

**EVALUASI KOORDINASI PROTEKSI RELE ARUS LEBIH DAN  
GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DAYUNG GIS KOTA TIMUR  
PT. PLN (PERSERO) ULTG TRAGI BOOM BARU PALEMBANG**



**Disusun untuk Melengkapi Sebagian Syarat Kurikulum pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :  
BAYU DWIKI VYATRA PUTRA  
03041181520005**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EVALUASI KOORDINASI PROTEKSI RELE ARUS LEBIH DAN  
GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DAYUNG GIS KOTA TIMUR  
PT. PLN (PERSERO) ULTG TRAGI BOOM BARU PALEMBANG**



**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**BAYU DWIKI VYATRA PUTRA  
03041181520005**

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

**Ir. Antonius Hamdadi, M.S**

**NIP. 195612141986031002**

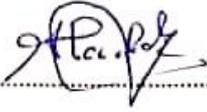
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**M. Abh Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP. 197108141999031005**

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

Tanda Tangan :  .....

Pembimbing Utama : Antonius H. ....

Tanggal : 6, 08, 19 .....

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Dwiki Vyatra Putra  
NIM : 03041181520005  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Evaluasi Koordinasi Proteksi Rele Arus Lebih dan Gangguan Tanah pada Penyulang Dayung GIS Kota Timur PT. PLN (Persero) ULTG Tragi Boom Baru Palembang” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

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

Palembang, Juli 2019



Bayu Dwiki Vyatra Putra  
NIM : 03041181520005

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT serta salam dan shalawat agar tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat dan ridho Allah SWT, penulis dapat membuat skripsi ini yang berjudul, **“EVALUASI KOORDINASI PROTEKSI RELE ARUS LEBIH DAN GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DAYUNG GIS KOTA TIMUR PT. PLN (PERSERO) ULTG TRAGI BOOM BARU PALEMBANG”**.

Pembuatan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Antonius Hamdadi, M.S. selaku Pembimbing Utama tugas akhir yang selalu memberi bimbingan, arahan dan nasihatnya.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan sepenuhnya baik materi maupun nasehat serta motivasi selama pembuatan tugas akhir ini.
3. Ibu Roli Simatupang selaku pembimbing dalam pengambilan data sekaligus Asisten Engineering bagian Pembangkit dan Transmisi PT. PLN (Persero) UP3 WS2JB Palembang.
4. Staf dan karyawan PT. PLN (Persero) UP3 WS2JB Palembang.
5. Bapak M. Abu Bakar Siddik, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
6. Dr. Ibu Herlina, S.T, M.T. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro.

7. Bapak Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberi motivasi dan arahan selama menentukan matakuliah yang harus diambil.
8. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri, M.M, Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc dan Dr. Ibu Herlina, S.T, M.T. selaku dosen penguji.
9. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
10. Rianza Arief Hidayah selaku teman satu bimbingan yang telah membantu dan memberi saran selama pembuatan skripsi ini, serta teman-teman angkatan 2015 yang selalu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga uraian ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## ABSTRAK

### EVALUASI KOORDINASI PROTEKSI RELE ARUS LEBIH DAN GANGGUAN TANAH PADA PENYULANG DAYUNG GIS KOTA TIMUR PT.PLN (PERSERO) ULTG TRAGI BOOM BARU PALEMBANG

(Bayu Dwiki Vyatra Putra, 03041181520005, 2019, xvi + 54 hal. + lampiran)

Gangguan yang ada pada sistem distribusi terjadi karena berbagai faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Untuk gangguan eksternal itu sendiri terdapat gangguan beban lebih dan juga gangguan hubung singkat yang disebabkan gangguan alam. Hal tersebut akan menimbulkan arus yang sangat besar sehingga dapat merusak peralatan-peralatan listrik yang menyebabkan terjadinya pemadaman aliran listrik ke konsumen. Untuk itu sistem distribusi tenaga listrik memerlukan adanya sistem proteksi untuk memisahkan peralatan yang terjadi gangguan. Pada skripsi ini gangguan yang akan dihitung yaitu gangguan hubung singkat dua fasa dan gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah dengan menggunakan metode hitung per-unit (pu). Pada GIS Kota Timur terdapat transformator daya dengan kapasitas 60 MVA yang bertegangan 150/20 kV. Pada transformator ini hanya penyulang Dayung yang akan di evaluasi yang dimana penyulang ini menggunakan penghantar A3C 150 mm<sup>2</sup> dan NA2KSEBY 240 mm<sup>2</sup>. Rele arus lebih penyulang disetting dengan TMS 0,14 sedangkan rele gangguan tanah 0,12. Pada transformator sisi 150 kV, rele arus lebih disetting dengan TMS 0,33 sedangkan rele gangguan tanah 0,1. Pada transformator sisi 20 kV, rele arus lebih disetting dengan TMS 0,19 sedangkan rele gangguan tanah 0,07.

