

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan fasa ke tanah pada Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET) 500 kV menyebabkan mengalirnya arus gangguan ke tanah. Arus gangguan akan mengalir pada bagian peralatan yang terbuat dari metal dan menuju ke piranti pengetnahan. Hal in akan menimbulkan gradien tegangan diantara peralatan dengan peralatan, peralatan dengan tanah dan gradien dengan permukaan tanah itu sendiri yang berbahaya bagi keselamatan manusia yang berada di area *switchyard*[1].

Sistem pentanahan peralatan yang umum digunakan pada Gardu Induk saat ini terdapat tiga jenis yaitu sistem pentanahan *Driven Rod*, *Counterpoise*, dan gabungan antara sistem pentanahan Grid dan Rod. Model sistem pentanahan kisi (*Grid*) dan Rod paling sering digunakan untuk Gardu Induk. Hal ini dapat digunakan untuk mengatasi sistem pentanahan yang terdapat pada Gardu Induk. Sistem pentanahan pada GITET 500 KV Ungaran saat ini masih tergolong baik dan sesuai standart PLN, tetapi terdapat bahaya gangguan yang nilainya belum tentu baik dan aman. Dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi guna mengetahui batas aman bahaya gangguan tegangan sentuh dan tegangan langkah. Parameter - parameter yang ada dalam sistem pentanahan grid-rod yaitu resistansi pentanahan, tegangan sentuh dan tegangan langkah. Terdapat pula beberapa variabel yang dapat mempengaruhi sistem pentanahan yang semula memiliki nilai aman menjadi tidak aman bagi manusia, peralatan, maupun makhluk hidup lainnya, variabel tersebut yaitu kedalaman (h), jarak antar konduktor (D), luas area pentanahan dan tahanan jenis tanah (ρ). Maka perlu diketahui pengaruh yang terjadi terhadap perubahan jarak antar konduktor dan perubahan kedalaman terhadap nilai resitansi pentanahan, tegangan sentuh, dan tegangan langkah. Kemudian mencari pengaruh perubahan tahanan jenis tanah terhadap nilai resistansi pentanahan apabila digunakan pemodelan pentanahan grid yang sama.

Sistem pentanahan yang digunakan yaitu pentanahan grid - rod yang merupakan pentanahan peralatan dengan konduktor yang menghubungkan badan peralatan dengan tanah ditanam bersilangan sejajar dengan permukaan tanah terdiri dari sejumlah konduktor parallel sisi panjang dan sisi lebar, kemudian pada setiap titiknya ditanam konduktor yang tegak lurus di permukaan tanah yang fungsi utamanya adalah mencegah besarnya tegangan sentuh (*touch voltage*) dan tegangan langkah (*step voltage*) ketika terjadi gangguan fasa ke tanah.

Persyaratan yang harus dipenuhi dalam memilih desain yaitu berdasarkan Std IEEE 80 (2000) dan terdapat beberapa persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar sistem pentanahan bekerja secara efektif yaitu sistem Resistansi pentanahan $R \leq 1\Omega$, nilai tegangan sentuh lebih kecil dari nilai tegangan sentuh yang diijinkan, nilai tegangan langkah lebih kecil dari nilai tegangan langkah yang diijinkan, *ground potential rise (GPR)* lebih kecil dari tegangan langkah yang diijinkan. [2]

Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini mengambil judul “Analisa Pengaruh Perubahan Jarak Antar Konduktor, Kedalaman, Tahanan Jenis Tanah pada Sistem Pentanahan Grid-Rod Gardu Induk”. Sebagai objek penelitian peneliti mengambil lokasi Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500 KV Ungaran. Seiring dengan perkembangan *software engineering* maka digunakan MATLAB simulink R2015a untuk membantu melakukan analisa perhitungan penelitian yang dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di atas, maka dapat di ambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Kemungkinan masih terjadi tegangan sentuh maupun tegangan langkah dan potensi gangguan pada Gardu Induk pada waktu yang tidak menentu.
2. Apakah penyebab munculnya bahaya gangguan tegangan sentuh dan tegangan langkah dan langkah meminimalisir potensi resikonya.
3. Bagaimana mencari pengamanan melalui usaha membuat nilai resistansi pentanahan menjadi kecil pada Gardu Induk.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam maka penulis membatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Menggunakan metode pentanahan sistem grid sebagai dasar dalam mencari nilai- nilai yang dibutuhkan.
2. Data mengenai nilai variabel – variabel awal hanya diambil dari salah satu Gardu Induk Tegangan Eksta Tinggi (GITET) 500 KV Ungaran.
3. Data mengenai koefisien, resistivitas, kapasitas diperoleh dari nilai atau konstanta data IEEE Std 80-2000 dan PUIL yang sudah di uji atau dilakukan penelitian.
4. Simulasi perhitungan sistem pentanahan menggunakan software MATLAB Simulink R2015a.

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini adalah :

1. Melakukan simulasi dan analisa yang dapat mengetahui potensi gangguan pada tegangan sentuh dan tegangan langkah pada Gardu Induk.
2. Meminimalisir nilai resistansi pentanahan pada Gardu Induk.
3. Mengetahui penggunaan pemodelan sistem pentanahan dan pengaruh perubahan tahanan jenis tanah terhadap nilai resistansi pentanahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menambah pengetahuan tentang keamanan suatu sistem gardu induk dari gangguan yang ada guna mencapai standart keamanan.
2. Menambah pengetahuan tentang nilai tahanan pentanahan apabila parameter di ubah.
3. Menambah pengetahuan tentang pentanahan sistem grid-rod pada Gardu Induk.

1.6 Metode Penelitian Laporan

Dalam penulisan tugas akhir ini sistematika penulisan yang digunakan adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan metode penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan membahas tentang dasar teori dari sistem pentanahan, metode sistem pentanahan, konduktor pada sistem pentanahan dan tahanan jenis pentanahan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas gambaran umum dari penelitian, serta tahapan atau prosedur dalam metode penelitian guna menganalisis dari sistem pentanahan.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang hasil dari penelitian yang dilakukan meliputi perhitungan dari nilai tahanan pentanahan grid, nilai tegangan sentuh, nilai tegangan langkah, dan perhitungan menggunakan simulasi MATLAB apabila variabel diubah serta analisis hasil dari perhitungan sistem pentanahan.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini akan membahas tentang hasil dan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang diberikan berdasarkan dari hasil kesimpulan penelitian.