

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sesuai dengan kemajuan zaman yang semakin lama semakin banyak jumlah manusia di dunia ini dan secara otomatis akan mengakibatkan semakin banyak kebutuhan yang harus di sediakan oleh manusia tersebut. Diantara sekian banyak kebutuhan, maka kemajuan teknologi banyak membantu kepentingan manusia, diantaranya kemajuan dalam bidang tenaga listrik. Sistem proteksi pembangkit ataupun transmisi harus bekerja sesuai syaratnya diantaranya cepat bereaksi jika terjadi gangguan, selektif, sensitif terhadap gangguan, handal, stabilitas dan ekonomis.( Irwan Rinaldi Saragi )

Dalam menyalurkan energi listrik ke pelanggan, diperlukan sistem tenaga listrik yang handal gangguan suatu sistem tenaga listrik tidak dihindari. Umumnya gangguan pada saluran bawah tanah, titik rawan gangguan yang terjadi pada sambungan kabel. Gangguan yang terjadi pada gardu induk. (Nurmiati Pasra)

Terdapat suatu permasalahan utama dari sistem daya yaitu adanya gangguan arus hubung singkat. Sehingga diperlukan alat pengaman yang dapat merespon dengan cepat, fleksibel dan handal. Jenis pengaman yang digunakan untuk mengatasi arus lebih diantaranya over current relay (OCR) dan Ground Fault Relay (GFR). Relay tersebut bekerja dengan membaca masukan berupa besaran arus kemudian membandingkannya dengan nilai setting. Pada setting relay juga ditetapkan waktu tunda agar terjadi koordinasi terhadap relay lainnya. Hasil yang didapat membuktikan bahwa dengan menggunakan sistem koordinasi OCR dan GFR yang diterapkan, mampu mengatasi arus hubung singkat pada sistem daya listrik. Hal tersebut juga dapat dilihat dari kurva karakteristik OCR dan GFR yang digunakan.( Tirza Nova, Syahrial ).

Pemasangan sistem proteksi pada sistem tenaga listrik untuk mengantisipasi kemungkinan gangguan yang muncul. Gangguan pada sistem terdiri dari pemasangan temporer atau sementara dan gangguan permanen atau tetap. Rata-rata jumlah gangguan sementara lebih tinggi dibandingkan gangguan tetap. Gangguan tetap menyebabkan kerusakan tetap pada sistem. Seperti kegagalan isolator, kerusakan penghantar, kerusakan pada peralatan seperti transformator. ( I Gusti Putu Arka, Nyoman Mudiana )

Gangguan hubung singkat antar fasa atau gangguan fasa tanah. Besarnya arus gangguan hubung singkat yang dapat terjadi di dalam sistem distribusi. Sistem proteksi diuntut meningkatkan keandalannya, salah satu upaya adalah mengoptimalkan kerja relay untuk mendapatkan keandalan yang baik. Koordinasi antar relay juga menentukan keandalan suatu proteksi, salah satunya koordinasi yang di jaga adalah koordinasi antar relay arus lebih dan relay gangguan tanah. ( Prayoga Satiajie, Juning Tyastuti dan Suyatyo Handoko)

## **1.2. Rumusan Masalah**

Gangguan adalah ketidaknormalan dalam sistem tenaga listrik yang mengakibatkan mengalirnya arus yang tidak seimbang dalam sistem tiga fasa. Gangguan juga didefinisikan sebagai setiap kesalahan dalam suatu rangkaian yang menyebabkan terganggunya aliran arus yang normal.

Gangguan tanah melalui tahanan gangguan yang masih cukup tinggi .pentanahan netral sistemnya melalui impedansi atau tahanan yang tinggi, atau bahkan tidak ditanahkan dalam hal bagaimanapun menyampaikan pengaman hubung singkat tidak bisa inetraksi gangguan tanah tersebut. Supaya menyampaikan sensisitifitas terhadap gangguan tersebut.

Gangguan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, yaitu :

1. Gangguan asimetris, merupakan gangguan yang mengakibatkan tegangan dan arus yang mengalir pada setiap fasanya menjadi tidak seimbang terdiri dari :

- Gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah, yakni gangguan yang disebabkan karena adanya salah satu fasa terhubung singkat ke tanah atau ground
  - Gangguan hubung singkat dua fasa, yakni gangguan yang disebabkan karena fasa dan fasa antar kedua fasa terhubung singkat dan tidak terhubung ke tanah.
  - Gangguan hubung singkat dua fasa ke tanah, yakni gangguan yang terjadi ketika fasa terhubung singkat ke tanah.
2. Gangguan simetris, merupakan gangguan yang terjadi pada semua fasanya sehingga arus maupun tegangan setiap fasanya tetap seimbang setelah gangguan terjadi, gangguanya antara lain :
- Gangguan hubung singkat tiga fasa, yakni gangguan yang terjadi ketika fasa saling terhubung singkat.
  - Gangguan hubung singkat tiga fasa, yakni gangguan yang terjadi ketika ketiga fasa terhubung singkat ke tanah.

