

TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM PROTEKSI *RELAY* (*OVER CURRENT* *DAN GROUND FAULT*) DENGAN MENGGUNAKAN KURVA KOORDINASI *RELAY* DAN *SOFTWARE* ETAP 7.5 PADA *PLANT* UNIT 5 PT. KRAKATAU POSCO

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



UNIVERSITAS

Disusun Oleh :
MERCU BUANA

Nama : Titin Yulia Riska Triandini
NIM : 41413120034
Jurusan : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA**

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ,

Nama : Titin Yulia Riska Triandini
NIM : 41413120034
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Sistem Proteksi *Relay (Over Current dan Ground Fault)* Dengan Menggunakan Kurva Koordinasi *Relay* dan Software ETAP 7.5 Pada *Plant* Unit 5 PT. Krakatau Posco.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

UNIVERSITAS
MERCUBUANA
Penulis,


Titin Yulia Riska Triandini.


LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA SISTEM PROTEKSI *RELAY* (*OVER CURRENT* DAN *GROUND FAULT*) DENGAN MENGGUNAKAN KURVA KOORDINASI *RELAY* DAN *SOFTWARE* ETAP 7.5 PADA *PLANT* UNIT 5 PT. KRAKATAU POSCO

Disusun Oleh :

Nama : Titin Yulia Riska Triandini
NIM : 41413120034
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Ir. Badaruddin, MT)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Yudhi Gunardi, ST.MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia, rezeki dan kasih sayang yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul ***“Analisa Sistem Proteksi Relay (Over Current dan Ground Fault) dengan Menggunakan Kurva Koordinasi Relay dan Software ETAP 7.5 Pada Plant Unit 5 PT. Krakatau Posco”*** tepat waktu.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan studi untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercubuana. Penulis sadar bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, waktu, pengarahan, nasehat, dan pemikiran dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir tepat pada waktunya,
2. Ibu Sulaima, Ibu Sriami, dan Bapak Mistar yang selalu memberi perhatian, doa dan semangat dalam masa pendidikan yang saya jalani,
3. Ola Dwi Sandra H, pria yang selalu memiliki semangat dan antusias yang tinggi dalam memberikan dukungan, semangat, waktu, sekaligus sharing proses pengerjaan tugas akhir,
4. Ir. Badaruddin, MT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini,
5. Yudhi Gunadi, ST.MT selaku ketua program studi teknik elektro Universitas Mercubuana,
6. Fina Supegina, ST. MT selaku dosen metodologi penelitian yang sudah memberikan ilmu dan wawasan tentang cara penulisan proposal dan laporan yang baik dan benar,

7. Teman - teman seperjuangan dari kota baja (Habib, Rizza, Maramis, Reza, Andrika, Lufty, Imam, dan Candra) yang selalu bersama-sama berjuang menyelesaikan kuliah meski harus bekerja, terimakasih banyak karena kalian luar biasa dan insya Allah lulus bersama-sama,
8. Seluruh rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Mercubuana PKK 24 yang juga selalu memberikan motivasi baik sharing pendapat dan hal-hal lainnya dalam rangka penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tuhan berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu dan manfaat bagi pihak – pihak yang berkenan membacanya.

Cilegon, Mei 2015



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Tugas Akhir	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sistem Proteksi Relay.....	5
2.2. Cara kerja sistem proteksi relay	5
2.3. <i>Over Current Relay</i> (OCR)	6
BAB III SISTEM KELISTRIKAN <i>PLANT UNIT 5 PT KRAKATAU POSCO</i>	16
3.1 Sistem Kelistrikan <i>Plant Unit 5 PT Krakatau Posco</i>	16
3.2 Beban Pada Sistem Kelistrikan <i>Plant Unit 5 PT Krakatau Posco</i>	18
3.3 Sistem Pengaman <i>Plant Unit 5 PT Krakatau Posco</i>	21

