

SKRIPSI

**ANALISA SETTING DAN KOORDINASI RELE ARUS LEBIH DAN RELE
GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DI GARDU INDUK
KERAMASAN PALEMBANG**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**DIANA DWI ARDIATI
03041181520028**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA SETTING DAN KOORDINASI RELE ARUS LEBIH DAN RELE GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DI GARDU INDUK KERAMASAN PALEMBANG



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

DIANA DWI ARDIATI

03041181520028

Indralaya, Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Ir. Antonius Hamdadi, M.S.

NIP : 195612141986031002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Diana Dwi Ardiati

NIP/NIM : 03041181520028

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Analisa Setting dan Koordinasi Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah Pada Penyulang di Gardu Induk Keramasan Palembang” adalah merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

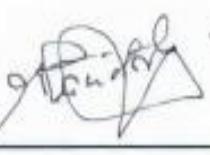
Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, Juli 2019
Yang membuat pernyataan,

Diana Dwi Ardiati

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan



: _____

Pembimbing Utama

: Ir. Antonius Hamdadi, M.S

Tanggal

: 04 / Juli / 2019

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas izin, rahmat dan karunia-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisa Setting dan Koordinasi Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah Pada Penyulang di Gardu Induk Keramasan Palembang”. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan tugas akhir ini atas dasar pengamatan langsung ke lapangan, wawancara dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dengan isi tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada pihak yang telah membantu sehingga dapat menambah wawasan penulis dengan membandingkan antara teori praktek dan lapangan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang telah mendukung saya dengan pengorbanan dan kasih sayang yang luar biasa serta kakak Novel Farisanto yang selalu memberikan dukungan yang luar biasa.
2. Bapak Ir. Antonius Hamdadi, M.S. selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaiannya tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Aryulius Jasuan, M.S. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran serta masukan dalam pengambilan mata kuliah.
4. Herwin Setiawan yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Indah, Ara, Iga, Tasya, Dea, Lilis, Rani, Ruly, Day dan sahabat yang lain yang tak bisa disebutkan yang memberikan semangat dan membantu selama ini.

6. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro
8. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri, M.M , Ir. Rudiyanto Thayib, M.Sc dan Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T selaku dosen penguji
9. Dosen Pengajar Teknik Elektro Univerisitas Sriwijaya atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
10. Bapak Yhoni Purwanto, Bapak Fathkur R, Bapak Hendi S, Bapak Hakim H dan kakak - kakak lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu saya selama proses pengambilan data Tugas Akhir di PLN.
11. Teman-teman Teknik Elektro 2015 yang telah memberikan dukungan, semangat dan canda tawanya selama proses belajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya..
12. Seluruh pihak yang sudah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis. Maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diana Dwi Ardiati
Nim : 03041181520028
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISA SETTING DAN KOORDINASI RELE ARUS LEBIH DAN RELE GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DI GARDU INDUK KERAMASAN PALEMBANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya
Pada Tanggal : 03 Juli 2019
Yang menyatakan,

Diana Dwi Ardiati

ABSTRAK

ANALISA SETTING DAN KOORDINASI RELE ARUS LEBIH DAN RELE GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DI GARDU INDUK KERAMASAN PALEMBANG

(Diana Dwi Ardiati, 03041181520028, 2019, xvii + 65 hal + lampiran)

