

**PENYETELAN RELE ARUS LEBIH PADA GARDU
INDUK SEDUDUK PUTIH**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

NIA IKZARIANDA

061130310877

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG

2014

**PENYETELAN RELE ARUS LEBIH PADA GARDU
INDUK SEDUDUK PUTIH**



LAPORAN AKHIR

Oleh :

NAMA : NIA IKZARIANDA

NIM : 0611 3031 0877

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Kasmir, M.T.

NIP. 196511101992031028

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

NIP. 196510011990031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Ir. Ali Nurdin, M.T.

NIP. 196212071991031001

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

NIP. 196510011990031006

MOTTO :

1. Ketika satu pintu kebahagiaan tertutup, pintu yang lain dibukakan. Tetapi acapkali kita terpaku terlalu lama pada pintu yang tertutup sehingga tidak melihat pintu lain yang dibukakan bagi kita.
2. Jadikanlah apa yang diraih orang lain sebagai motivasi untuk anda. Yakinlah anda juga pasti bisa, dan tetaplah bersyukur dengan apa yang telah anda miliki saat ini.
3. Jujur adalah sifat mutlak yang ada pada setiap manusia. Dengan kejujuran akan menuntun manusia pada pintu kebahagiaan yang hakiki

kupersembahkan kepada :

- *Allah SWT. Yang selalu memberikan rahmat, taufik, hidayah serta inayaNYA.*
- *Rosullullah SAW. Yang merupakan manusia Agung yang menjadi suri tauladan yang baik dalam kehidupan.*
- *Pak Ir. Kasmir M.T dan Herman yani S.T.,M.Eng yang telah menjadi dosen pembimbing LA.*
- *Orang tuaku tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, do'a serta selalu memberikan yang terbaik untuk anaknya laksana mentari yang memberikan cahayanya bagi kehidupan alam.*
- *My brothers (M.Mirzan Ikzariadi, M.Fadly Ikzariadi dan M.Satria Ikzariadi) yang selalu memberi semangat dan do'a untuk keberhasilanku.*
- *Pa... (Nova Rian Iskandar) yang selalu memberi semangat,motivasi dan do'a dalam penyusunan laporan akhir ini.*
- *Pak Wagiran yang selalu memberikan motivasi dan do'a,dimana telah berperan sebagai orang tua yang memberikan didikan laksana mendidik anaknya sendiri.*
- *Dek Indah dan Mustafid yang turut membantu dalam proses penyusunan laporan akhir ini.*
- *Sahabat sahabat (Anita,Evi Jozu dan Galiansa) yang selalu memberi semangat dan do'a untuk keberhasilanku.*
- *Teman-teman seperjuangan (Rangga, Sigiet, Panji, Robbi, Kemas, Hamid, Arga, Dolly, Bayu, Wahyu, Ulil, Imam, Army, Rega, Ajis, Sadikin, Azwar, Rakhmad) yang sama-sama berjuang menyelesaikan studi Diploma 3.*
- *Mukhlis dan Iyan yang turut membantu dalam proses pengambilan data.*
- *Almamater tercinta.*
- *Semua teman-teman seperjuangan ku dalam menyelesaikan pendidikan D3 jurusan teknik Elektro program studi teknik Listrik.,serta seluruh mahasiswa politeknik negeri sriwijaya yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan pendidikan D3 Politeknik Negeri Sriwijaya.*

**PENYETELAN RELE ARUS LEBIH PADA GARDU INDUK SEDUDUK
PUTIH UPT. PALEMBANG**

(2014 : viii + 47 Halaman + Daftar Pustaka + lampiran)

Nia Ikzarianda

061130310877

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri
Sriwijaya**

Didalam menentukan setting rele arus lebih (OCR) pada jaringan distribusi 20 KV pada Gardu Induk Seduduk Putih, maka harus diketahui dulu berapa besar arus hubung singkat pada jaringan tersebut yang dalam hal ini hubung singkat 3 fasa. Setelah itu akan dilakukan perhitungan setting arus dan setting waktu pada rele arus lebih yang dalam hal ini menggunakan rele arus lebih dengan karakteristik *standart invers* pada tiap-tiap penyulang/feeder jaringan distribusi 20 KV yang disuplai dari Transformator 30 MVA (70/20KV) gardu induk Seduduk Putih UPT Palembang. Untuk menghitung arus gangguan hubung singkat maka, harus diketahui dahulu besar impedansi sumber, reaktansi transformator tenaga, dan impedansi feeder dengan simulasi gangguan 25%, 50%, 75%, dan 100%. Setelah mendapatkan hasil perhitungan setting rele arus lebih kemudian dibandingkan dengan setting yang terpasang sebenarnya. Disini akan terlihat perbedaan setting rele. Hal ini dikarenakan PT. PLN didalam menentukan setting rele arus lebih mempertimbangkan adanya kenaikan beban dan selektifitas kerja rele pengamanan dalam mengantisipasi gangguan.

Kata kunci : Arus gangguan, Setting rele arus lebih, Waktu kerja rele.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala Puji dan Syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya jualah akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul :**“PENYETELAN RELE ARUS LEBIH PADA GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH”** dengan baik dan tepat waktunya.

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi sebagai persyaratan didalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Dengan terselesaikannya laporan akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan pengaraham yang diberikan selama pembuatan laporan akhir ini yaitu kepada :

1. Allah SWT. Selaku dzat yang tidak pernah tidur dan letih memberi pertolongan serta kekuatan kepadaku.
2. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf Bengkel dan Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa untuk keberhasilanku.

