

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pentanahan atau yang sering disebut *grounding* adalah suatu instalasi yang sangat dibutuhkan dalam setiap peralatan ataupun material kelistrikan. Pentanahan adalah suatu sistem umum yang dipakai dalam dunia kelistrikan, memiliki tujuan mengamankan manusia maupun peralatan atau material listrik itu sendiri yang berada di dekat gangguan. Pendistribusian daya listrik mulai dari pusat tenaga listrik sampai dengan pengguna tenaga listrik tersebut diperlukan suatu sistem tenaga listrik yang baik dan handal. Sistem tenaga listrik tersebut meliputi dari sistem pembangkit listrik, sistem saluran transmisi yang terdiri dari Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 275 kV dan 500 kV serta sistem jaringan distribusi yang terdiri dari tegangan rendah 220/380 V dan tegangan menengah 20 kV.

Saluran transmisi adalah bagian yang paling rentan mengalami gangguan. Adapun permasalahan/gangguan yang biasa terjadi dapat berupa gangguan dari dalam maupun gangguan dari luar. Penyebab gangguan dari dalam adalah gangguan yang berasal dari peralatan itu sendiri, sedangkan gangguan dari luar adalah gangguan yang berasal dari luar contohnya gangguan yang berasal dari sambaran petir yang mengenai saluran transmisi tersebut, dapat juga berasal dari pohon yang mengenai konduktor ataupun tower transmisi serta gangguan dari alam lainnya.

Jika salah satu dari bagian saluran transmisi mengalami gangguan/permasalahan, maka akan berakibat terhadap saluran transmisi yang lainnya yang berhubungan, dan tidak menutup kemungkinan akan menyebabkan gangguan sampai ke Gardu Induk dan saluran distribusi tegangan menengah. Oleh karena itu, saluran transmisi, gardu induk dan saluran distribusi harus dikelola dengan sangat baik untuk tetap menjaga keandalan sistem tenaga listrik.

Solusi untuk mengatasi gangguan atau permasalahan tersebut diperlukan adanya sistem pentanahan yang tepat pada instalasi di mana pada kesempatan ini akan dibahas mengenai sistem pentanahan saluran transmisi tegangan tinggi (SUTT). Cara membuat sistem pentanahan yang baik pada tower SUTT adalah dengan cara *ground rod* dan *counterpoise*. Perbaikan pada umumnya dengan cara memasang kawat tanah yang diletakkan di atas kawat fasa, sehingga sambaran petir yang mengenai kawat tanah kemudian akan merambat lewat impedansi surja menuju ke tanah. Resistansi tanah yang cukup tinggi akan menyebabkan terjadi gelombang arus pantul yang merambat ke puncak menara dan jika gelombang dari arus pantul melebihi tegangan tembus isolator yang dipasang pada setiap tower transmisi, maka arus petir tersebut dapat menginjeksi kawat fase dan mengakibatkan kerusakan ataupun gangguan. Oleh karenanya diperlukan sistem tahanan pentanahan yang baik yakni resistansi dengan hasil ≤ 10 ohm di setiap tower transmisi. Sehubungan dengan hal di atas, solusi perbaikan tahanan pentanahan yang tepat untuk kaki menara adalah dengan cara *counterpoise*.

Pada pembahasan kali ini, penulis menyajikan studi kasus pada SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer. SUTT ini merupakan suatu proyek pembangunan instalasi sistem transmisi tenaga listrik yang dibangun oleh PT PLN (Persero) untuk kebutuhan suplai tegangan ke konsumen baru yakni Pabrik Semen Indonesia yang berada di Rembang, Jawa Tengah. SUTT Semen Indonesia Incomer ini memotong jalur transmisi SUTT 150 kV Rembang – Blora. Sebelum dilakukan pengoperasian, agar menghasilkan suatu transmisi yang handal, tentunya PT PLN (Persero) perlu memastikan seluruh komponen bagian dari transmisi tersebut, salah satunya adalah nilai tahanan pentanahan yang harus memenuhi standar dengan cara melakukan pengujian tahanan pentanahan pada setiap kaki menaranya. Setelah dilakukan pengukuran, jika terdapat kaki menara yang hasil pentanahannya belum memenuhi standar (≤ 10 ohm), perlu dilakukan perbaikan tahanan pentanahan dengan metode *counterpoise* sampai semua kaki menara memiliki hasil tahanan pentanahan yang baik dan memenuhi standar.

