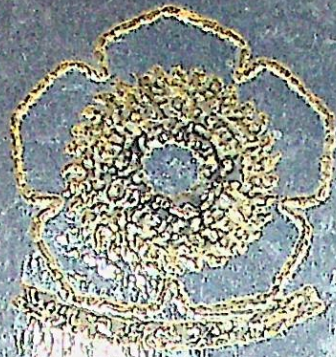


EVALUASI SETTING RELIE PROTEKSI ARUS LEBIH BAWA KAKORI
INDUK SIDIMULI PUTRI PT. PLN (PERSERO) PAS SURABAYA
UPT PALEMBANG



UNIVERSITAS

Dibuat Untuk Menenuhi Syarat Menyerahkan Penyerahan Tugas Kerja
Jurusan Teknik Elektro (Kalmiko) Telkom
di Kota Serang

Oleh

ANINDA AGUS ALYESS
0203000000

JURISAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SERANG JAYA

2022

S
624-15207

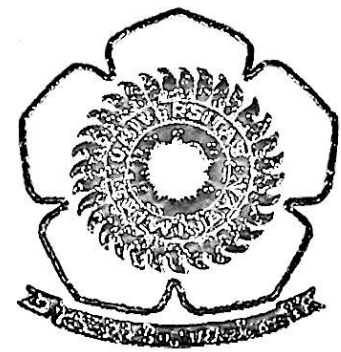
AMI

2015

28196/28978



**EVALUASI SETTING RELE PROTEKSI ARUS LEBIH PADA GARDU
INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) P3B SUMATERA
UPT PALEMBANG**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

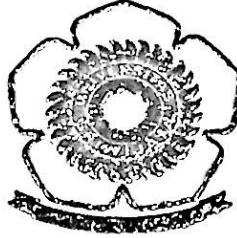
AMINULLAH IMAL ALFRESI

03091404011

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2015

LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI SETTING RELE PROTEKSI ARUS LEBIH PADA GARDU
INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) P3B SUMATERA
UPT PALEMBANG



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

AMINULLAH IMAL ALFRESI

03091404011

Palembang, 06 Januari 2015
Mengetahui :

Pembimbing Utama

Ir. Antoninus Hamdadi, MS
NIP. 195612141986031002

✕ Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sariman, MS
NIP. 195807071987031004

LEMBAR PERSETUJUAN
EVALUASI SETTING RELE PROTEKSI ARUS LEBIH PADA GARDU
INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) P3B SUMATERA
UPT PALEMBANG



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

AMINULLAH IMAL ALFRESI

03091404011

Palembang, 06 Januari 2015
Pembimbing Utama



Ir. Antoninus Hamdadi, MS
NIP. 195612141986031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdo'alah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan".

(QS. Al-A'raf: 56)

"Dan mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Dan salat itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk"

(QS. Al-Baqarah: 45)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ✚ *Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan motivasi dan mendoakanku, demi mewujudkan dan menggapai cita-citaku.*
- ✚ *Ayukku Prati Negasari dan kedua adikku tersayang Desti Tria Putri dan Intan Ratu Pratiwi yang ikut mendukung dan mendo'akan demi keberhasilanku.*
- ✚ *Almamaterku yang telah mendidikku selama ini.*
- ✚ *Seseorang yang kusayangi dan kucintai*

ABSTRAK

Rele merupakan salah satu pengamanan yang terpasang sistem tenaga listrik, yang berfungsi melindungi saluran baik transmisi maupun distribusi dan peralatan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh gangguan hubung singkat atau gangguan beban lebih dengan cara menghilangkan gangguan yang terjadi secara cepat dan tepat sehingga sistem tenaga listrik yang tidak terganggu dapat terus bekerja (mengalirkan arus ke beban).

Dalam hal ini, rele yang dibahas ditugas akhir ini adalah rele arus lebih (over current relay) yang terpasang di Gardu Induk Seduduk Putih. Rele ini bekerja dengan cara mendeteksi kondisi tidak normal yang mungkin terjadi dalam sistem dengan cara mengukur besaran listrik yang berbeda pada keadaan normal dan keadaan gangguan. Jika rele mendeteksi kondisi yang tidak normal pada sistem, maka dengan cepat rele memberikan perintah open pada PMT (circuit breaker).