**Kata Kunci:** Sistem proteksi, Hubung singkat, Rele proteksi

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197108141999031005

Palembang, Juli 2019  
Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Ir. Antonius Hamdadi, M.S  
NIP. 195612141986031002

**ABSTRACT**  
**EVALUASI KOORDINASI PROTEKSI RELE ARUS LEBIH DAN GANGGUAN  
TANAH PADA PENYULANG DAYUNG GIS KOTA TIMUR PT.PLN (PERSERO)  
ULTG TRAGI BOOM BARU PALEMBANG**

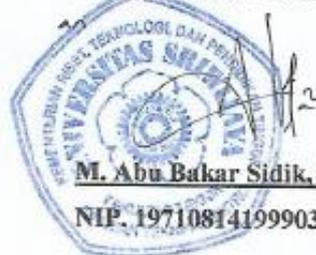
(Bayu Dwiki Vyatra Putra, 03041181520005, 2019, xvi + 54 hal. + lampiran)

---

Disorders that exist in the distribution system occur due to various factors, namely internal factors and external factors. For external interference itself there are overload disturbances and also short circuit interference caused by natural disturbances. This will cause a very large current that can damage the electrical equipment that causes the outage of electricity to consumers. For this reason, the electric power distribution system requires a protection system to separate equipment that has been disrupted. In this thesis the disturbance that will be calculated is a two phase short circuit interference and one phase short circuit interference to the ground by using per-unit(pu) method. In GIS Kota Timur there is a 60 MVA power transformer with a voltage of 150/20 kV. In this transformer, only the Dayung feeder will be evaluated, where the feeder uses a conductor of A3C 150 mm<sup>2</sup> and NA2XSEBY 240 mm<sup>2</sup>. Overcurrent relay for feeder is set with TMS 0.14 while ground fault relay is 0.12. In the 150 kV side transformer, overcurrent relay is set with TMS 0.33 while the ground relay is 0.1. In the 20 kV side transformer, overcurrent relay is set with 0.19 TMS while 0.07 ground fault relay

**Keywords:** Protection system, Short circuit, Relay protection

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



**M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
NIP. 197108141999031005

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Antonius Hamdadi".

**Ir. Antonius Hamdadi, M.S**  
NIP. 195612141986031002

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACK.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penulisan.....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Sistem Proteksi Distribusi Tenaga Listrik .....	6

2.1.1. Definisi Rele Proteksi .....	6
2.1.2. Tujuan Sistem Proteksi .....	6
2.2. Persyaratan Terpenting Sistem Proteksi.....	7
2.3. Studi Gangguan Pada Transformator Daya .....	8
2.3.1. Gangguan Tahap Awal .....	9
2.3.2. Gangguan Hubung Singkat .....	9
2.3.3. Through Fault .....	13
2.4. Faktor Penyebab Gangguan Pada Transformator .....	14
2.5. Peralatan Proteksi Transfomator .....	15
2.5.1. Rele Diferensial .....	15
2.5.2. Rele Arus Lebih .....	16
A. Jenis Rele Berdasarkan Karakteristik Waktu .....	16
2.5.3. Rele Gangguan Tanah .....	18
2.6. Impedansi .....	19

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	20
3.1.1. Lokasi.....	20
3.1.2. Waktu Penelitian.....	20
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	21
3.2.1. Studi Literatur .....	21
3.2.2. Pengumpulan Data .....	21
3.3. Pengolahan Data .....	22
3.4. Diagram Alir .....	23

