

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu induk merupakan salah satu bagian penting dalam penyaluran tenaga listrik. Oleh karena itu di gardu induk perlu diberikan perlindungan terhadap berbagai gangguan yang dapat mengganggu kelancaran penyaluran listrik itu sendiri. Agar penyaluran listrik tetap tersalurkan maka digunakanlah beberapa perlindungan kepada alat atau komponen, selain itu perlu diperhatikan pula keamanan manusia yang ada pada gardu induk tersebut.

Pentanahan atau *grounding* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengantisipasi tegangan maupun arus bocor yang dapat disebabkan oleh kesalahan sistem atau adanya gangguan alam, tentunya hal tersebut dapat membahayakan keselamatan manusia yang ada di gardu induk. Selain untuk keselamatan manusia pada gardu induk, sistem pentanahan juga bertujuan untuk membatasi tegangan antara komponen dan tanah, baik dalam kondisi normal maupun saat terjadi gangguan. Hambatan pentanah yang tinggi dapat menimbulkan perbedaan potensial yang besar sehingga memicu terciptanya busur listrik yang dapat membuat peralatan menjadi panas dan terbakar. Hambatan pentanahan yang ideal yaitu mendekati 0 atau $\leq 1\Omega$. Tegangan dan arus yang bocor tidak akan masuk ke dalam tanah jika memiliki nilai hambatan yang besar.

Pada awalnya pentanahan gardu induk hanya menggunakan batang konduktor yang ditanam ke dalam tanah secara vertikal. Namun hal tersebut kurang efektif karena saat terjadi kebocoran arus dan tegangan tidak tersalurkan dengan sempurna ke dalam tanah sehingga membuat batang konduktor rusak karena tidak bisa menahan arus dan tegangan yang terlalu besar. Sehingga saat ini digunakan sistem pentanahan berbentuk kisi-kisi (*grid*) yang sejajar dengan permukaan tanah yang bertujuan untuk membatasi tegangan yang dapat ditimbulkan oleh peralatan sehingga tegangan yang bocor dapat terdistribusi lebih baik pada tanah.

Tujuan pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tegangan gangguan yang dapat terjadi pada Gardu Induk 150 kv Semanu yang dapat berbahaya bagi manusia yang berada pada area Gardu Induk 150 kv Semanu. Selanjutnya akan dibandingkan dengan standar IEEE std. 80 *Guide for Safety in AC Substation*. Apakah Gardu Induk 150 kv Semanu sesuai dengan standar yang telah dikeluarkan oleh IEEE atau tidak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Berapa nilai tegangan langkah pada sistem pentanahan Gardu Induk 150 kv Semanu ?
2. Berapa nilai tegangan sentuh pada sistem pentanahan Gardu Induk 150 kv Semanu ?
3. Berapa batas arus gangguan maksimum yang dapat diamankan oleh sistem pentanahan di Gardu Induk 150 kv Semanu?
4. Bagaimana cara meningkatkan batas tegangan sentuh dan batas tegangan langkah yang diperbolehkan agar lebih aman?
5. Apakah sistem pentanahan pada Gardu Induk 150 kv Semanu sudah aman menurut standar IEEE std. 80 *Guide for Safety in AC Substation* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini penulis hanya membahas tentang sistem pentanahan yang ada di Gardu Induk 150 kv Semanu, tidak termasuk dengan pentanahan yang ada pada setiap komponen yang ada di Gardu Induk 150 kv Semanu.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tegangan langkah pada sistem pentanahan Gardu Induk 150 kv Semanu.

2. Mengetahui tegangan sentuh pada sistem pentanahan Gardu Induk 150 kv Semanu.
3. Mengetahui batas arus gangguan maksimum yang dapat diamankan oleh sistem pentanahan Gardu Induk 150 kv Semanu.
4. Mengetahui cara meningkatkan batas tegangan sentuh dan batas tegangan langkah yang diperbolehkan.
5. Mengetahui keamanan sistem pentanahan di Gardu Induk 150 kv Semanu berdasarkan *std.80 Guide for Safety in AC Substation* dari IEEE.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dapat dihasilkan setelah melakukan penelitian tugas akhir ini diantaranya:

1. Bagi Penulis, dapat menambah ilmu pengetahuan penulis tentang sistem pentanahan yang ada pada Gardu Induk 150 kv Semanu.
2. Bagi PLN Gardu Induk 150 kv Semanu, dapat membantu memberi masukan tentang sistem pentanahan yang ada di Gardu Induk semanu melalui hasil penelitian yang sudah dilakukan.
3. Masyarakat Umum, dapat memberi pengetahuan dan kesadaran tentang pentingnya sistem pentanahan yang ada disekitar lokasi gardu induk.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna mempermudah penulis dalam membahas studi kasus, maka penulis menyusun tugas akhir ini dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka dari beberapa penelitin terkait dan teori-teori pendukung mengenai sistem pentanahan pada gardu induk yang digunakan sebagai sumber referensi pada penelitian tugas akhir.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi runtutan penelitian tugas akhir yang di gambarkan dalam diagram alir penelitian, metode pengambilan data-data yang diperlukan dari Gardu Induk 150 kv Semanu, serta langkah-langkah pengolahan data yang telah didapat.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISI

Berisi pemaparan data oleh penulis yang telah didapatkan di Gardu Induk 150 kv Semanu yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan dan analisis dengan cara menyesuaikan dengan IEEE std 80 *Guide for Safety in AC Substation* yang berisi tentang keamanan pada gardu induk arus bolak balik.

5. BAB V PENUTUP

Berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran dari penulis yang berkaitan dengan tugas akhir ini.