Rele arus lebih (over current relay) harus memiliki kecepatan dan ketepatan dalam mendeteksi gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi, sehingga rele tidak salah dalam mengamankan wilayah proteksinya, dengan itu diperlukan *setting* arus dan *setting* waktu kerja rele. *Setting* arus dan *setting* waktu kerja rele dalam tugas akhir ini mempergunakan karakteristik standard invers sesuai dengan IEC 60255-3 dan BS 142 1966^[12] dapat dilihat pada kaidah penyetelan arus dan waktu.

Berdasarkan tabel 4.9 dan tabel 4.10 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara *setting* arus dari hasil pembahasan dan *setting* arus yang telah ada pada Gardu Induk Seduduk Putih. Namun demikian, untuk *setting* rele pengaman di Trafo 20 MVA dan di Trafo 30 MVA masih cukup baik (perbedaan nilai *setting* di lapangan tidak begitu jauh dengan nilai hasil perhitungan).

Terjadinya perbedaan nilai *setting* di lapangan dengan hasil perhitungan, dikarenakan di lapangan arus kerjanya disetel kisaran maksimal yaitu 110 % dari arus nominal, sedangkan penulis menggunakan kisaran minimum yaitu 105% dari arus nominalnya. Begitu juga untuk penyetelan Tms, terdapat perbedaan dengan yang terpasang di lapangan. Karena jika penulis dalam penyetelan Tms menggunakan arus gangguan terkecil, yaitu gangguan fasa-fasa. Sedangkan di lapangan dalam penyetelan Tms menggunakan arus arus gangguan terbesar, yaitu tiga fasa.

Kata kunci : proteksi, rele arus lebih, *setting* rele arus lebih standard invers

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Adapun Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat keserjanaan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak **Ir. Antoinus Hamdadi, MS** yang telah memberi bimbingan, dukungan serta saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Selama masa perkuliahan sampai masa penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan setulus hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sariman, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Ir. Sri Agustina, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Aryulius Jasuan, MS selaku PPJ Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Rudyanto Thayib M.Sc., Ir. M. Suparlan M.Sc., Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, MM., Ir. H. Edy Lazuardi, MT. selaku dosen-dosen penguji.

5. Segenap staf dosen dan tata usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Karyawan PT.PLN (Persero) P3B Sumatera Unit Pelayanan dan Transmisi Palembang.
7. Seluruh Karyawan PT.PLN (Persero) WS2JB Area Palembang, Rayon Kenten dan Rayon Rivai.
8. Kedua orang tua saya yang telah memberi suport dan doa tanpa hentinya.
9. Kakak saya Prati Negasari, kedua adik saya Desti Tria Putri dan Intan Ratu Pratiwi yang selalu memberi motivasi saya.
10. Yesi Nurhayati yang selalu memberi semangat dan masukan dari awal sampai akhir skripsi saya.
11. Kakak Sugeng yang telah memberi motivasi saya dalam menyelesaikan skripsi saya.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan '09 Teknik Elektro

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan pada penulis. 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.

Palembang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Perumusan Masalah.....	I-2
1.3. Pembatasan Masalah.....	I-3
1.4. Tujuan.....	I-3
1.5. Metodologi Penelitian.....	I-4
1.6. Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sistem Proteksi.....	II-2
2.2. Perangkat Proteksi.....	II-3
2.3. Daerah-daerah Proteksi.....	II-4
2.4. Rele Proteksi.....	II-6
2.4.1. Fungsi dan Peran Rele Proteksi.....	II-8
2.4.2. Macam-macam Gangguan.....	II-11
2.4.3. Upaya Mengatasi Gangguan.....	II-12
2.5. Gangguan pada Sistem Tenaga Listrik.....	II-13
2.6. Representasi Sistem Tenaga Listrik.....	II-15
2.6.1. Diagram Satu Garis.....	II-15
2.6.2. Diagram Impedansi atau Diagram Reaktansi.....	II-15
2.6.3. Sistem Satuan (Per Unit System).....	II-17
2.6.4. Impedansi Sistem.....	II-18

