



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik dari jaringan transmisi disalurkan ke gardu induk kemudian didistribusikan ke konsumen. Di Gardu Induk Transmisi, tegangan diturunkan oleh trafo daya dari Tegangan Tinggi / Ekstra Tinggi (TT/TET) ke Tegangan Menengah (TM). Transformator sendiri menjadi elemen penting dalam penyaluran energi listrik agar energi listrik dapat digunakan oleh konsumen.

Proses penyaluran dari sistem tenaga listrik pasti tidak akan luput dari gangguan. Gangguan tersebut bisa berasal dari gangguan internal ataupun gangguan eksternal. Gangguan internal berasal dari peralatan listrik itu sendiri, sedangkan gangguan eksternal dapat disebabkan oleh faktor yang berasal dari luar peralatan salah satunya adalah gangguan hubung singkat fasa tanah. Gangguan tersebut dapat merusak peralatan yang ada pada sistem penyaluran. Oleh sebab itu dibutuhkan sistem proteksi agar dapat melindungi peralatan pada sistem penyaluran dari gangguan-gangguan yang terjadi.

Sistem proteksi yang digunakan untuk melindungi trafo daya dari gangguan hubung singkat fasa tanah adalah rele GFR (*Ground Fault Relay*) dan rele SBEF (*Stand by Earth Fault*). Dalam penerapannya kedua rele saling berkoordinasi untuk mengamankan Trafo Daya dari gangguan hubung singkat fasa tanah.

Sehubungan dengan koordinasi kedua rele dalam mengamankan trafo daya dari gangguan hubung singkat fasa tanah, maka penulis akan menganalisa bagaimana “**Koordinasi *Setting* Rele GFR dan SBEF sebagai Pengaman Gangguan Fasa Tanah pada Trafo Daya 60 MVA #2 di Gardu Induk Simpang Tiga Menggunakan Aplikasi MathCAD**” dalam penulisan proyek akhir ini.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam laporan ini yaitu bagaimana cara menghitung arus gangguan hubung singkat fasa tanah, nilai arus dan waktu *setting* pada rele GFR dan rele SBEF, serta menganalisa kesesuaian koordinasi hasil perhitungan nilai *setting* dengan nilai yang terpasang pada rele GFR dan rele SBEF sebagai pengaman gangguan hubung singkat fasa tanah pada Trafo Daya 60 MVA #2 di Gardu Induk Simpang Tiga PT.PLN (PERSERO) menggunakan aplikasi MathCAD.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

### 1.3.1 Tujuan

Perhitungan *setting* pada rele proteksi gangguan hubung singkat fasa tanah pada trafo daya bertujuan untuk :

1. Menghitung besarnya arus gangguan hubung singkat fasa tanah pada Trafo Daya 60 MVA #2 GI Simpang Tiga.
2. Menghitung besarnya nilai arus dan waktu *setting* pada rele GFR dan SBEF pada Trafo Daya 60 MVA #2 GI Simpang Tiga.
3. Menganalisa kesesuaian koordinasi hasil perhitungan nilai *setting* dengan nilai yang terpasang pada rele GFR dan rele SBEF sebagai pengaman gangguan hubung singkat fasa tanah pada Trafo Daya 60 MVA #2 di Gardu Induk Simpang Tiga menggunakan aplikasi MathCAD.

### 1.3.2 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari perhitungan *setting* pada rele proteksi gangguan hubung singkat fasa tanah pada trafo daya adalah :

1. Dapat memberikan informasi tentang besarnya arus gangguan hubung singkat fasa tanah pada Trafo Daya 60 MVA #2 GI Simpang Tiga.
2. Dapat memberikan masukan tentang besarnya nilai arus dan waktu *setting* pada rele GFR dan SBEF pada Trafo Daya 60 MVA #2 GI Simpang Tiga.



3. Sebagai bahan masukan mengenai kesesuaian koordinasi hasil perhitungan nilai *setting* dengan nilai yang terpasang pada rele GFR dan rele SBEF sebagai pengaman gangguan hubung singkat fasa tanah pada Trafo Daya 60 MVA #2 di Gardu Induk Simpang Tiga menggunakan aplikasi MathCAD.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas terfokus dan tidak meluas, maka penulis menitik beratkan mengenai perhitungan arus gangguan hubung singkat fasa tanah, arus dan waktu *setting* menggunakan perhitungan manual serta analisa koordinasi hasil perhitungan nilai *setting* dengan nilai yang terpasang pada rele GFR *Incoming* dan SBEF pada Trafo Daya 60 MVA #2 menggunakan aplikasi MathCAD.

#### 1.5 Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Metode Lapangan

- Observasi Lapangan

Observasi Lapangan yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan dan penilaian secara langsung terhadap objek yang diteliti serta melakukan pencatatan data-data yang diperlukan dalam penyusunan laporan akhir ini.

- Metode Wawancara

Metode Wawancara yaitu proses pengumpulan data melalui proses tanya jawab dengan pegawai di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Simpang Tiga.

##### 2. Metode Literatur

Metode Literatur yaitu mengumpulkan data-data yang dilakukan dengan cara membaca buku di perpustakaan yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi.



### 3. Metode Konsultasi

Metode Konsultasi yaitu metode yang dilakukan penulis dengan cara menanyakan langsung kepada dosen pembimbing baik pembimbing dari PT.PLN (Persero) maupun pembimbing dari Politeknik Negeri Sriwijaya mengenai penyusunan laporan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

yang menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

yang berisi teori-teori dasar tentang pengertian, klasifikasi, dan komponen utama pada gardu induk, prinsip kerja dan klasifikasi pada transformator, pengertian dan pembagian daerah dan tugas dalam sistem proteksi, pengertian, fungsi dan persyaratan dalam rele proteksi, jenis- jenis gangguan dan prinsip dasar perhitungan gangguan hubung singkat pada trafo, sistem proteksi pada trafo daya, pengertian, prinsip kerja dan setting pada rele GFR dan SBEF, pengertian, fungsi dan ruang interface pada aplikasi MathCAD.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

yang menjelaskan tentang metode, tempat pengambilan data, peralatan yang digunakan, bahan yang digunakan, data hasil pengamatan, prosedur perhitungan, diagram alir (*flow chart*).

### **BAB IV PEMBAHASAN**

yang akan menguraikan hasil perhitungan manual, hasil pengamatan *setting* terpasang, analisa pembahasan.



## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

yang berisi kesimpulan dan saran mengenai hasil dari pembahasan mengenai perhitungan arus gangguan hubung singkat fasa tanah, arus dan waktu *setting* menggunakan perhitungan manual serta analisa koordinasi hasil perhitungan nilai *setting* dengan nilai yang terpasang pada rele GFR *Incoming* dan SBEF pada Trafo Daya 60 MVA #2 menggunakan aplikasi MathCAD.