BAB IV ANALISA SISTEM PROTEKSI RELAY (OVER CURRENT DAN GROUND FAULT) DENGAN MENGGUNAKAN KURVA KOORDINASI DAN SOFTWARE ETAP 7.5 PADA PLANT UNIT 5 PT KRAKATAU POSCO	29
4.1 Analisa Arus Gangguan Hubungan Singkat.....	29
4.2 Setting Koordinasi Relay Arus Masing-masing <i>Sub-Plant</i>	31
4.2.1 Setting Koordinasi Eksisting Relay Water Treatment Plant	31
4.2.2 Setting Koordinasi Eksisting Relay RH	38
4.2.3 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting <i>Relay Bag Filter</i> untuk Kanvara & Konverter	47
4.2.4 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting <i>Relay Bag Filter</i> untuk URB	57
4.2.5 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting <i>Relay</i> Kanvara.....	59
4.2.6 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting <i>Relay Ladle Furnace (LF)</i>	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74

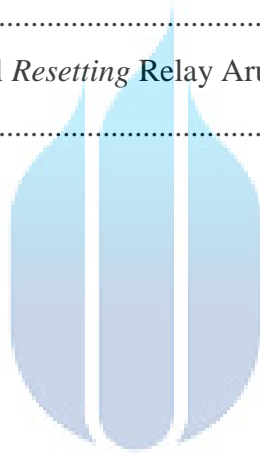
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Trafo yang terpasang dengan sistem proteksi relay	6
Gambar 2.2 Skema <i>Over Current Relay</i> (OCR)	7
Gambar 2.3 Rangkaian <i>over current relay instant</i>	8
Gambar 2.4 Karakteristik <i>over current relay definite</i>	9
Gambar 2.5 Karakterisrik Operasi <i>Invers Time Relay</i>	11
Gambar 2.6 Batas Ketelitian Seting Arus Berdasarkan BS 142-1983.....	12
Gambar 2.7 Contoh <i>Setting</i> Koordinasi Dengan Kelembatan Waktu.....	13
Gambar 3.1 <i>Single line diagram plant</i> unit 5 PT Krakatau Posco	17
Gambar 4. 1 <i>Line diagram</i> WTP	31
Gambar 4. 2 Kurva Eksisting Koordinasi Relay dari Main Transformer ke <i>Sub-Plant</i> WTP	32
Gambar 4. 3 Kurva Koordinasi Hasil <i>Resetting Relay Water Treatment Plant</i> (WTP).....	37
Gambar 4. 4 <i>Line Diagram</i> RH.....	38
Gambar 4. 5 Kurva Eksisting Koordinasi Relay dari Main Transformer ke <i>Sub-Plant</i> RH...39	
Gambar 4. 6 Kurva Koordinasi Hasil <i>Resetting Relay</i> RH.....	46
Gambar 4. 7 <i>Line Diagram Bag Filter</i> untuk Kanvara dan Converter	47
Gambar 4. 8 Kurva Eksisting Koordinasi Relay dari Main Transformer ke <i>Sub-Plant Bag Filter</i> untuk Kanvara dan Converter	48
Gambar 4. 9 Kurva Koordinasi Hasil <i>Resetting Relay Bag Filter</i> untuk Kanvara dan Converter.....	56
Gambar 4. 10 <i>Line Diagram Bag Filter</i> untuk URB	57
Gambar 4. 11 Kurva Eksisting Koordinasi <i>Relay</i> dari Main Transformer ke <i>Sub-Plant Bag Filter</i> untuk URB	58
Gambar 4. 12 <i>Line Diagram</i> Kanvara.....	59
Gambar 4. 13 Kurva Eksisting Koordinasi <i>Relay</i> dari Main Transformer ke <i>Sub-Plant</i> Kanvara	60
Gambar 4. 14 <i>Line Diagram Ladle Furnace</i>	61
Gambar 4. 15 Kurva Eksisting Koordinasi <i>Relay</i> dari Main Transformer ke <i>Sub-Plant Ladle Furnace</i>	62
Gambar 4. 16 Kurva Eksisting Koordinasi <i>Relay</i> Gangguan Tanah dari Main Transformer ke <i>sub-plant</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Total beban di Main E/R.....	18
Tabel 3. 2 Total beban di KR E/R.....	19
Tabel 3. 3 Total beban di RH E/R.....	19
Tabel 3. 4 Total beban di LF E/R	20
Tabel 3. 5 Total beban BF untuk KR E/R.....	20
Tabel 3. 6 Total beban BF untuk URB E/R.....	20
Tabel 3. 7 Total beban WTP E/R.....	20
Tabel 3. 8 Total beban A/C E/R.....	21
Tabel 3. 9 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa Main E/R	22
Tabel 3. 10 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa KR E/R	23
Tabel 3. 11 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa RH E/R	23
Tabel 3. 12 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa LF E/R	24
Tabel 3. 13 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa B/F untuk KR E/R	24
Tabel 3. 14 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa B/F untuk URB E/R	24
Tabel 3. 15 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa A/C E/R.....	24
Tabel 3. 16 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Arus Fasa WTP E/R	25
Tabel 3. 17 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah Main E/R.....	25
Tabel 3. 18 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah KR E/R.....	26
Tabel 3. 19 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah RH E/R.....	26
Tabel 3. 20 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah LF E/R.....	27
Tabel 3. 21 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah B/F untuk KR E/R.....	27
Tabel 3. 22 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah B/F untuk URB E/R	28
Tabel 3. 23 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah A/C E/R.....	28
Tabel 3. 24 <i>Setting</i> Koordinasi Eksisting Relay Gangguan Tanah WTP E/R.....	28
Tabel 4.1 Data <i>Relay</i> Pada Feeder Utama WTP.....	33
Tabel 4. 2 Data <i>Relay</i> Pada Motor	34
Tabel 4. 3 Data <i>Relay</i> VCB <i>Incoming Panel</i>	35
Tabel 4. 4 Data <i>Relay</i> Feeder VCB.....	40
Tabel 4. 5 Data <i>Relay</i> VCB <i>Incoming Panel</i> untuk RH.....	41
Tabel 4. 6 Data <i>Relay</i> untuk <i>Ladle Lifting Pump</i>	43
Tabel 4. 7 Data <i>Relay</i> untuk <i>Condenser Watwer Feeder Pump</i>	44