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Umum .....	24
4.2. Data Teknis Jaringan .....	26
4.2.1. Data Sistem .....	26
4.2.2. Data NGR .....	26
4.2.3. Data Transformator .....	26
4.2.4. Data Saluran .....	26
4.3. Perhitungan Impedansi .....	27
4.3.1. Impedansi Dasar .....	27
4.3.2. Impedansi Sumber .....	28
4.3.3. Impedansi Transformator .....	29
4.3.4. Impedansi Penyulang .....	29
A. Impedansi Penyulang Dayung .....	29
4.3.5. Perhitungan Impedansi Ekuivalen .....	32
A. Impedansi Ekuivalen Penyulang Dayung .....	32
B. Impedansi Ekuivalen Transformator Daya .....	34
4.4. Perhitungan Arus Hubung Singkat 2 Fasa .....	36
4.4.1. Pada Penyulang Dayung .....	36
4.4.2. Pada Transformator Daya .....	39
4.5. Perhitungan Arus Hubung Singkat Fasa ke Tanah .....	41
4.5.1. Pada Penyulang Burgo .....	41
4.5.2. Pada Transformator Daya .....	44

4.6. Perhitungan Setting Rele Arus Lebih .....	46
4.6.1. Pada Penyulang Dayung .....	46
4.6.2. Pada Transformator Sisi 150 kV .....	46
4.6.3. Pada Transformator Sisi 20 kV .....	47
4.6.4. Setting Waktu Rele Arus Lebih .....	48
4.7. Perhitungan Setting Rele Gangguan Tanah .....	50
4.7.1. Pada Penyulang Dayung .....	50
4.7.2. Pada Transformator Sisi 150 kV .....	50
4.7.3. Pada Transformator Sisi 20 kV .....	50
4.7.4. Setting Waktu Rele Gangguan Tanah .....	52
4.9. Analisa dan Pembahasan .....	55

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	57
5.2. Saran .....	57

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Hubung Singkat Tiga Fasa .....	10
Gambar 2.2. Hubung Singkat Tiga Fasa ke tanah.....	10
Gambar 2.3. Hubung Singkat Dua Fasa.....	11
Gambar 2.4. Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah.....	11
Gambar 2.5. Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah.....	12
Gambra 2.6. Karakteristik Instantaneous Relay .....	16
Gambar 2.7. Karakteristik Difinite Time Relay.....	17
Gambar 2.8. Karakteristik Inverse Time Relay .....	17
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> .....	23
Gambar 4.1. Penyulang Dayung .....	24
Gambar 4.2. Diagram Satu Garis GIS Kota Timur .....	25
Gambar 4.3. Impedansi Ekivalen Pada Penyulang Dayung .....	32
Gambar 4.4. Impedansi Ekivalen Pada Transformator Daya .....	34
Gambar 4.5. Diagram Impedansi untuk Gangguan 2 Fasa Penyulang Dayung .	36
Gambar 4.6. Diagram Impedansi untuk Gangguan 2 Fasa Transformator Daya .....	39
Gambar 4.7. Diagram Impedansi untuk Gangguan 1 Fasa - Tanah Penyulang Dayung .....	41
Gambar 4.8. Diagram Impedansi untuk Gangguan 2 Fasa - Tanah Transformator Daya .....	44
Gambar 4.9. Grafik <i>Setting</i> Waktu Rele Arus Lebih .....	49

Gambar 4.10. Grafik Setting Waktu Rele Gangguan Tanah .....	51
---	----

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<b>Tabel 3.1.</b> Waktu Penelitian .....	20
<b>Tabel 4.1.</b> Data Transformator .....	26
<b>Tabel 4.2.</b> Data Saluran .....	26
<b>Tabel 4.3.</b> Impedansi Penyulang Urutan Positif dan Negatif .....	27
<b>Tabel 4.4.</b> Impedansi Penyulang Urutan Nol .....	27
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Perhitungan Impedansi pada Penyulang .....	30
<b>Tabel 4.6.</b> Impedansi Urutan Positif dan Negatif Penyulang Dayung .....	31
<b>Tabel 4.7.</b> Impedansi Urutan Nol Penyulang Dayung .....	31
<b>Tabel 4.8.</b> Impedansi Ekivalen Urutan Positif dan Negatif.....	33
<b>Tabel 4.9.</b> Impedansi Ekivalen Urutan Nol.....	33
<b>Tabel 4.10.</b> Impedansi Ekivalen Penyulang dan Transformator .....	35
<b>Tabel 4.11.</b> Besar Arus Gangguan Dua Fasa Penyulang Dayung .....	39
<b>Tabel 4.12.</b> Besar Arus Gangguan Satu Fasa ke Tanah Penyulang Dayung.....	44
<b>Tabel 4.13.</b> Besar Arus Gangguan Penyulang dan Transformator .....	46
<b>Tabel 4.14.</b> Hasil Perhitungan Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah pada Penyulang .....	51
<b>Tabel 4.15.</b> Hasil Perhitungan Rele Arus Lebih dan Rele Gangguan Tanah pada Transformator Daya .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik akan terus bertambah dengan adanya pertumbuhan penduduk dan pembangunan di suatu daerah. Sistem distribusi merupakan salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik yang besar, diturunkan hingga sampai pada konsumen. Proses penyaluran energi listrik dari pembangkit sampai ke konsumen tidak selalu berjalan dengan baik. Dengan meningkatnya beban listrik, memperbesar persentasi terjadinya gangguan pada saluran distribusi. Gangguan itu sendiri merupakan keadaan tidak normal dari suatu sistem.