Tujuan utama dari sistem proteksi adalah melindungi keselamatan manusia akibat arus listrik dan melindungi peralatan listrik dari kerusakan akibat adanya gangguan. Selain itu, gangguan juga dapat menghambat penyaluran energi listrik dari pembangkit ke konsumen. Oleh karena itu, untuk mengatasinya gangguan yang terjadi diperlukan peralatan proteksi dengan koordinasi yang baik, peralatan proteksi yang digunakan pada penyulang tegangan menengah adalah rele arus lebih dan rele gangguan tanah. Untuk membuat koordinasi yang baik diperlukan *setting* arus dan *setting* waktu kerja (TMS) yang tepat agar rele dapat bekerja dengan baik. Maka dari itu penulis mengangkat masalah *setting* dan koordinasi rele arus lebih dan rele gangguan tanah sebagai pengaman transformator 60 MVA di Gardu Induk Keramasan Palembang. Dari hasil perhitungan *setting* rele arus lebih dan rele gangguan tanah dengan data di lapangan masih dalam kondisi sesuai (perbedaan tidak terlalu banyak). Didapatkan TMS dari hasil perhitungan rele arus lebih pada transformator sisi primer 150 kV sebesar sebesar 0,304 SI, transformator sisi sekunder 20 kV memiliki TMS sebesar 0,1774 SI. Untuk setting rele gangguan tanah pada transformator sisi primer 150 kV memiliki TMS sebesar 0,42 SI, transformator sisi sekunder 20 kV memiliki TMS sebesar 0,246 SI. Untuk rele arus lebih pada penyulang natuna dan penyulang sulawesi disetting dengan TMS masing-masing 0,09 SI ; 0,064 SI. Dan untuk rele gangguan tanahnya disetting dengan TMS masing-masing 0,10098 SI ; 0,10098 SI.

Kata kunci : Sistem Proteksi, Rele Arus Lebih, Rele Gangguan Tanah

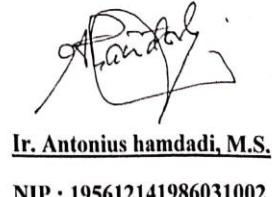
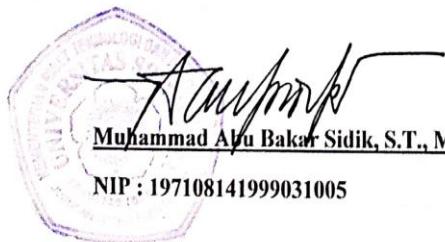
Indralaya, Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,

Pembimbing Utama



ABSTRACT

ANALISA SETTING DAN KOORDINASI RELE ARUS LEBIH DAN RELE GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DI GARDU INDUK KERAMASAN PALEMBANG

(Diana Dwi Ardiati, 03041181520028, 2019, xvii + 65 hal + lampiran)

The main purpose of the protection system is to protect human safety from electric current and to protect electrical equipment from damage due to interference. In addition, disruption can also hinder the distribution of electrical energy from power plants to consumers. Therefore, to overcome the disruption that occurs, a protection devices with good coordination is needed, protection devices used in medium voltage feeders are over current relay and Ground Fault Relay. To built a good relay coordination, a correct current setting and a proper working time settings (TMS) are needed so that the relay can work properly. Therefore the author raised the issue of setting and coordinating the over current relay and the ground fault relay as a protection device 60 MVA transformer in Keramasan Palembang Substation. From the results of the calculation of overcurrent relay setting and ground fault relay with the data in the field still in the right condition (slight difference). TMS obtained from the results of the calculation of overcurrent relay on the 150 kV primary side power transformer is 0.304 SI, while the 20 kV secondary side transformer has a TMS of 0.1774 SI. For ground fault relay setting on a 150 kV primary side transformer obtained the TMS obtained is 0.42 SI, while the 20 kV secondary side transformer has a TMS of 0.246 SI. For overcurrent relay on natuna feeder and sulawesi feeder, it is set up with a TMS of 0.09 SI ; 0.064 SI respectively. And for the ground fault relay, TMS is set at 0.10098 SI; and 0,10098 SI respectively.

Keywords : Protection System, Over Current Relay, Ground Fault Relay

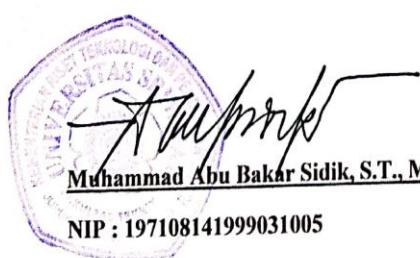
Indralaya, Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Ir. Antonius hamdadi, M.S.
NIP : 195612141986031002

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kubikel Tegangan Menengah	6
2.1.1 Jenis - jenis Kubikel Tegangan Menengah	6
2.1.2 Rele dan Meter.....	7
2.2 Gangguan Hubung Singkat	8
2.2.1 Komponen Simetris (Symmetrical Components).....	8
2.2.2 Komponen Simetris Fasor Tak Simetris	10
2.3 Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	12
2.3.1 Menghitung Impedansi	12
2.3.2 Impedansi Sumber	13

