

**KOORDINASI RELE ARUS LEBIH PADA INTERBUS TRANSFORMATOR 100 MVA
DENGAN SISI 150KV/70KV DI GARDU INDUK KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

**NURUL SUCI WULANDARI
0611 3031 0160**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**KOORDINASI RELE ARUS LEBIH PADA INTERBUS TRANSFORMATOR 100 MVA
DENGAN SISI 150KV/70KV DI GARDU INDUK KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik
Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Nurul Suci Wulandari

0611-3031-0160

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Hairul, S.T.,M.T.

Nurhaida, S.T.,M.T.

NIP. 196511261990031002

NIP. 196404121989032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Listrik

Ir. Ali Nurdin, M.T.

Herman Yani, S.T.,M.T.

NIP. 196212071991031001

NIP. 196510011990031006

MOTTO:

- *Ini janjiku aku takkan pernah menyerah untuk berusaha dalam menggapai citaku demi mewujudkan impian orang tuaku yang selalu berdoa agar di masa mendatang aku menjadi orang sukses.*
- *Walau tanpa fasilitas pendukung dalam menjalankan segala hal yakinkan dirimu bahwa kamu mampu melakukan lebih.*
- *Walau perih, malu bahkan amat merugikan dirimu sendiri tetaplah berusaha untuk selalu jujur karena itu lebih mulia dari pada kamu menipu orang lain dan jangan menyerah.*

Kupersembahkan kepada yang tercinta

:

- *Ibu dan ayahku yang selalu berdoa & memberikan dukungan yang amat besar demi keberhasilanku juga kakak permpuanku Rizky Meirissa semoga skripsinya cepat selesai serta adikku Fildzah Hanifati semoga bisa lulus PTN Tahun depan*
- *Sahabat-sahabatku Adella Karlina, Nia fitriyanti, Risa Kencana, linda terimakasih telah memberikan dukungan baik moral maupun materil.*
- *Teman-teman seperjuangan 6LA, 6LB, 6LC, 6ELA, 6ELB khususnya untuk teman-teman 6LA dan Almamaterku.*

ABSTRACT

**OVER CURRENT RELAY COORDINATION IN INTEBUS
TRANSFORMER 100 MVA WITH 150KV/70KV AT
KERAMASAN MAIN SUBSTATION**

*(2014 : xiv + 63 Page + List of Figures + List of Tables +
Appendix)*

NURUL SUCI WULANDARI

0611 3031 0160

ELECTRICAL ENGINEERING

DEPARTMENT ELECTRICAL

ENGINEERING STUDY PROGRAM STATE

POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

ABSTRACT

Over Current Relay (OCR) is an equipment that serves as the monitoring of the occurrence of an overcurrent interruption, then gave a signal to Circuit Breakers (CB) to open channels impaired. Manufacture of the final report is intended to determine the coordination of Over Current Relay on Interbus Transformer in Substation Keramasan by calculating the OCR setting on the Interbus Transformer (IBT). Substation Keramasan have 2 different voltages, ie 150 KV and 70 KV. For the sake of optimal energy distribution, then both sides of the tension associated with the use of Interbus Transformer with a capacity of 100 MVA. Then from these channels is sent to the other substation with transmission line. After calculation settings of the OCR obtained 150 KV side is equal to 4.071 A to 0.136 s tms and 70 KV side is 3.489 A with tms 0,121 s. Thus it can be seen coordinating the work of the Inter Relay Over Curent Transformer Bus to other feeders.

Keywords: over current relay, circuit breaker, interbus transfomator.

ABSTRAK

KOORDINASI OVER CURRENT RELAY PADA INTERBUS TRANSFORMATOR 150KV/70KV DI GARDU INDUK KERAMASAN

(2014 : xiv + 63 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Nurul Suci Wulandari

0611 3031 0160

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Over Current Relay (OCR) merupakan peralatan yang berfungsi sebagai monitoring terhadap terjadinya gangguan arus lebih, kemudian memberikan sinyal kepada Pemutus Tenaga (PMT) untuk membuka saluran yang mengalami gangguan. Pembuatan laporan akhir ini dimaksudkan untuk mengetahui koordinasi kerja dari *Over Current Relay* pada Interbus Transformator di Gardu Induk Keramasan dengan menghitung setting OCR pada Interbus Transformator (IBT). Gardu Induk Keramasan memiliki 2 tegangan yang berbeda, yaitu 150 KV dan 70 KV. Demi penyaluran energi yang optimal, maka kedua sisi tegangan ini dihubungkan dengan menggunakan Interbus Transformator dengan kapasitas 100 MVA. Kemudian dari kedua saluran ini dikirimkan ke gardu induk lainnya dengan saluran transmisi. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan setting dari OCR sisi

150 KV adalah sebesar 4,071 A dengan tms 0,136 s dan sisi 70 KV adalah 3,489 A dengan tms 0,121 s. Dengan demikian dapat dilihat koordinasi kerja dari *Over Current Relay* pada Interbus Transformator terhadap penyulang lainnya.

