

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gangguan hubung singkat sebagai salah satu gangguan dalam sistem tenaga listrik yang mempunyai karakteristik *transient* yang harus dapat diatasi oleh peralatan pengaman. Terjadinya hubung singkat mengakibatkan timbulnya lonjakan arus dengan *magnitude* lebih tinggi dari keadaan normal dan tegangan di tempat tersebut menjadi sangat rendah yang dapat mengakibatkan kerusakan pada isolasi, kerusakan mekanis pada konduktor, bunga api listrik dan keadaan terburuk yaitu kegagalan operasi sistem secara keseluruhan.

Pada sistem pentanahan titik netral bila terjadi gangguan hubung singkat fasa ke tanah arus gangguan yang timbul akan besar dan busur listrik tidak dapat lagi padam dengan sendirinya timbulnya gejala-gejala “busur listrik ke tanah (*arcing ground*)” sangat berbahaya karena menimbulkan tegangan lebih *transient* yang dapat merusak peralatan. Apabila hal diatas dibiarkan, maka kontinuitas penyaluran tenaga listrik akan terhenti yang berarti dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar. Oleh karena itu sistem-sistem tenaga listrik tidak lagi dibuat terapung (*floating*) yang lazim disebut sistem delta, tetapi titik netralnya ditanahkan melalui tahanan, reaktor dan

ditanahkan langsung (*solid grounding*). Pada sistem kelistrikan, umumnya transformator daya pada gardu induk dilengkapi dengan NGR (*Neutral Grounding Resistor*) dengan nilai resistansi permanen yang berfungsi untuk membatasi arus gangguan tanah. Salah satu kelemahan sistem pentanahan dengan NGR adalah saat terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah, arus gangguan tanah dapat membesar melebihi batas nilai tahanan NGR yang dipergunakan. Hal ini dapat menyebabkan rusaknya NGR dan peralatan lainnya. Membesarnya nilai arus gangguan tanah disebabkan oleh pengaruh kapasitansi dari saluran transmisi. Jika terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah maka akan timbul arus gangguan tanah yang besar akibat *line discharging* dari saluran transmisi.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisa dan perhitungan untuk mendapatkan suatu nilai arus gangguan hubung singkat fasa ketanah guna untuk mengevaluasi apakah *rating* pentanahan titik netral pada Gardu Induk sistem interkoneksi Sumbagsel sudah tepat. Untuk melakukan semua perhitungan tersebut dengan cepat dan akurat, maka diperlukan suatu media perhitungan melalui bantuan komputer yakni dengan menggunakan *software ETAP Power Station*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa *rating* impedansi NGR (*Neutral Grounding Resistor*) pada gardu induk sistem interkoneksi Sumbagsel, dan pengaruh penambahan unit pembangkit PLTP Ulubelu dan PLTU Sebalang.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Analisa arus gangguan hubung singkat fasa ketanah dapat digunakan untuk menentukan *rating* yang tepat pada sistem pentanahan titik netral.
2. Diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang *software* ETAP Power Station sebagai program simulasi yang mempunyai berbagai fasilitas yang mendukung untuk simulasi sebuah sistem.

### 1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh besar arus gangguan tanah terhadap nilai NGR pada setiap gardu induk di Provinsi Lampung pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan PLTU Sebalang dan PLTP Ulubelu.
2. Bagaimana penerapan *rating* impedansi pentanahan pada gardu induk apakah telah memiliki nilai yang memadai untuk menyalurkan arus gangguan tanah.

### 1.5 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini permasalahan yang akan diuraikan dibatasi pada perhitungan arus gangguan hubung singkat fasa ke tanah dan evaluasi *rating* tahanan pentanahan gardu induk di Provinsi Lampung dengan bantuan program ETAP *Power Station*.

## 1.6 Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini adalah nilai *rating* impedansi pentanahan yang ada pada tiap gardu induk 150 kV Sistem Interkoneksi Sumbagsel, masih mampu menahan peningkatan arus gangguan satu fasa ke tanah yang disebabkan oleh penambahan dua unit pembangkit baru yaitu PLTU Sebalang dan PLTP Ulubelu.