2.3.3 Impedansi Transformator	14
2.3.4 Impedansi Penyulang	15
2.3.5 Impedansi Ekivalen Jaringan	15
2.3.6 Gangguan Satu Phasa ke Tanah Pada Sistem Tenaga (Single Line – To Ground Fault)	16
2.3.7 Gangguan Dua Kawat Phasa Pada Sistem Tenaga (Line – To Line Fault)	17
2.3.8 Gangguan Dua Kawat Phasa ke Tanah Pada Sistem Tenaga (Double Line – To Ground Fault)	17
2.3.9 Gangguan Tiga Kawat Phasa Pada Sistem Tenaga (Three Line Fault)	18
2.4 Sistem Proteksi Rele	19
2.4.1 Persyaratan Terpenting Untuk Sistem Proteksi	19
2.5 Rele Arus Lebih (<i>Over Current Relay</i>)	21
2.5.1 Karakteristik Arus Lebih	22
2.6 Rele Gangguan Tanah (<i>Ground Fault Relay</i>)	24
BAB III	25
METODE PENELITIAN	25
3.1 Umum	25
3.2 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	26
3.3 Analisa Data	26
3.4 Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV	30
PEMBAHASAN	30
4.1 Gardu Induk Keramasan Palembang	30
4.2 Data Teknis Jaringan Gardu Induk Keramasan Palembang	30
4.3 Data Teknis Peralatan Gardu Induk Keramasan Palembang	30
4.4 Perhitungan Impedansi	32
4.4.1 Impedansi Dasar	32
4.4.2 Impedansi Sumber	33
4.4.3 Reaktansi Transformator	33
4.4.4 Impedansi Penyulang	34
4.4.5 Impedansi Ekivalen	36
4.4.6 Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat	39

4.4.6.1.Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat Pada Transformator	39
4.4.6.2.Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat Penyulang 20 kV ...	42
4.4.7 Setting Rele Proteksi Pada Transformator Daya dan Penyulang	51
4.4.7.1.Setting Rele Arus Lebih	51
4.4.7.2.Setting Rele Gangguan Tanah	55
4.5 Analisa Hasil Perhitungan.....	59
BAB V	64
KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 kesimpulan	64
5.1 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kubikel Tegangan Menengah	6
Gambar 2.2 Single Line Diagram Rele	7
Gambar 2.3 Tiga himpunan fasor seimbang yang merupakan komponen sismetris dari tiga fasor tak seimbang	9
Gambar 2.4 Penjumlahan secara grafis komponen-komponen seimbang	10
Gambar 2.5 Rangkaian penyulang tegangan menengah	13
Gambar 2.6 konversi Impedansi sumber pada sisi 150 KV ke 20 KV	13
Gambar 2.7 Diagram sambungan batang-batang hipotesis untuk gangguan satu phasa ke tanah	16
Gambar 2.8 Diagram sambungan batang-batang hipotetis untuk suatu gangguan dua fasa (antar saluran)	17
Gambar 2.9 Diagram sambungan batang-batang hipotetis untuk suatu gangguan dua fasa ketanah	18
Gambar 2.10 Diagram hubungan batang-batang hipotetis untuk suatu gangguan tiga fasa ke tanah.....	18
Gambar 2.11 Rangkaian pengawatan OCR dan GFR.....	21
Gambar 2.12 Grafik <i>moment</i>	22
Gambar 2.13 Grafik <i>Definite Time</i>	22
Gambar 2.14 Grafik <i>Inverse Time</i>	23
Gambar 4.1 Rangkaian Ekivalen Impedansi Penyulang	32
Gambar 4.2 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa Pada Transformator	39
Gambar 4.3 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Pada Transformator	40
Gambar 4.4 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Tanah Pada Transformator	41