Kata kunci : *over current relay, pemutus tenaga, interbus transformator.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat-Nya, shalawat dan salam agar selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat, dan pengikutnya yang setia dalam dakwah dan ajarannya yang sampai akhir zaman.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Koordinasi Rele Arus Lebih pada Interbus Transformator 100 MVA Dengan Sisi 150 KV/770 KV di Gardu Induk Keramasan”** tepat pada waktunya.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan kemudahan dalam proses pengumpulan referensi dan data demi selesainya laporan akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah mendukung dalam pembuatan Laporan Akhir.
2. Bapak Hairul, S.T.,M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir.
3. Ibu Nurhaida,S.T.,M.T, selaku Pembimbing II Laporan Akhir. Dan semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan Laporan Akhir ini, diantaranya ucapan terima kasih kepada :
 1. Bapak RD. Kusumanto, S.T, M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
 2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
 3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
 4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Teman – teman kelas 6 LA,6 LB,6 ELA,6 ELB Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi semangat.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan Akhir ini.
Semoga bantuan yang telah diberikan akan mendapat balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang. Akhirnya, penulis berharap laporan akhir ini dapat berguna bagi kita semua, khususnya rekan – rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan dan Manfaat	2
	1.3.1 Tujuan	2
	1.3.2 Manfaat	2
1.4	Pembatasan masalah	2
1.5	Metodologi Penulisan	3
	1.5.1 Metode Lapangan	3
	1.5.2 Metode Kepustakaan	3
1.6	Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Sistem Proteksi.....	5
	2.1.1 Fungsi Sistem Proteksi.....	5

2.1.2	Daerah Sistem Proteksi	5
2.1.3	Persyaratan Sistem Proteksi.....	6
2.2	Peralatan-Peralatan Sistem Proteksi.....	8
2.2.1	Pemutus tenaga.....	9
2.2.2	Transformator arus.....	11
2.2.3	Transformator tegangan.....	12
2.2.4	Pemisah.....	12
2.2.5	Arrester.....	14
2.2.6	Rele proteksi.....	15
2.3	Jenis – jenis rele proteksi.....	17
2.4	Menghitung impedansi.....	28
2.5	Perhitungan system per unit.....	32

BAB III KEADAAN UMUM

3.1	Kelistrikan pada Gardu Induk Keramasan.....	34
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.3	Peralatan dan Perlengkapan Interbus Transformator pada Gardu Induk Keramasan.....	35
3.3.1	Transformator Daya.....	36
3.3.2	Peralatan Pengaman.....	37
3.3.2.1	Pemutus Tenaga.....	37
3.3.2.2	Current Transformator.....	38
3.3.3	Over Current Relay.....	39
3.3.4	Saluran transmisi di gardu induk keramasan.....	40

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Penyetelan Over Current Relay (OCR) pada Inter Bus Transformator.....	41
4.2. Pembahasan.....	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Daerah Pengamanan Pada Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2. Bagian – Bagian PMT	10
Gambar 2.3. PMT 150 KV.....	11
Gambar 2.4. Transformator arus.....	11
Gambar 2.5. Transformator tenaga.....	12
Gambar 2.6. Pemisah.....	13
Gambar 2.7. Penempatan Pemisah.....	14
Gambar 2.8. Arrester.....	15
Gambar 2.9. Koordinasi rele arah.....	17
Gambar 2.10. Rangkaian rele differensial.....	19
Gambar 2.11. Rele differensial.....	19
Gambar 2.12. Perbandingan Tegangan dan Arus.....	20
Gambar 2.13. Penempatan rele tegangan lebih.....	20
Gambar 2.14 Karakteristik Instantaneous relay.....	23
Gambar 2.15. Rele arus lebih dengan karakteristik waktu tertentu.....	23
Gambar 2.16. Rele arus lebih dengan karakteristik waktu tertentu.....	24
Gambar 2.17. Perbandingan terbalik dari waktu – arus.....	24
Gambar 2.18. Rele arus lebih dengan karakteristik waktu tertentu.....	25
Gambar 2.19. Penempatan OCR pada penyulang.....	26
Gambar 3.1. Single Line Gardu Induk Keramasan.....	34

Gambar 3.2. Transformator IBT 1 150KV/70KV.....	36
Gambar 3.3. Pemutus Tenaga.....	37
Gambar 3.4. Current Transformator.....	38
Gambar 4.1. Grafik Karakteristik Hubungan Antara Arus Dasar (Ampere) Terhadap Arus Hubung Singkat (Ampere).....	60
Gambar 4.2. Grafik Karakteristik Hubungan Antara Arus Hubung Singkat (Ampere) Terhadap Arus Setting (Ampere).....	60
Gambar 4.3. Grafik Karakteristik Hubungan Antara Arus Setting (Ampere) Terhadap Faktor Perkalian Waktu (Second).....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data Setting Over Current Relay Gardu Induk Keramasan..... 39

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat dan Setting OCR..... 59