

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Gas Insulted Switchgeard* (GIS) merupakan komponen vital dalam transmisi dan distribusi tenaga listrik di gardu induk. Gardu induk menyimpan beragam peralatan penting, termasuk komponen GIS dan Control Panel, untuk mengontrol penyaluran tenaga listrik. Untuk menjaga kelancaran penyaluran listrik dan melindungi peralatan serta keselamatan manusia di Gedung GIS 150 kV Semarang, perlindungan yang tepat diperlukan. Pentanahan adalah salah satu metode yang digunakan untuk melindungi peralatan dan manusia di Gedung dengan mengantisipasi arus gangguan pada komponen GIS 150 kV Semarang.

Gangguan ini dapat disebabkan oleh kesalahan sistem atau faktor alam, dan dapat membahayakan manusia dan peralatan di sekitarnya. Selain melindungi manusia, sistem pentanahan bertujuan untuk membatasi perbedaan potensial antara komponen dan tanah, baik dalam kondisi normal maupun saat terjadi gangguan, sehingga komponen yang terkena gangguan dapat terlindungi dan aman. Hambatan pentanahan yang tinggi dapat menyebabkan perbedaan potensial besar, yang berpotensi memicu busur listrik yang dapat merusak peralatan. Idealnya, hambatan pentanahan mendekati 0 atau  $\leq \pi$ , karena hambatan pentanahan yang tinggi dapat menghambat arus dan tegangan bocor agar tidak masuk ke tanah dengan baik (Kamal & Abduh, 2018).

Awalnya, pentanahan gardu induk dilakukan dengan menanamkan batang konduktor secara vertikal ke dalam tanah, tetapi hal ini terbukti tidak efektif karena distribusi arus dan tegangan tidak merata, menyebabkan kerusakan pada batang konduktor. Oleh karena itu, digunakanlah sistem pentanahan berbentuk grid yang dipasang sejajar dengan tanah untuk membatasi tegangan dan arus bocor yang dihasilkan oleh komponen. Saat terjadi gangguan, diharapkan sistem pentanahan dapat mendistribusikan tegangan dan arus bocor dengan efektif ke tanah.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, pentingnya sistem pentanahan yang efektif untuk menjaga kinerja peralatan di gardu induk. Penelitian ini bertujuan untuk

membahas dan menganalisis sistem pentanahan di gardu induk. Bahasa pemrograman Python digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk mendapatkan hasil yang cepat dan efisien. Judul penelitian tugas akhir ini adalah "Analisis Keamanan Sistem Pentanahan Gardu Induk 150 kV pada PT.PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang Menggunakan Bahasa Pemrograman Python".

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut adalah rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini:

1. Bagaimana keandalan sistem pentanahan Gardu Induk 150 kV pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang berdasarkan nilai resistansi pentanahannya?
2. Berapa besarnya nilai tegangan yang sebenarnya dan tegangan yang diizinkan saat terjadi gangguan, serta apa batas keamanan terhadap manusia di sekitar Gardu Induk 150 kV pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang?
3. Bagaimana keamanan sistem pentanahan Gardu Induk 150 kV pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang berdasarkan perbandingan tegangan yang sebenarnya dengan tegangan yang diizinkan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Penyusunan tugas akhir ini memiliki beberapa batasan masalah yang mencakup:

1. Fokus pembahasan hanya pada keamanan sistem pentanahan gardu induk dengan menganalisis perbandingan antara tegangan yang sebenarnya dengan tegangan yang diizinkan.
2. Tidak melibatkan pembahasan mengenai sistem pentanahan peralatan pada gardu induk.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menilai keandalan sistem pentanahan pada Gardu Induk 150Kv di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang dengan menganalisis nilai

resistansi pentanahannya.

2. Untuk mengevaluasi keamanan sistem pentanahan Gardu Induk 150Kv di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang melalui perhitungan dan perbandingan antara tegangan yang diizinkan dengan tegangan yang sebenarnya.
3. Untuk menginvestigasi pengaruh jumlah konduktor, jarak penanaman konduktor, dan kedalaman penanaman konduktor terhadap nilai tegangan sentuh, tegangan Langkah, dan resistansi pentanahan dalam sistem pentanahan Gardu Induk 150Kv di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi Semarang.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi yang berharga serta menjadi referensi mengenai metode pembuatan sistem pentanahan yang aman bagi manusia sesuai dengan standar IEEE. Hal ini akan membantu dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya keamanan sistem pentanahan dan mendorong implementasi praktek terbaik dalam perancangan sistem pentanahan.
2. Menyediakan data yang relevan mengenai keamanan sistem pentanahan gardu induk, sehingga dapat dievaluasi apakah sistem yang ada sudah sesuai dengan standar IEEE. Informasi ini akan bermanfaat bagi PT PLN (Persero) unit pelaksana manajemen konstruksi 1 di Semarang dalam meningkatkan kualitas sistem pentanahan mereka dan memastikan kesesuaian dengan standar yang berlaku.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibuat dengan membagi penulisan kedalam beberapa sub pokok pembahasan yang dijabarkan sebagai berikut :

#### **1.6.1 Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, serta sistematika penulisan Tugas Akhir ini.

### **1.6.2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini.

#### Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan mengenai Langkah-langkah penelitian, tempat penelitian, metode penelitian, serta alat dan bahan.

### **1.6.3 Hasil dan Analisis**

Bab ini menjelaskan mengenai hasil penelitian dan analisis terhadap judul yang diajukan dalam Tugas Akhir.

### **1.6.4 Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan akhir dan saran dari pembuatan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dibuat.