Gambar 4.5 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa Penyulang Natuna.....	42
Gambar 4.6 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Penyulang Natuna.....	43
Gambar 4.7 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Tanah Penyulang Natuna	45
Gambar 4.8 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa Penyulang Sulawesi.....	46
Gambar 4.9 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Penyulang Sulawesi.....	48
Gambar 4.10 Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Tanah Penyulang Sulawesi	49
Gambar 4.11 Koordinasi Rele Arus Lebih Pada Penyulang Natuna Terhadap Transformator	60
Gambar 4.12 Koordinasi Rele Arus Lebih Pada Penyulang Sulawesi Terhadap Transformator	60
Gambar 4.13 Koordinasi Rele Gangguan Tanah Pada Penyulang Natuna Terhadap Transformator	61
Gambar 4.14 Koordinasi Rele Gangguan Tanah Pada Penyulang Sulawesi Terhadap Transformator.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor α dan β tergantung pada kurva arus dengan waktu	23
Tabel 4.1 Data Transformator	30
Tabel 4.2 Data Penyulang	31
Tabel 4.3 Data NGR	31
Tabel 4.4 Nilai Impedansi Urutan Positif, Negatif, dan Nol Kawat Penghantar (SPLN 64:1985).....	31
Tabel 4.5 Data Jenis Kawat Penghantar beserta Panjang Kawat	32
Tabel 4.6 Impedansi Penyulang Urutan Positif dan Negatif Penyulang Natuna	35
Tabel 4.7 Impedansi Penyulang Urutan Nol Penyulang Natuna.....	35
Tabel 4.8 Impedansi Penyulang Urutan Positif dan Negatif Penyulang Sulawesi	36
Tabel 4.9 Impedansi Penyulang Urutan Nol Penyulang Sulawesi	36
Tabel 4.10 Impedansi Ekivalen Urutan Positif dan Negatif Penyulang Natuna	37
Tabel 4.11 Impedansi Ekivalen Urutan Nol Penyulang Natuna.....	37
Tabel 4.12 Impedansi Ekivalen Urutan Positif dan Negatif Penyulang Sulawesi	38
Tabel 4.13 Impedansi Ekivalen Urutan Nol Penyulang Sulawesi	38
Tabel 4.14 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa Penyulang Natuna	42
Tabel 4.15 Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa Penyulang Natuna	44
Tabel 4.16 Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa Tanah Penyulang Natuna	45
Tabel 4.17 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa Tanah Penyulang Sulawesi	47
Tabel 4.18 Arus Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa Penyulang Sulawesi.....	48

Tabel 4.19 Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa Tanah Penyulang Sulawesi	50
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Setting Rele Arus Lebih	54
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Setting Rele Gangguan Tanah	58
Tabel 4.22 Perbandingan Data Hasil Perhitungan dengan data Lapangan Setting Rele Arus Lebih	59
Tabel 4.23 Perbandingan Data Hasil Perhitungan dengan data Lapangan Setting Rele Gangguan Tanah	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Spesifikasi Transformator Gardu Induk Keramasan
- Lampiran 2 Data Spesifikasi Penyulang Gardu Induk Keramasan
- Lampiran 3 Data Spesifikasi Netral Grounding Resistance (NGR)
- Lampiran 4 Nilai Impedansi Urutan Positif, Negatif, dan Nol Kawat Penghantar (SPLN 64:1985)
- Lampiran 5 Data Panjang Kawat Penghantar dan Beban Puncak Penyulang
- Lampiran 6 Gambar Kubikel Tegangan Menengah Gardu Induk Keramasan
- Lampiran 7 Data Arus Hubung Singkat Gardu Induk Keramasan Trafo 60 MVA
- Lampiran 8 Data Setting Rele Arus Lebih (OCR) dan Rele Gangguan Tanah (GFR) Transformator 60 MVA, Penyulang Sulawesi dan Natuna
- Lampiran 9 Tabel koordinasi Setting Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah
- Lampiran 10 Single Line Diagram Gardu Induk Keramasan Palembang
- Lampiran 11 Lembar Plagiarisme

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan penting untuk penunjang kehidupan. Hampir semua peralatan dalam pengoperasiannya membutuhkan energi listrik. Maka dari itu dalam penyaluran energi listrik diharapkan agar tidak terjadi gangguan. Pada kenyataannya, dalam setiap penyaluran energi listrik tidak dapat dipungkiri akan terjadinya gangguan, gangguan yang terjadi berupa gangguan hubung singkat maupun gangguan beban lebih yang dapat bersifat permanen maupun temporer. Apabila gangguan – gangguan tersebut tidak diatasi maka akan dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan di gardu induk serta mengganggu keberlanjutan pelayanan energi listrik dalam waktu yang cukup lama. Sehingga dibutuhkan suatu sistem proteksi yang dapat mencegah kerusakan peralatan akibat terjadinya gangguan serta dapat melokalisir daerah yang terjadi gangguan dengan memisahkan daerah yang terganggu dengan daerah yang tidak terganggu.

