

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sistem Tenaga Listrik terdiri dari sistem pembangkitan, sistem transmisi, dan sistem distribusi. Tenaga listrik yang saat ini dihasilkan generator disalurkan ke masyarakat melalui jaringan transmisi kemudian ke jaringan distribusi. Jaringan distribusi merupakan jaringan listrik yang paling dekat dengan beban (konsumen). Jaringan distribusi sendiri dikelompokkan menjadi dua, yaitu jaringan distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder.

Permasalahan yang terjadi pada jaringan distribusi khususnya pada Gardu Induk Sayung adalah gangguan yang sering terjadi pada sistem 20 kV yaitu hubung singkat satu fasa ke tanah. Dalam kondisi dilapangan jaringan 20 kV pada Gardu Induk Sayung terletak di pantai utara jawa yang sering terjadinya penghantar tertiuip angin yang dapat menyebabkan penghantar menyentuh ranting pohon dan menimbulkan gangguan satu fasa ke tanah. Hal ini mengakibatkan meningkatnya arus pada penyulang yang dapat membahayakan peralatan pada penyulang maupun gardu induk.

Solusi dalam permasalahan ini kemudian dipasang proteksi gangguan tanah atau *Ground Fault Relay* (GFR). GFR mempunyai peran penting dalam melokalisir gangguan yang terjadi. Relai gangguan tanah adalah suatu relai yang dipergunakan untuk mengamankan jaringan distribusi apabila terjadi gangguan hubung singkat ke tanah [1]. GFR tidak dapat berfungsi secara maksimal jika tidak ada sistem pentanahan netralnya. Penambahan pentanahan netral berupa pentanahan solid pada *transformator* agar berfungsi untuk meredam ganggguan serta menganalisa dan membatasi arus gangguan yang masuk ke *transformator* yang tidak terlalu besar dan tidak mengganggu fasa yang lain sehingga GFR dapat berfungsi sesuai settingannya.

Tugas akhir ini membahas tentang analisa *setting* GFR terhadap sistem pentanahan titik netral yang tepat ketika terjadi gangguan satu fasa ke tanah. Model ditetapkan sebagai sebuah single line diagram penyulang 20 kV dengan parameter yang ditetapkan antara lain : spesifikasi tranformator, jenis panjang konduktor, dan beban penyulang. ETAP 12.6 digunakan untuk membantu dan membandingkan perhitungan setting GFR. Sebagai obyek tugas akhir diambil penyulang 04 PLN Gardu Induk Sayung, karena di Gardu Induk Sayung tersebut koordinasi *setting* proteksi sisi incoming dan sisi outgoing belum bekerja efektif dan selektif.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Gardu Induk Sayung perlu dikaji ulang mengenai pengaturan relai gangguan tanah yang menunjukkan sistem proteksi pada jaringan 20 kV kurang selektif dan andal.
- b. Diperlukan cara mengatur ulang relai gangguan tanah pada Gardu Induk Sayung di jaringan 20 kV agar tidak berakibat pada kegagalan fungsi peralatan sistem proteksi.

## **1.3. Batasan Masalah**

Agar tugas akhir ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam maka penulis memandang permasalahan tugas akhir yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalahnya sebagai berikut:

- a. Jenis gangguan yang digunakan hanya hubung singkat satu fasa ke tanah.
- b. Perhitungan setting waktu kerja hanya dilakukan pada GFR pada sisi outgoing 20 kV.
- c. Hanya membahas setting relai dengan metode pentanahan Solid.
- d. Skenario pada perhitungan jarak gangguan dengan interval setiap 20%.

#### 1.4. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari laporan tugas akhir ini adalah:

- a. Mengetahui keandalan kerja GFR ketika terjadi gangguan hubung singkat satu fasa menggunakan pentanahan Solid.
- b. Menghitung arus hubung singkat satu fasa ke tanah pada jaringan tegangan menengah 20 kV di penyulang SYG 04 PLN Gardu Induk Sayung.
- c. Melakukan setting GFR yang tepat ketika ada gangguan satu fasa ke tanah dengan perhitungan berdasarkan standart IEC 60255.

#### 1.5. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang di harapkan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Memperoleh pengetahuan pada bidang proteksi pada jaringan distribusi menggunakan GFR pada bidang teknik elektro khususnya sistem tenaga listrik.
- b. Membantu mengevaluasi pengaturan GFR akibat sering bertambah/berubah – ubahnya konfigurasi sistem tenaga listrik.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika untuk memeperjelas pemahaman terhadap materi yang dijadikan objek tugas akhir.

Adapun sistematika penulisan sebagai berikut:

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

Pada bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKAN DAN LANDASAN TEORI**

Menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendukung terhadap sistem proteksi gangguan satu fasa ke tanah pada jaringan tegangan menengah 20 kV serta simulasi pada software ETAP12.6.

### **BAB III : METODELOGI TUGAS AKHIR**

Menjelaskan tentang metodologi tugas akhir yang dilakukan meliputi waktu dan tempat penelitian, metode pengambilan data dan penyelesaian masalah.

### **BAB IV : HASIL DAN ANALISA**

Berisi tentang hasil tugas akhir dan simulasi *setting Ground Fault Relay* (GFR) menggunakan software *ETAP 12.6* dengan perhitungan *setting Ground Fault Relay* (GFR) menggunakan Pentanahan Solid yang digunakan pada titik netral *transformator*.

### **BAB V : PENUTUP**

Berisikan tentang kesimpulan dari pembahasan mengenai tugas akhir dan saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut.