



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara sederhana, suatu sistem tenaga listrik terdiri atas sistem pembangkit, sistem transmisi dan gardu induk, sistem distribusi, dan sistem sambungan pelayanan. Dalam operasi pelayanan penyediaan energi listrik, sistem tenaga listrik ini dapat mengalami berbagai macam gangguan. Gangguan yang mungkin terjadi yaitu gangguan arus lebih (*overcurrent*), gangguan hubung singkat (*short circuit*), dan gangguan tegangan lebih. Akibat dari gangguan tersebut adalah dapat merusak peralatan-peralatan dalam sistem tenaga listrik dan dapat pula meluas ke sistem yang lain. Agar tidak terjadi kerusakan yang lebih luas pada sistem tenaga listrik, maka gangguan harus dengan cepat dilokalisir dengan suatu sistem proteksi yang dapat bekerja dengan cepat.

Perangkat sistem proteksi adalah beberapa peralatan atau komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk tujuan pengaman/proteksi. Perangkat utamanya yaitu *current transformer (CT)*, *potential transformer (PT)*, *relay*, *circuit breaker (CB)*, dan *DC System power supply*. Tugas dasar sistem proteksi adalah untuk memonitor komponen sistem yang terganggu dan dimungkinkan komponen ini agar distribusi tetap terjaga. Salah satu sistem jaringan yang mungkin terjadi gangguan yaitu terhadap suatu penyulang yang merupakan jaringan penghubung antara jaringan tegangan menengah (20 kV) keluaran dari gardu induk (GI) ke gardu hubung (GH) yang akan diteruskan ke pelanggan melalui jaringan distribusi. Untuk itulah diperlukan suatu sistem proteksi yang dapat mengamankan distribusi sesuai dengan jenis gangguan yang terjadi.

Bagaimana sistem proteksi dapat bekerja dengan baik yang sesuai dengan syarat-syarat sistem proteksi maka digunakan *over current relay* sebagai proteksi terhadap gangguan arus hubung singkat 3 fasa dan gangguan arus hubung singkat 2 fasa, serta *ground fault relay* sebagai proteksi terhadap



gangguan arus hubung singkat 1 fasa ke tanah. Kemudian akan dibuat simulasi koordinasi *over current relay* dan *ground fault relay* tersebut dengan sebuah program simulator. Adapun simulator tersebut adalah *software ETAP* versi 19.0.1. *Software* ini berfungsi untuk merancang suatu jaringan yang nilai-nilai *setting* harus dimasukkan terlebih dahulu sesuai dengan keadaan sebenarnya kemudian disimulasikan apakah masukan nilai *setting* yang sudah dimasukkan itu sesuai dengan prosedur. Untuk masuk ke tahap simulasi penulis terlebih dahulu menganalisa penyetelan nilai *setting* arus dan *setting* waktu terhadap *over current relay* dan *ground fault relay* di penyulang Natuna melalui hasil perhitungan manual, kemudian data dari hasil perhitungan manual tersebut akan dimasukkan ke dalam *input* data *over current relay* dan *ground fault relay* pada simulator. Dari hasil simulasi akan dapat dilihat seberapa efektifkan program ETAP versi 19.0.1 untuk melihat kerja koordinasi *over current relay* dan *ground fault relay* bila terjadi gangguan hubung singkat pada penyulang Natuna di Gardu Induk Keramasan Palembang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai arus hubung singkat yang menjadi acuan terhadap *over current relay* dan *ground fault relay* pada penyulang Natuna di GI Keramasan Palembang.
2. Berapa besaran *setting* arus dan *setting* waktu *over current relay* dan *ground fault relay* pada daerah proteksi sisi transformator 150 kV, sisi *incoming* 20 kV dan penyulang Natuna di GI keramasan Palembang.
3. Bagaimana hasil simulasi koordinasi rele dalam keadaan terjadi gangguan (abnormal) dan tidak terjadi gangguan (normal) dari penyetelan rele data lapangan (PLN) dan data perhitungan manual pada *software* ETAP 19.0.1.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan dari evaluasi *over current relay* dan *ground fault relay* dibatasi pada:

1. Gangguan sistem tenaga listrik yang menjadi acuan terhadap koordinasi *over current relay* dan *ground fault relay* adalah gangguan arus hubung singkat.
2. *setting over current relay* dan *setting ground fault relay* hanya pada transformator 60 MVA dengan tegangan kerja 150/20 KV yakni pada penyulang Natuna.
3. Simulasi koordinasi rele dalam program ETAP 19.0.1 dipasang dan dioperasikan hanya pada 3 daerah proteksi yaitu pada sisi transformator 120 kV, sisi incoming 20kV dan pada penyulang Natuna.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Mengetahui nilai arus hubung singkat yang menjadi acuan terhadap *over current relay* dan *ground fault relay* pada penyulang Natuna di GI Keramasan Palembang.
2. Mengetahui besaran *setting* arus dan *setting* waktu *over current relay* dan *ground fault relay* pada daerah proteksi sisi transformator 150 kV, sisi *incoming* 20 kV dan penyulang Natuna di GI keramasan Palembang.
3. Mengetahui hasil simulasi koordinasi rele dalam keadaan terjadi gangguan (abnormal) dan tidak terjadi gangguan (normal) dari penyetelan rele data lapangan (PLN) dan data perhitungan manual pada *software* ETAP 19.0.1.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang dihasilkan dari penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman tentang kajian penyetelan *over current relay* dan *ground fault relay*.

2. Dapat mengetahui seberapa efektif program ETAP 19.0.1 dalam mensimulasikan koordinasi *over current relay* dan *ground fault relay* bila terjadi gangguan.
3. Sebagai masukan dan bahan pertimbangan bagi PT.PLN (Persero) untuk menggunakan *software* ETAP 19.0.1 agar lebih efektif dalam pencarian suatu permasalahan kelistrikan.

1.5 Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Metode Literatur

Mengambil dan mengumpulkan teori-teori dasar serta teori pendukung dari berbagai sumber, terutama mengambil data dari buku-buku referensi dan situs-situs di internet tentang apa yang menunjang dalam analisa guna untuk penyusunan laporan akhir ini.

2. Metode Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung pada objek yang diteliti serta mengumpulkan data-data sistem kelistrikan mengenai topik yang berhubungan dengan penyusunan laporan akhir ini.

3. Metode Wawancara

Penulis melakukan tanya jawab secara langsung melalui narasumber yang menangani bidangnya masing-masing untuk mencari data-data yang diperlukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan sistem penulisan, penulis membagi dalam beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut:

Bab satu merupakan uraian umum yang memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.



Bab dua berisikan tentang teori-teori umum berkaitan dengan gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik, proteksinya dan program ETAP 19.0.1 yang akan digunakan untuk mensimulasikannya.

Bab tiga menjelaskan tentang metode penelitian data-data yang ada pada sistem tenaga GI Keramasan Palembang dan sistem proteksinya.

Bab empat merupakan uraian hasil perhitungan yang meliputi data untuk perhitungan *setting Over Current Relay* dan *Ground Fault Relay*, dan Simulasi menggunakan *software* ETAP 19.0.1, beserta analisa.

Bab lima berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan penulis.