Gangguan yang ada pada sistem distribusi terjadi karena berbagai faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Untuk gangguan eksternal itu sendiri terdapat gangguan beban lebih dan juga gangguan hubung singkat yang disebabkan gangguan alam. Gangguan alam yang dapat menyebabkan hubung singkat pada sistem tenaga antara lain: angin, petir, kontak fisik, pohon tumbang, dan sebagainya. Hal tersebut akan menimbulkan arus yang sangat besar sehingga dapat merusak peralatan - peralatan listrik yang menyebabkan terjadinya pemadaman aliran listrik ke konsumen.

Pemadaman yang terjadi karena gangguan eksternal tidak dapat dihindari, namun hal ini dapat diminimalisir dengan adanya sistem proteksi yang handal. Oleh karena itu pada suatu sistem tenaga dibutuhkan sistem proteksi yang baik, karena adanya gangguan yang bisa saja terjadi pada waktu dan tempat yang tidak terduga. Dengan adanya sistem proteksi, dapat mendeteksi adanya gangguan dan dengan cepat mengisolir bagian yang terkena gangguan tersebut sehingga tidak mempengaruhi sistem yang lain.

Dalam mengatasi gangguan pada jaringan distribusi, selain menggunakan rele jarak (*distance relay*) adapun rele arus lebih atau *over current relay* (OCR) dan rele gangguan tanah atau *ground fault relay* (GFR). Kedua proteksi tersebut berfungsi untuk memutus jaringan yang terkena arus berlebih atau arus hubung singkat, maka dari itu koordinasi antara rele arus lebih dan rele gangguan tanah harus tetap dijaga. Evaluasi kinerja rele arus lebih dan rele gangguan tanah harus tetap dilakukan secara kontinyu.

Berdasarkan hasil penelitian Muhamad Panji Kusuma (UNDIP 2017) dimana perbedaan nilai arus setting (Iset) dan TMS dikarenakan PT. PLN memiliki pertimbangan sendiri dalam menentukan setting peralatan proteksi. Referensi lain yang jadi acuan penulis adalah tugas akhir yang berjudul, “Evaluasi Sistem Rele Proteksi pada Transformator II dan Penyulang di Gardu Induk Betung” ditulis oleh Muammar Fuadi (UNSRI 2017) yang membahas tentang rele proteksi arus gangguan lebih dan gangguan tanah [1], [3].

Dengan latar belakang hasil penelitian pada referens di atas, maka penulis akan mengevaluasi penyulang Dayung di Transformator 1 *Gas Insulated Switchgear* (GIS) Kota Timur.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dalam pendistribusian tenaga listrik tidak selalu berjalan dengan baik, hal ini dikarenakan adanya gangguan. Gangguan yang biasanya sering terjadi adalah gangguan hubung singkat dua fasa, gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah, dan gangguan hubung singkat tiga fasa. Dimana besarnya arus hubung singkat dipengaruhi oleh impedansi sumber, besar kecilnya sumber listrik dan impedansi jaringan. Arus gangguan tersebut dihitung untuk menentukan setting proteksi rele yang sesuai.

Dengan adanya gangguan tersebut, peran rele proteksi dalam melindungi jaringan sangatlah penting. OCR dan GFR adalah rele proteksi yang dapat mengisolir gangguan hubung singkat dan arus berlebih pada sistem distribusi. Maka dari itu harus ditentukan setting rele yang sesuai dengan arus gangguan dan kemampuan hantar arus kabel.

### **1.3. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan masalah yang akan dibahas pada penulisan skripsi ini adalah :

1. Mengetahui besar setting arus dan setting waktu peralatan proteksi yang digunakan pada penyulang Selancar GIS Kota Timur pada sisi *incoming* dan *outgoing* tranformator.
2. Menganalisis perbandingan perhitungan setting OCR dan GFR dengan setting sebenarnya di lapangan.

### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam penulisan skripsi ini, agar pembahasan skripsi tidak keluar dari topik yang dibahas maka penulis membatasi masalah yang dibahas adalah:

1. Perhitungan arus gangguan hubung singkat yang dilakukan adalah arus gangguan hubung singkat dua fasa dan arus hubung singkat satu fasa ke tanah.
2. Koordinasi setting rele yang digunakan hanya rele arus lebih dan rele gangguan tanah.
3. Perhitungan arus hubung singkat yang digunakan yaitu pada titik 1% hingga 100% dari panjang penyulang Dayung Trafo 1 60 MVA GIS Kota Timur dengan interval 25%.

### **1.5. Metode Penulisan**

Dalam pengerjaan penulisan tugas akhir, berikut langkah – langkah yang penulis gunakan:

#### **1. Studi Pustaka**

Metode studi pustaka merupakan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan masalah yang dibahas. Metode studi pustaka dapat juga berupa memahami, membaca dan pengumpulan data-data yang ada, hasil penelitian,

kesimpulan dan saran yang berhubungan dengan permasalahan, baik itu berasal dari buku-buku, jurnal-jurnal, catatan kuliah dan lain-lain sebagai referensi.

## 2. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan pengamatan langsung ke lapangan dan pengambilan data objek yang diteliti pada perusahaan yang terkait.

## 3. Wawancara

Metode wawancara dapat dilakukan dengan berkonsultasi ke pembimbing pada penulisan tugas akhir serta berkonsultasi kepada orang yang lebih tau serta ahli pada bidang penulisan tugas akhir ini.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika pembahasan dalam penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi mengenai definisi, prinsip dasar, kriteria perencanaan, langkah-langkah penggunaan rele proteksi, studi gangguan, faktor-faktor penyebab gangguan dan peralatan proteksi.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai lokasi dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, serta pengolahan data dalam penulisan tugas akhir ini.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi perhitungan arus gangguan hubung singkat dan perbandingan menggunakan aplikasi serta penentuan setting rele berdasarkan besar arus gangguan hubung singkat.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan mengenai kesimpulan berdasarkan tujuan penulisan tugas akhir ini serta saran yang diberikan berdasarkan pengerjaan seluruh pembahasan tugas akhir ini

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]Panji, Muhamad Kusuma. 2017. “*Evaluasi koordinasi Proteksi Relay Arus Lebih dan Gangguan Tanah GIS Kandang Sapi Penyulang Garden 1, Garden 2, Aeon 1, Aeon 2, Ladang, Lapindo, dan Blethok Menggunakan ETAP 12.6.0*”. Semarang: Departemen Teknik Elektro Universitas Diponegoro.
- [2]Affandi, Irfan. 2009. Skripsi : *Analisa Setting Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah pada Penyulang Sadewa di GI Cawang*. Depok: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- [3]Fuadi, Muammar. 2017. *Evaluasi Sistem Rele Proteksi pada Transformator II dan Penyulang di Gardu Induk Betung*. Palembang: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- [4]Sarimun, Wahyudi. 2012. *Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik Edisi Pertama*. Depok: Garamond.
- [5]Hamdadi, Antonius. 2005. *Diktat Kuliah “Analisa Sistem Tenaga”*. Palembang: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- [6]Stevenson, W.D. 1982. *Element Of Power System Analysis, 4Th Edition*. Jakarta: Erlangga.
- [7]Prastyo, Enggou Utomo. 2013. *Analisa Sistem Proteksi Relay Arus Lebih dan Gangguan Tanah pada Penyulang Limo*. Depok: Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- [8]Furqan, Harry. 2015. Unjuk Kerja Sistem Proteksi Arus Lebih Gardu Induk 150 kV Sei. Raya Pontianak. Pontianak: Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [9]Febrianti, Mila. 2016. Skripsi : *Evaluasi Sistem Rele Proteksi Transformator dan Penyulang di Gardu Induk Sungai Juara*. Palembang : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- [10]Nugraha, Yudapasa. 2014. Skripsi : *Perencanaan Pembangunan dan Setelan Rele Pengaman pada Gardu Induk PT PLN Ranting Kayuagung*

*Kabupaten Ogan Komering Ilir.* Palembang : Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.