2.7. Komponen-komponen Simetris	II-21
2.7.1. Hubungan Antara Komponen- Komponen Simetris	II-23
2.7.2. Macam-macam Gangguan yang Tidak Simetris	II-26
2.8. Rele Arus Lebih	II-18
2.8.1. Pengertian Rele Arus Lebih	II-30
2.8.2. Karakteristik Rele Arus Lebih	II-31
2.8.3. Pendeteksian Arus Lebih.....	II-35
2.8.4. Kaidah Penyetelan Arus dan Waktu	II-36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Objek Penelitian	III-1
3.2. Objek Penelitian	III-1
3.3. Langkah Kerja	III-1

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Umum.....	IV-1
4.1.1. Data Teknis Peralatan Terpasang.....	IV-2
4.1.2. Perhitungan Impedansi.....	IV-4
4.1.2.1. Impedansi Sumber di Bus 70 G.I Seduduk Putih.....	IV-4
4.1.2.2. Reaktansi Transformator Daya.....	IV-5
4.1.2.3. Impedansi Jaringan Distribusi 20 kV.....	IV-6
4.1.3. Perhitungan Gangguan Hubung Singkat.....	IV-12
4.1.3.1. Perhitungan Gangguan Hubung Singkat Pada Trafo 20 MVA.....	IV-12
4.1.3.2. Perhitungan Gangguan Hubung Singkat Pada Trafo 30 MVA.....	IV-13
4.1.3.3. Perhitungan Gangguan Hubung Singkat di Jaringan Distribusi 20 kV.....	IV-14
4.1.4. Perhitungan Setelan Rele Pengaman.....	IV-18
4.1.4.1. Setelan Rele Pengaman Pada Trafo 20 MVA.....	IV-18
4.1.4.1.1. Rele Arus Lebih Sisi 70 kV.....	IV-18
4.1.4.1.2. Rele Arus Lebih Sisi 20 kV.....	IV-19

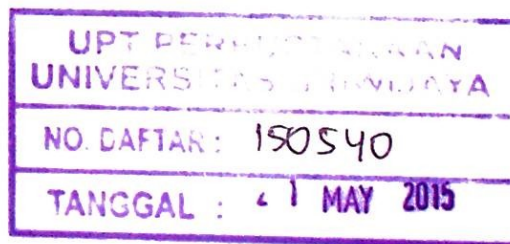
4.1.4.2. Setelan Rele Pengaman Pada Trafo 30 MVA.....	IV-21
4.1.4.2.1. Rele Arus Lebih Sisi 70 kV.....	IV-21
4.1.4.2.2. Rele Arus Lebih Sisi 20 kV.....	IV-22
4.1.4.3. Setelan Rele Pengaman Pada Jaringan Distribusi 20 kV.....	IV-24
4.2. Analisa.....	IV-28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran.....	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