8. Saudara-saudara ku yang tersayang, yang selalu memberikan semangat dan doa selama menjalani pendidikan.
9. Bapak Ir. Kasmir M.T. selaku pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak Herman Yani S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
11. Bapak Dadi, selaku Supervisor Gardu Induk Seduduk Putih.
12. Bapak David Mizpa Grace Sihotang (Kak David), selaku Assistant Engineer Har Proteksi & Meter.
13. Ibu Kris Tiana Dewi (Ibu Yis), selaku Junior Engineer A&D Peralatan Proteksi, Meter & Otomasi, serta staf dan karyawan yang ada di UPT dan Gardu Induk Seduduk Putih.
14. Kekasih tersayang.
15. Teman-teman seperjuangan khususnya 6ELA angkatan 2011.

Dan tak lupa pula ucapan terimakasih kepada rekan-rekan mahasiswa dan pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam memberikan pendapat dan masukan-masukan. Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Selaku manusia biasa penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan, oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunianya kepada kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Warahtullahi Wabarakatu,

Palembang, Juli 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Dasar Sistem Proteksi	5
2.2 Tujuan Proteksi	7
2.3 Fungsi Proteksi	7
2.4 Penyebab Kegagalan Proteksi	7
2.5 Klasifikasi Rele Proteksi	8
2.5.1 Klasifikasi Rele berdasarkan Fungsi	8

2.5.2	Klasifikasi Rele berdasarkan Waktu Kerja	9
2.6	Bagian Umum dari Suatu Rele Proteksi	10
2.7	Syarat-Syarat Rele Proteksi	11
2.7.1	Kepekaan (Sensitivity)	11
2.7.2	Keandalan (Reliability)	11
2.8	Perangkat Sistem Proteksi	13
2.9	Rele Arus Lebih	14
2.9.1	Keuntungan dan fungsi rele arus lebih	14
2.9.2	Karakteristik rele arus lebih	15
2.9.3	Pengaman pada rele arus lebih	17
2.9.4	Prinsip kerja rele arus lebih	18
2.9.5	Cara kerja rele arus lebih	18
2.10	Koordinasi Rele Arus Lebih Pada Penyulang Di Gardu Induk ..	18
2.10.1	Gangguan hubung singkat fasa 3	19
2.10.2	Gangguan hubung singkat fasa 2	20
2.11	Impedansi Sumber	20
2.12	Impedansi Trafo	21
2.13	Perhitungan Impedansi Penyulang 20KV	22
2.14	Impedansi Ekuivalen Jaringan	22
2.15	Arus Gangguan Hubung Singkat	23
2.16	Koordinasi Rele Arus Lebih di Penyulang	24
2.16.1	Setelan arus	24
2.16.2	Setelan Waktu	24

2.16.3 Pemeriksaan selektifitas kerja rele arus lebih	25
---	----

BAB III KEADAAN UMUM

3.1 Peralatan	27
3.2 Bahan-bahan	28
3.3 Prosedur Penelitian.....	29
3.4 Diagram Alur Penelitian.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan	32
4.1.1 Perhitungan Impedansi sumber dan reaktansi trafo	32
4.1.2 Perhitungan Impedansi Penyulang	33
4.1.3 Perhitungan impedansi ekivalen jaringan	35
4.1.4 Perhitungan arus gangguan hubung singkat	36
4.1.5 Perhitungan setting arus dan waktu setting rele arus lebih	38
4.1.6 Pemeriksaan waktu kerja rele arus lebih	41
4.2 Analisa	
4.2.1 Analisa arus gangguan hubung singkat 3 fasa dan 2 fasa	43
4.2.2 Analisa Perhitungan setting rele arus lebih	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pengaman Sistem	6
Tabel 4.1 Impedansi Penyulang Kutilang	34
Tabel 4.2 Impedansi Ekuivalen Jaringan	36
Tabel 4.3 Pemeriksaan Waktu Kerja Rele Untuk Gangguan 3 Fasa	43
Tabel 4.4 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa	43
Tabel 4.5 Setting Rele Arus Lebih Gardu Induk Seduduk Putih.....	45
Tabel 4.6 Waktu Kerja Rele Arus Lebih Terhadap Arus Gangguan Hubung Singkat Di Penyulang Kutilang	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian Umum Dari Suatu Proteksi	10
Gambar 2.2 Karakteristik Rele Arus Lebih Waktu Seketika	15
Gambar 2.3 Karakteristik Rele Arus Lebih Waktu Tertentu	16
Gambar 2.4 Karakteristik Rele Arus Lebih Waktu Terbalik	16
Gambar 2.5 Pengaman Hubung Singkat	17
Gambar 3.1 Arus Hubung Singkat 3 fasa	29
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian	31
Gambar 4.1 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat Penyulang Kutilang	44
Gambar 4.2 Grafik Waktu Kerja Rele Terhadap Arus Gangguan Hubung Singkat	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pengajuan Pengambilan Data

Lampiran 2 Surat Pengambilan Data

Lampiran 3 Surat Balasan Pengambilan Data

Lampiran 4 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1

Lampiran 5 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2

Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 7 Data-data Transformator 30 MVA di GI Seduduk Putih

Lampiran 8 Data Single Line Gardu Induk Seduduk Putih

Lampiran 9 Arus Hubungan Singkat 3 Fasa di UPT Palembang

Lampiran 10 Data Setelan Rele GI Seduduk Putih

Lampiran 11 Gambar Transformator 30 MVA

Lampiran 12 Gambar Gardu Induk (G.I) Seduduk Putih

Lampiran 13 Gambar PT.PLN (Persero) P3BS UPT Palembang

Lampiran 14 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir