambar 2.2	Sistem tenaga listrik.....	6
Gambar 2.3	Sistem proteksi jaringan.....	7
Gambar 2.4	Isolator.....	10
Gambar 2.5	Kabel ASCR.....	11
Gambar 3.1	Skematik Sederhana Relay Proteksi	20
Gambar 3.2	Pemadam Busur Api Pada Pemutus Daya Minyak.....	22
Gambar 3.3	Konstruksi Pemadaman PMT <i>Bulk Oil CB</i> secara sederhana	23
Gambar 3.4	<i>Line Current Differential Relay</i>	28
Gambar 3.5a	Circulating Current in Normal Condition.....	29
Gambar 3.5b	Circulating Current with Internal Fault	29
Gambar 3.6	Circulating Current using Fiber Optic	30
Gambar 4.1	Relay TOSHIBA GRL 100.....	41
Gambar 4.2	Relay Test OMICRON CMC 356	42
Gambar 4.3a	Penulisan Keterangan Relay A Pada Lembar Pengujian	43
Gambar 4.3b	Penulisan Keterangan Relay B Pada Lembar Pengujian	43
Gambar 4.4	Setup Menu in OMICRON.....	44
Gambar 4.5	Test Set Association and Configuration (Before).....	44
Gambar 4.6	Associate CMC 356 (DJ5086).....	44
Gambar 4.7	Bagian Belakang dari CMC 356.....	45
Gambar 4.8	Test Set Association and Configuration (After)	45
Gambar 4.9	Alat Uji OMICRON	46
Gambar 4.10	Port AUX DC Supply	46
Gambar 4.11	AUX DC Menu.....	46
Gambar 4.12	220V OMICRON Auxilary DC.....	47
Gambar 4.13	220V OMICRON Auxilary DC (Other Voltage)	47
Gambar 4.14a	Tampilan Pilihan Menu Pada Relay	48
Gambar 4.14b	Tampilan Tombol Pada Relay	49
Gambar 4.15	Quick CMC.....	50

Gambar 4.16a	Tampilan Software OMICRON Pengujian Relay LCD (Full)	50
Gambar 4.16b	Tampilan Software OMICRON Pengujian Relay LCD	51
Gambar 4.17	Tabel laporan hasil pengujian arus pick-up	52
Gambar 4.18	Tabel laporan hasil pengujian stabilitas relay.....	54