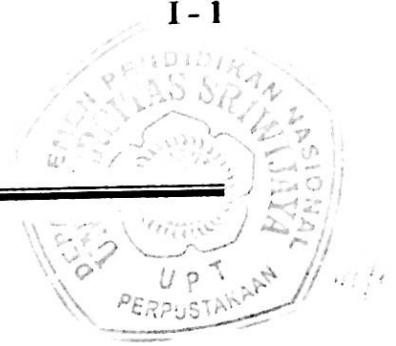
Gambar	Halaman
2.1. Pembagian Daerah Proteksi pada Sistem Tenaga Listrik	II-4
2.2. Prinsip Dasar Rele Proteksi	II-7
2.3. Rangkaian Rele Proteksi	II-7
2.4. Diagram Satu garis Suatu Sistem Tenaga	II-15
2.5. Diagram Pengganti dari Gambar 2.4	II-16
2.6. Penyederhanaan dari Gambar 2.5	II-16
2.7. Rangkaian Equivalent Saat Terjadi Gangguan Hubung Singkat	II-20
2.8. Tiga Himpunan Phasor Seimbang yang Merupakan Komponen-komponen Simetris dari 3 Phasor yang Tidak Simetris	II-22
2.9. Penjumlahan Secara Grafis Komponen-komponen Simetris	II-23
2.10a. Diagram Jaringan Tiga Fasa untuk Gangguan Satu Fasa ke Tanah	II-26
2.10b. Rangkaian Ekivalen Sistem Tenaga Listrik dalam Gangguan Satu Fasa ke Tanah	II-27
2.11a. Diagram Jaringan Tiga Fasa untuk Gangguan Dua Fasa	II-27
2.11b. Rangkaian Ekivalen Sistem Tenaga Listrik dalam Gangguan Dua Fasa	II-27
2.12a. Diagram Jaringan Tiga Fasa untuk Gangguan Tiga Fasa	II-29
2.12b. Rangkaian Ekivalen Sistem Tenaga Listrik dalam Gangguan Tiga Fasa	II-29
2.13. Karakteristik Waktu Seketika (instantaneous)	II-32
2.14. Karakteristik Waktu Tertentu (definite)	II-33
2.15. Karakteristik Waktu Terbalik (invers)	II-33
2.16. Karakteristik Jenis-jenis Waktu Terbalik (invers)	II-34
2.17. Rangkaian Pengaman Tanpa Trafo Arus	II-35
2.18. Pendeteksian Arus Gangguan dengan Trafo Arus	II-36
4.1. Diagram Segaris Sistem Proteksi Trafo 20 MVA Gardu Induk Seduduk Putih	IV-6
4.2. Diagram Segaris Sistem Proteksi Trafo 30 MVA Gardu Induk Seduduk Putih	IV-9

4.3a. Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Pada Trafo 20 MVA.....	IV-12
4.3b. Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa.....	IV-12
4.4a. Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Pada Trafo 30 MVA.....	IV-13
4.4b. Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa.....	IV-13
4.5a. Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Pada Peny.Merak	IV-14
4.5b. Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Penyulang Merak	IV-15
4.6a. Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Pada Peny.Murai	IV-16
4.6b. Diagram Impedansi Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Penyulang Murai	IV-16

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Diagram Penyulang Jaringan Distribusi pada Gardu Induk Seduduk Putih 20 MVA	IV-7
4.2. Impedansi Saluran Utama Penyulang Pada Gardu Induk Seduduk Putih 20 MVA	IV-8
4.3. Diagram Penyulang Jaringan Distribusi pada Gardu Induk Seduduk Putih 30 MVA	IV-10
4.4. Impedansi Saluran Utama Penyulang Pada Gardu Induk Seduduk Putih 30 MVA	IV-11
4.5. Nilai Arus Hubung Singkat Pada Transformator Daya Dan Penyulang 20 MVA	IV-16
4.6. Nilai Arus Hubung Singkat Pada Transformator Daya Dan Penyulang 30 MVA	IV-17
4.7. Panjang Penyulang dan Beban Puncak Kemasing-masing Penyulang 20 MVA	IV-24
4.8. Panjang Penyulang dan Beban Puncak Kemasing-masing Penyulang 30 MVA	IV-26
4.9. Perbandingan Setelan Rele Arus Lebih Trafo 20 MVA serta Penyulang di Jar. Distribusi 20 kV	IV-28
4.10. Perbandingan Setelan Rele Arus Lebih Trafo 30 MVA serta Penyulang di Jar. Distribusi 20 kV	IV-28



BAB I**PENDAHULUAN****1.1. Latar Belakang**

Pada saat ini dan masa-masa yang akan datang, kebutuhan listrik untuk industri maupun perusahaan jasa semakin meningkat. Di samping itu, dengan penggunaan peralatan yang canggih diperlukan listrik yang mempunyai keandalan tinggi.

Sebagai Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban (P3B), PT. PLN (PERSERO) Unit Pelayanan Transmisi (UPT) Palembang di Gardu Induk Seduduk Putih di harapkan dapat berjalan (beroperasi) dengan baik sehingga memiliki mutu dan keandalan dalam penyaluran energi listrik kepada konsumen.