Yang membedakan antara gangguan hubung singkat tiga fasa, dua fasa dan satu fasa ke tanah adalah impedansi yang terbentuk sesuai dengan macam gangguan itu sendiri dan tegangan yang memasok arus ke titik gangguan impedansi yang terbentuk.

Rele gangguan tanah merupakan rele yang bekerja berdasarkan adanya kenaikan arus yang melebihi suatu nilai setting pengaman tertentu dalam jangka waktu tertentu bekerja apabila terjadi gangguan hubung singkat fasa ke tanah. Dalam men-setting rele terlebih dahulu mengerti menganalisis tentang komponen simetris guna mendapatkan nilai impedansi hubung singkat arus hubung singkat. Kegunaan metode komponen simetris adalah metode ini mampu memecahkan persoalan-persoalan fasa tak seimbang dalam sistem seimbang. Dalam sistem tiga fasa seimbang, arus-arus dalam penghantar tiga fasa yang sama besarnya dan beda sudut fasa 120%. Demikian pula yang terjadi pada tegangan fasa ke netral dan fasa ke fasa. Rumus menurut standar Inggris.

Dalam koordinasi nya relay OCR dan GFR sama sama mendeteksi arus, tetapi dalam keadaan gangguan yang berbeda. Ketika dalam suatu gangguan yang terjadi adalah gangguan antara fasa ke fasa dan hubung singkat maka relay OCR lah yang mendeteksi sinyal gangguan dan mengirimnya ke PMT, sedangkan saat terjadi gangguan satu fasa ke tanah umumnya bukan merupakan hubung singkat

melalui tahanan gangguan, sehingga arus gangguanya semakin kecil dan tidak bisa terdeteksi oleh relay OCR, dengan itu barulah relay relay gangguan tanah yaitu relay GFR

### **1.3. Batasan Masalah**

Untuk lebih terfokus membahas maka penulis akan menentukan permasalahan yang dibahas dan dianalisa, batasan masalah dalam penulisan ini adalah :

1. Menjelaskan koordinasi relay OCR dan GFR
2. Menjelaskan setting relay OCR dan GFR
3. Menjelaskan gangguan- gangguan yang terjadi seperti ( gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah, arus hubung singkat fasa ke fasa, dan arus hubung singkat 3 fasa.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian antara lain:

Menentukan setting relay ( OCR dan GFR ) dengan mensetting arus OCR dan GFR serta TMS dari kedua relay, sehingga bisa di tentukan berapa nilai setting arus dan TMS yang akan di setting menggunakan aplikasi ettap.

Untuk menentukan koordinasi relay OCR dan GFR yang bisa di simulasikan dengan aplikasi Ettap, sehingga didapatkan relay mana yang bekerja terlebih dahulu untuk memberikan perintah ke PMT untuk memutus dan dapat melihat kurva dari koordinasi relay OCR dan GFR sehingga di dapatkan garis dari relay mana yang terlebih dahulu yang bersinggungan dengan garis gangguan.

Ketika menentukan nilai gangguan yang dengan data- data yang didapatkan dari PT PLN PAYAKUMBUH didapatkan tentukan terlebih dahulu impedansi sumber, reaktansi transformator dan impedansi urutan nol, positif dan negatif, sehingga bisa menentukan gangguan pada arus seperti : arus hubung singkat 1 fasa ke tanah, arus hubung singkat fasa ke fasa dan arus hubung singkat 3 fasa dan pada titik gangguan 25% , titik gangguan 50%, titik gangguan 75% dan titik gangguan 100% .

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti yaitu sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini dapat mengetahui bagaimana cara penyetingan relay OCR dan GFR pada Gardu Induk Payakumbuh 275kV ke 150kV.
2. Dapat memahami koordinasi relay OCR dan GFR dengan menggunakan aplikasi Etap.
3. Bagi Penulis  
Menambah wawasan, pengetahuan, dan pengembangan ilmu penulis khususnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.
- 4 Dapat mengetahui apa- apa saja gangguan ketika ada kerusakan di jaringan .