Tabel 4. 8 Data <i>Relay</i> Feeder untuk <i>Converter</i>	49
Tabel 4. 9 Data <i>Relay</i> Feeder untuk Kanvara	50
Tabel 4. 10 Data <i>Relay</i> VCB Incoming Panel <i>Converter</i>	52
Tabel 4. 11 Data <i>Relay</i> VCB Incoming Panel Kanvara.....	53
Tabel 4. 12 Data <i>Relay</i> Bag Filter untuk Kanvara dan <i>Converter</i>	54
Tabel 4. 13 Data <i>Relay</i> Main Incoming Panel	65
Tabel 4. 14 Data <i>Relay</i> Main Feeder	65
Tabel 4. 15 Data <i>Relay</i> Main Feeder	66
Tabel 4. 16 Setting Koordinasi Hasil <i>Resetting</i> Relay Arus Fase WTP	67
Tabel 4. 17 Setting Koordinasi Hasil <i>Resetting</i> Relay Arus Fase RH.....	67
Tabel 4. 18 Setting Koordinasi Hasil <i>Resetting</i> Relay Arus Fase <i>Bag Filter</i> untuk <i>Converter</i> dan Kanvara	68
Tabel 4. 19 Setting Koordinasi Hasil <i>Resetting</i> Relay Arus Gangguan ke Tanah <i>Plant</i> Unit 5 PT Krakatau Posco.....	68



UNIVERSITAS
MERCU BUANA