Jaringan SUTM 20 KV digunakan PT. PLN (PERSERO) untuk mendistribusikan energi listrik dari sumber pembangkitan ke konsumen, dalam pendistribusiannya seringkali terdapat gangguan pada sisi penyulangnya. Sehingga akan mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan. Hal inilah yang dapat mengakibatkan terjadinya pemadaman yang meluas.

Khususnya pada Gardu Induk Kramasan menggunakan trafo daya 60 MVA untuk memasok energi listrik ke 9 penyulang. Pada setiap penyulang terdapat rele proteksi diantaranya yaitu rele arus lebih (OCR) dan rele gangguan tanah (GFR). Kedua rele ini bekerja dengan mengirimkan sinyal trip kepada PMT (pemutus tenaga) jika terjadi gangguan hubung singkat. Untuk mengatasi gangguan pada penyulang maka dari itu, diperlukan *setting* dan koordinasi rele

proteksi agar dapat bekerja saat terjadi gangguan sehingga dapat melokalisir daerah yang terjadi gangguan dan memutuskan energi listrik agar tidak merusak peralatan listrik.

Untuk membuat sistem proteksi yang dipasang dapat bekerja dengan baik maka diperlukan *setting* arus dan *setting* waktu yang tepat tanpa waktu tunda yang terlalu lama. Besarnya *setting* waktu pada rele proteksi dapat ditentukan dari besar arus gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi di dalam suatu sistem kelistrikan. Selain itu, besarnya arus gangguan hubung singkat perlu diketahui sebelum gangguan yang sebenarnya terjadi. Dalam *setting* rele proteksi, besar arus gangguan yang dihitung tidak hanya pada titik gangguannya saja akan tetapi diperlukan juga menghitung arus gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi di setiap titik gangguan tertentu pada penyulang didalam jaringan distribusi listrik.

Berdasarkan referensi yang diambil dalam pembuatan tugas akhir ini yakni analisa *setting* relai arus lebih dan relai gangguan tanah pada penyulang sadewa di GI Cawang dari Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia, Irfan Affandi, 2009 dan Evaluasi koordinasi rele pengaman pada penyulang 20 KV transformator gardu induk Bukit Siguntang Palembang dari Faktultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Fajrina Oktaviani Erfandi, 2016.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas maka penulis akan mengangkat tugas akhir dengan judul “Analisa *Setting* dan Koordinasi Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah Pada Penyulang di Gardu Induk Keramasan Palembang”.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu menghitung besar arus gangguan hubung singkat pada titik gangguan tertentu untuk penyetelan rele arus lebih dan rele gangguan tanah dengan perhitungan manual dan membandingkannya dengan penyetelan rele arus lebih dan gangguan tanah yang terpasang di penyulang natuna Gardu Induk Keramasan Palembang.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung besar arus gangguan hubung singkat yang mempengaruhi penyetelan rele arus lebih dan rele gangguan tanah yang terpasang pada penyulang di Gardu Induk Keramasan.
2. Menghitung *setting* waktu kerja (*Time Multiplier Setting*) rele arus lebih dan rele gangguan tanah secara manual pada sisi 150 kV, sisi incoming 20 kV, sisi penyulang Natuna, dan sisi penyulang Sulawesi pada Gardu Induk Keramasan Palembang.
3. Mengetahui apakah koordinasi rele arus lebih dan rele gangguan tanah yang digunakan di lapangan sudah baik atau belum.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini akan dibatasi oleh beberapa hal agar tidak menyimpang dari topik yang akan dibahas, hal-hal tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pembahasan hanya pada penyulang Natuna dan penyulang Sulawesi di Gardu Induk Keramasan.
2. Perhitungan gangguan hubung singkat hanya pada gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah, gangguan hubung singkat dua fasa, dan gangguan hubung singkat tiga fasa.
3. Perhitungan hanya pada *setting* rele yang disetting yaitu rele arus lebih dan rele gangguan tanah pada penyulang Natuna dan penyulang Sulawesi.