Dalam keadaan operasi, sistem tenaga listrik sering mengalami gangguan, gangguan-gangguan yang terjadi dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan-peralatan sistem tenaga listrik tersebut, sehingga dapat terjadi penurunan kualitasnya dalam pelayanan daya listrik pada konsumen.

Gangguan-gangguan yang sering terjadi seperti pada sistem distribusi, trafo tenaga, transmisi tenaga listrik, dan generator. Oleh karena itu, untuk menghindari akibat-akibat dari gangguan yang dapat terjadi pada sistem tenaga listrik diperlukan kontrol pengawasan dan pengamanan yang baik.



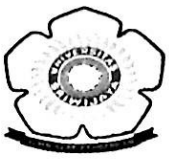
BAB I Pendahuluan

Dalam hal ini, rele proteksi berfungsi dalam mendeteksi kondisi abnormal seperti gangguan pada rangkaian listrik berupa gangguan hubung singkat dan menentukan tempat terjadinya gangguan, selanjutnya mengoperasikan alat-alat penghubung dan pembagi secara otomatis untuk membuka pemutus tenaga guna mengisolir peralatan yang mengalami gangguan dari sistem secepat mungkin, sehingga dapat membatasi gangguan agar tidak menyebar luas ke sistem lain yang tidak terganggu.

Untuk itulah penulis melakukan peninjauan terhadap salah satu sistem proteksi Gardu Induk yang ada di Sumatera Selatan dalam hal ini sistem proteksi yang digunakan pada Gardu Induk 20 kV Seduduk Putih Palembang yang mempunyai kapasitas Transformator Daya sebesar (1 x 20 MVA dan 1 x 30 MVA). Sehingga dalam skripsi ini dibuat "*Evaluasi Koordinasi Rele Proteksi Arus Lebih Pada Gardu Induk Seduduk Putih*".

1.2 Perumusan Masalah

Sering terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik, mengharuskan sistem proteksi dalam hal ini rele-rele proteksi dapat beroperasi dengan baik. Maka ada beberapa sifat yang harus dimiliki oleh rele proteksi, selain bersifat sensitif terhadap adanya gangguan, juga harus bersifat selektif dalam hal menentukan pemutus tenaga mana yang harus dibuka pada saat terjadi gangguan, dengan demikian hanya bagian yang terganggu saja yang dipisahkan dari keseluruhan sistem.



BAB I Pendahuluan

Kebutuhan akan sifat-sifat tersebut menyebabkan perlunya penyetelan rele-rele proteksi sebaik mungkin, sehingga dapat dihindarkan adanya kegagalan kerja atau salah fungsi pada saat gangguan.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk mencapai tujuan pembahasan dengan baik, diperlukan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perhitungan arus gangguan hubung singkat 3 fasa dan 2 fasa pada penyulang yang di suplai oleh Trafo 20 MVA dan Trafo 30 MVA pada Gardu Induk Seduduk Putih.
2. Perhitungan setting arus dan waktu pada alat pengaman, dalam hal ini alat pengaman yang dimaksud adalah pengaman *Over Current Relay* (OCR) jenis *normal (standard) Inverse* yang ada di setiap penyulang yang disuplai oleh Trafo 20 MVA dan Trafo 30 MVA pada Gardu Induk Seduduk Putih.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang didapat dalam penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1 Menghitung besar arus hubung singkat 2 fasa dan 3 fasa
- 2 Menentukan setting arus dan waktu kerja rele arus lebih pada Gardu Induk Seduduk Putih berdasarkan gangguan antar fasa.



BAB I Pendahuluan

- 3 Evaluasi penyyetelan rele pengaman arus lebih antara perhitungan dengan yang terpasang di lapangan.

1.5 Metodologi Penulisan

Didalam penyusunan dan menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode:

- a. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan langsung ke lapangan dan mengumpulkan data-data terhadap aktivitas yang ditemui pada waktu melakukan penelitian dan mencari informasi tentang permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini.

