

**LAPORAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISA & OPTIMALISASI KOORDINASI RELAY PROTEKSI
SISTEM 6 KV AUXILLIARY
PLTU BANTEN 3 LONTAR**

Diajukan Untuk Memenuhi Dalam Menyelesaikan
Studi Strata Satu (S1) Gelar Sarjana Teknik Elektro



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Ade Priyanto
41411110051

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama/NIM : Ade Priyanto / 41411110051
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa & Optimalisasi Koordinasi Rellay
Proteksi Sistem 6 kV Auxiliary PLTU
BANTEN 3 LONTAR

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak di paksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis



(Ade Priyanto)

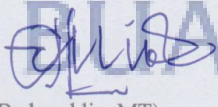
LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA & OPTIMALISASI KOORDINASI RELAY PROTEKSI
SISTEM 6 KV AUXILLIARY
PLTU BANTEN 3 LONTAR”

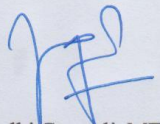


Disetujui oleh
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro


(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan dan rahmatnya kepada kita semua. Dialah yang maha mempunyai segalanya, atas berkat rahmatNya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang menjadi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program sarjana strata satu (S1) Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.

Dalam melakukan penelitian hingga tersusunnya laporan tugas akhir ini, banyak sekali bantuan yang penulis terima baik berupa informasi, data-data tertulis, proses penyusunan laporan, dukungan moril dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Dengan rendah hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak & Ibu, yang selalu memberi perhatian, dukungan, pengorbanan dan doanya.
2. Bapak Ir Yudhi Gunardi, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bapak Ir Badaruddin, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan saran, bimbingan, motivasi dan waktu. Terimakasih telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
5. Keluarga besar mahasiswa Teknik Elektro UMB angkatan XIX, rekan-rekan seperjuangan dan pihak pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu. Terimakasih untuk kebersamaan, motivasi dan bantuan kalian semua kepada penulis selama ini.

Penulis menyadari, masih banyak sekali kekurangan baik isi, maupun teknik dalam penulisan laporan ini, namun karena keterbatasan waktu dan kemampuan sehingga laporan ini dirasa masih cukup jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik, saran dan pendapat yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa datang.

Jakarta, Juni 2015

Penulis

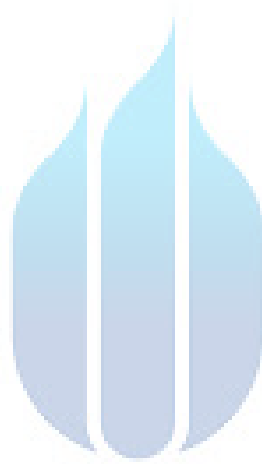


DAFTAR ISI

<i>Halaman judul</i>	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
BAB I	PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Metologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	LANDASAN TEORI
2.1 Proteksi tenaga listrik.....	5
2.1.1 Syarat syarat Relay Pengaman.....	6
2.2 Proteksi arus lebih.....	9
2.2.1 Jenis jenis karakteristik rele arus lebih.....	10
2.2.1 Relay arus lebih waktu tertentu.....	11

	2.2.3 Relay arus lebih berbanding terbalik.....	12
	2.3 Penggunaan Software ETAP 12.6.....	18
	2.3.1 Memberi gangguan pada bus.....	24
BAB III	Kronologi & Dampak Gangguan	
	3.1 Pendahuluan.....	26
	3.2 Gangguan short circuit pada belt conveyor 01.....	26
	3.3 Gangguan short circuit pada belt conveyor #6 HYD.....	32
	3.4 Dampak Gangguan.....	33
	3.4.1 Kehilangan production rate.....	33
	3.4.2 Kepuasan pelanggan berkurang.....	35
	3.4.3 Keandalan unit berkurang.....	35
	3.4.4 Biaya start up unit.....	35
	3.4.5 Biaya pemakaian sendiri.....	36
	3.5 Data system 6kV auxiliary PLTU BANTEN 3 LONTAR..	36
	3.5.1 Sumber data.....	37
BAB IV	ANALISA GANGGUAN DAN IMPLEMENTASI	
	4.1 Analisa perhitungan short circuit pada bus 6 kv ST B.....	38
	4.2 Simulasi terjadinya short circuit pada program ETAP.....	40
	4.3 Kajian khusus pada daerah gangguan.....	43
	4.4 Kajian time grading saat gangguan.....	51
	4.5 Implementasi re-setting pada relay proteksi.....	54
	4.6 Simulasi saat gangguan setelah implementasi.....	59
	4.7 Kajian damage characteristic transformator.....	60