1.5 Metodologi Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Yakni mempelajari materi dari buku, jurnal, maupun artikel yang didapat dari internet yang berkaitan dengan materi tugas akhir ini.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari perusahaan yang terkait dalam penyelesaian tugas akhir ini dengan melakukan observasi, wawancara kepada pihak-pihak yang bersangkutan dengan masalah yang diteliti serta dokumentasi.

3. Pengolahan Data

Setelah data diperoleh, maka data tersebut akan diolah melalui proses perhitungan manual.

4. Menganalisis Data

Menganalisis data yang telah diolah dengan membandingkan data tersebut dengan data yang ada pada perusahaan yang bersangkutan.

5. Metode Bimbingan/Konsultasi

Melakukan konsultasi atau diskusi tentang topik tugas akhir yang akan dibahas dengan dosen pembimbing.

6. Menarik Kesimpulan

Berisi kesimpulan yang didapat dari analisa data perhitungan yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini yang meliputi penyulang, komponen

simestris dan tak simetris, gangguan hubung singkat, sistem proteksi rele arus lebih dan rele gangguan tanah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir, lokasi dan waktu penelitian, analisa data dan menjelaskan secara umum tentang perhitungan manual arus gangguan dan penyetelan rele pengaman penyulang natuna dan penyulang sulawesi.

BAB IV PEMBAHSAN

Bab ini membahas pengolahan data secara manual dengan menghitung arus gangguan hubung singkat pada rele pengaman. Setelah itu menghitung setting arus dan setting waktu kerja dan membandingkannya dengan kondisi sebenarnya di lapangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini, diberikan beberapa kesimpulan dan saran yang merupakan rangkuman dari hasil pembahasan dan analisa yang ditinjau dalam tugas akhir ini..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. PLN (PERSERO). 2014. *Buku Pedoman Pemeliharaan Kubikel Tegangan Menengah*. Jakarta: PT.PLN (PERSERO).
- [2] D. P. Hariyanto, Tiyono, and Sutarno, “Analisis Koordinasi Over Current Relay dan Recloser di Sistem Proteksi Feeder Gardu Induk Semen Nusantara (SNT 2) Cilacap,” *Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2009.
- [3] W. Sarimum. 2012. Edisi Pertama. *Sistem Proteksi Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta : Garamond.
- [4] F. Prayuda, A. Solichan, and M. T. Prasetyo, “Analisis Penyetelan Proteksi Arus Lebih Penyulang Cimalaka di Gardu Induk 70 kV Sumedang,” *Media Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 11–26, 2012.
- [5] K. Al Ridha and Firdaus, “Evaluasi Koordinasi Relay Arus Lebih (OCR) dan Gangguan Tanah (GFR) pada Gardu Induk Garuda Sakti Pekanbaru Khalik,” *Jom FTEKNIK*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [6] I. Affandi. 2009. *Skripsi* .“Analisa Setting Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah pada Penyulang Sadewa di GI Cawang.
- [7] A. Hamdadi. 2002. *Analisis Sistem Tenaga Listrik*. Palembang: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya.
- [8] J. P. Pratama. 2017. *Skripsi*. “Evaluasi Setting Relay Differensial Dan Relay Arus lebih Sebagai Sistem Proteksi Pada Transformator Daya 30 MVA di Gardu Induk Lahat dan Gardu Induk Seduduk Putih”.
- [9] F. O. Erfandi. 2016. *Skripsi*. “Evaluasi Koordinasi Rele Pengaman Pada Penyulang 20 kV Transformator Gardu Induk Bukit Siguntang Palembang.
- [10] A. W. Hidayat, H. Gusmedi, L. Hakim, and D. Despa, “Analisa Setting Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah pada Penyulang Topan Gardu Induk Teluk Betung,” *Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 3, pp. 108–115, 2013.