Berdasarkan uraian di atas Tugas Akhir ini mengambil judul “*Evaluasi Tahanan Pentanahan Kaki Menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer Dengan Metode Counterpoise*”. Sebagai objek penelitian diambil studi kasus pada SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer yang berlokasi di Kabupaten Rembang.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian permasalahan pada penelitian ini, rumusan masalah yang diangkat adalah sebagai berikut:

1. Faktor apa sajakah yang dapat mempengaruhi hasil dari tahanan pentanahan kaki menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer?
2. Bagaimanakah kondisi tahanan pentanahan di SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer yang masih memenuhi kriteria atau masih diijinkan sesuai dengan standar?
3. Bagaimana memperbaiki tahanan pentanahan dengan metode *counterpoise*?
4. Bagaimana mengevaluasi hasil pengukuran dan perhitungan tahanan pentanahan?
5. Bagaimana membandingkan hasil pentanahan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan?

1.3 Batasan Masalah

Pembuatan Tugas Akhir mengenai “*Evaluasi Tahanan Pentanahan Kaki Menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer Dengan Metode Counterpoise*” dalam pembahasannya hanya dibatasi sebagai berikut:

1. Sistem Pentanahan merupakan sistem pentanahan pada menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer.
2. Gangguan transmisi merupakan gangguan yang berasal dari petir.
3. Data pentanahan yang digunakan adalah data pengukuran dan perhitungan tahanan pentanahan SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer pada setiap menara.

4. Perbaikan pentanahan pada SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer menggunakan *counterpoise*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dari dilakukannya penelitian mengenai “*Evaluasi Tahanan Pentanahan Kaki Menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer Dengan Metode Counterpoise*” adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi dari tahanan pentanahan setiap kaki menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer.
2. Memperoleh data perhitungan dan pengukuran kaki tower SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer.
3. Mengetahui dan memaparkan cara untuk melakukan perbaikan tahanan pentanahan kaki menara SUTT 150 kV Semen Indonesia Incomer agar sesuai standar yang ditetapkan atau ≤ 10 Ohm.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai tahanan pentanahan di menara SUTT 150 kV milik PT PLN (Persero).
2. Menciptakan suatu sistem kelistrikan yang andal sehingga dapat memberikan pelayanan listrik ke masyarakat yang lebih baik.
3. Mengurangi gangguan sistem ketenagalistrikan yang diakibatkan oleh sambaran petir.
4. Dapat memberikan edukasi dan pengetahuan mengenai pentingnya tahanan pentanahan yang baik dan memenuhi standar.
5. Dapat lebih memahami dan mengerti permasalahan yang terjadi di sistem transmisi tenaga listrik yang disebabkan oleh sambaran petir serta cara untuk mengatasi hal tersebut.
6. Menambah wawasan dan pengalaman pada pekerjaan secara nyata.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam Penyusunan Tugas Akhir ini sistematika penulisannya terbagi dalam beberapa tahap atau bab. Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan permasalahan sampai dengan pembatasan permasalahan dalam pembahasan. Kemudian mengidentifikasi manfaat dan tujuan dari penelitian serta mencantumkan sistematika dalam penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI

Dalam bab ini menjelaskan teori pembanding dan konsep dasar dalam penghitungan standar dan teori lainnya yang berhubungan dalam pembahasan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III ini menjelaskan tentang model, pengumpulan data dan objek penelitian dalam perancangan dan kerangka dalam pemecahan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menganalisa data yang didapatkan baik pengukuran maupun perhitungan secara teoritis.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan serta saran dalam arah pengembangan penelitian dan juga pencegahan hal-hal yang tidak diinginkan.