- b. Metode Konsultasi Dan Diskusi

Konsultasi dan diskusi dilakukan dengan dosen pembimbing dan juga dengan pihak-pihak yang terkait dengan tugas akhir ini.

- c. Studi Literatur

Penulis mencari dan mengumpulkan data-data dari berbagai sumber buku - buku yang berhubungan dan berkaitan dengan penulisan laporan akhir ini.

- d. Metode Diskripsi

Yaitu metode dengan mengambil dan mencari data-data ataupun informasi melalui internet sebagai bahan referensi.



BAB I Pendahuluan

1.6 Sistematika Penulisan

Tujuan dari sistematika penulisan adalah untuk memberikan gambaran secara jelas dari permasalahan Tugas akhir dan juga merupakan garis besar pembahasan dan tiap-tiap bab diuraikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini, diuraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, metodologi penulisan, sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menguraikan tentang sistem proteksi rele yaitu penjelasan secara umum, prinsip waktu dan arus bertingkat, jenis rele arus lebih, selektifitas rele arus lebih, beda waktu koordinasi, representasi sistem tenaga listrik, setting rele, komponen-komponen simetris, gangguan pada sistem tenaga listrik

BAB III : Metodologi

Pada Bab ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, langkah kerja: berisi tentang studi pustaka, studi lapangan. Pengolahan dan analisa data serta perhitungan harga arus gangguan.

BAB IV : Pokok Bahasan Skripsi

Bab ini berisikan data-data yang dikumpulkan dan mengolah data sesuai dengan permasalahan yang diangkat.

**BAB I** Pendahuluan

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Pada Bab ini merupakan penutup yang merupakan kesimpulan seluruh hasil penelitian serta saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk penelitian berikutnya.

Daftar Pustaka

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alawiy, Muhammad Taqiyuddin. 2006. *Proteksi Sistem Tenaga Listrik Seri Relay Elektromagnetik*. Diklat Kuliah Universitas Islam Malang.
- [2] Amartha, Yoga. 2014. *Evaluasi Koordinasi Rele Lebih Transformator 30 MVA GI SUDUK PUTIH*. Laporan Kerja Praktek. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Sriwijaya.
- [3] Arismunandar, A.DR dan Kuwahara, S. DR. 1975. *Saluran Transmisi*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- [4] Bastian, Andy. 2013. *Evaluasi Sistem Proteksi Pada Gardu Induk 150 kV Tanjung Api-Api Palembang*. Skripsi. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Sriwijaya
- [5] Diagram Garis Tunggal Gardu induk seduduk putih. 2012. PT PLN (Persero) P3B SUMATERA UPT PALEMBANG
- [6] Erlinda. 1998. *Sistem Proteksi Rele Arus Lebih dan Tegangan Lebih Petir pada GI 70 kV Keramasan*. Skripsi. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Sriwijaya
- [7] Fitrizon, Zera. 2009. *Penggunaan Rele Arus Lebih (Ocr) Sebagai Pengaman Pada Jaringan Distribusi 20 Kv Di Gardu Induk Aur Duri Jambi PT. PLN (Persero)*. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik. Politeknik Negeri Sriwijaya

- [8] Hamdadi, MS Antonius,Ir. 2011. *Analisis Sistem Tenaga*. Diktat Kuliah Universitas Sriwijaya.
- [9] Pandjaitan, Bonar. 2012. *Praktik-praktik Proteksi Sistem Tenaga Listrik*. Yogyakarta: Andi.
- [10] PT PLN (Persero) PUSDIKLAT. 2009. *Materi Workshop Operasi Dan Pemeliharaan Gardu Induk*. Jakarta : PLN.
- [11] Samaulah, Eng. Ph.D, Ir.H.M Samaulah. 2000. *Dasar-dasar Proteksi Tenaga Listrik* . Palembang: Universtas Sriwijaya
- [12] Sarimun N, MT, Wahyudi,Ir. 2012.*Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Gramond: Depok
- [13] Wiliam D, Stevenson, Jr. 1984. *Analisis Sistem Tenaga Listrik*. Edisi Keempat. Jakarta : Erlangga.