BAB V	PENUTUP	
	5.1 Kesimpulan.....	63
	5.2 Saran.....	64
	Daftar Pustaka.....	65
	Lampiran	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kronologi gangguan PLTU Lontar Unit 1.....	28
Tabel 3.2	Pareto loss trip #1.....	33
Tabel 4.1	Setting Proteksi awal.....	41
Tabel 4.2	Arus Kontribusi peralatan saat short circuit.....	46
Tabel 4.3	Proteksi yang bekerja pada saat gangguan.....	48
Tabel 4.4	Data setting proteksi Baru.....	54
Tabel 4.5	Damage Characteristic transformer category 4.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Suatu Sistem Tenaga Listrik Yang Sederhana Mengalami Gangguan Pada Titik K.....	8
Gambar 2.2	Sistem Kerja Rele Arus Lebi.....	10
Gambar 2.3	Karakteistik rele arus lebih.....	10
Gambar 2.4	Karakteristik OCR tipe definite time.....	12
Gambar 2.5	Karakterestik Invers.....	13
Gambar 2.6	Karakterestik Invers 2.....	15
Gambar 2.7	Penerapan OCR untuk jaringan radial.....	17
Gambar 2.8	Load Flow toolbar pada ETAP.....	21
Gambar 2.9	Toolbar short circuit ANSI standart.....	22
Gambar 2.10	Dont Fault (memberi gangguan pada bus).....	24
Gambar 3.1	Sequence of Event (SOE) saat terjadinya trip unit #1....	29
Gambar 3.2	Daerah proteksi station section.....	30
Gambar 3.3	Switchgear 6.3 kV PLTU Lontar.....	31
Gambar 3.4	Trending ampere saat terjadi gangguan BC Short circuit	31
Gambar 3.5	Data Pareto loss Output Agustus 2014.....	34
Gambar 3.6	Single Line diagram ETAP PTLU BANTEN 3 LONTAR	37
Gambar 4.1	Skema daerah proteksi.....	40
Gambar 4.2	Single line diagram PLTU BANTEN 3 LONTAR pada ETAP.....	42
Gambar 4.3	Daerah Yang Menyumbangkan Arus Short	

	Circuit.....	43
Gambar 4.4	Skema daerah proteksi.....	44
Gambar 4.5	Urutan trip sebelum analisa.....	45
Gambar 4.6	Besar arus gangguan di Bus station section saat short circuit.....	46
Gambar 4.7	Arus gangguan UAT HVS (sinus) dilihat pada oscilograph recorder generator.....	49
Gambar 4.8	Arus gangguan UAT HVS (rms) dilihat pada oscilograph recorder generator.....	49
Gambar 4.9	Arus gangguan UAT LV B(sinus) dilihat pada oscilograph recorder generator.....	50
Gambar 4.10	Arus gangguan UAT LV B(rms) dilihat pada oscilograph recorder generator.....	50
Gambar 4.11	Skema time grading daerah station sectio.....	51
Gambar 4.12	Relay Incoming Station Section 001A.....	55
Gambar 4.13	Setting proteksi Inc station section sebelum dan sesudah implementasi.....	55
Gambar 4.14	Relay Outgoing Unit section to station Setion.....	56
Gambar 4.15	Setting proteksi Outgoing US to ST sebelum dan sesudah implementasi.....	56
Gambar 4.16	Generator - Transformer Protection Panel.....	57
Gambar 4.17	Generator - Transformer Protection Sebelum re-setting...	58

Gambar 4.18	Generator - Transformer Protection Sesudah re-setting...	58
Gambar 4.19	Simulasi sequents trip report ETAP.....	59
Gambar 4.20	Sequents of operation event – Output simulasi ETAP 12.6.....	60

