

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik berperan utama dalam menjamin penyaluran energi listrik dari pembangkit sampai ke pelanggan. Salah satu bagian penting dalam sistem tenaga listrik adalah sistem transmisi. Sistem transmisi berperan sebagai saluran tenaga listrik tegangan tinggi yang menghubungkan pembangkit listrik yang berada jauh dari pusat kota atau pemukiman menuju ke gardu induk untuk disalurkan ke pelanggan.

Dalam sistem transmisi penyaluran tenaga listrik menggunakan SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi) yang konstruksinya menggunakan tower SUTT membentang dari pembangkit sampai gardu induk. Indonesia yang beriklim tropis, tower SUTT yang tingginya sekitar 30 meter dalam operasionalnya sering mendapatkan ancaman bahaya eksternal salah satunya bahaya sambaran petir. Sambaran petir yang mengenai tower SUTT menjadi cukup signifikan. Sambaran petir pada SUTT dapat menimbulkan tegangan berlebih berpotensi merusak komponen tower SUTT dan mengganggu sistem penyaluran tenaga listrik apabila terjadi gangguan jika tidak di proteksi dengan baik.

Salah satu sistem proteksi petir di tower SUTT adalah *ground shield wire* (GSW) dan pentanahan tower. Apabila terjadi sambaran petir maka GSW yang akan menangkap petir tersebut, kemudian akan dialirkan menuju tanah melalui body tower. Apabila body tower tidak memiliki pentanahan yang baik, akan terjadi kenaikan tegangan di tower dan berpotensi *flashover* di isolator. Flashover pada isolator dapat menyebabkan gangguan.

Sistem pentanahan tower sangat penting dalam menyalurkan arus petir ke tanah. Jika dapat ditanahkan maka tegangan pada tower akan turun. Kualitas sistem pentanahan tower dipengaruhi oleh kondisi tanah di sekitar tower dan nilai tahanan

pentanahan. Nilai pentanahan kecil maka sistem pentanahan akan semakin baik menyalurkan arus petir ke tanah.

Berdasarkan pengukuran tahanan pentanahan di SUTT 70 kV Sec. Labuan Bajo – Rangko ditemukan adanya pentanahan dengan nilai lebih dari 100 Ohm dengan metode pengukuran tidak terhubung ke body tower. Hal ini menunjukkan sistem pentanahan di tower tersebut buruk.

Berdasarkan data gangguan tanggal 2 Februari 2026 terjadi gangguan di tower tersebut saat ada sambaran petir. Berdasarkan inspeksi visual juga di temukan bekas flash di arching isolator. Kondisi ini menunjukkan bahwa gangguan yang terjadi kemungkinan besar disebabkan karena sambaran petir yang memicu back flashover akibat kurang optimalnya sistem pentanahan pada beberapa tower. Oleh karena itu diperlukan analisis lebih lanjut mengenai pengaruh sistem pentanahan tower terhadap gangguan sambaran petir pada SUTT 70 kV Sec. Labuan Bajo – Rangko dan penambahan proteksi tambahan IGSW.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

- a. Bagaimana kondisi sistem pentanahan tower pada SUTT 70 kV Labuan Bajo – Rangko?
- b. Bagaimana pengaruh sambaran petir terhadap kenaikan tegangan pada tower?
- c. Mengapa gangguan sambaran petir dapat menyebabkan back flashover pada sistem transmisi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

- a. Menganalisis kondisi sistem pentanahan tower pada SUTT Labuan Bajo – Rangko.
- b. Mengetahui perbedaan karakteristik pentanahan pada kondisi terhubung dan tidak terhubung.

- c. Menganalisis penyebab gangguan yang memicu Auto Reclosing pada sistem transmisi Labuan Bajo – Rangko.
- d. Menambah proteksi tambahan IGSW di tower SUTT Sec. Labuan Bajo – Rangko.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Memberikan evaluasi terhadap kondisi sistem pentanahan tower.
- b. Menjadi dasar pertimbangan dalam pemasangan proteksi tambahan IGSW.
- c. Dapat menurunkan gangguan akibat sambaran petir di SUTT Labuan Bajo – Rangko.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Penelitian dilakukan pada SUTT 70 kV Labuan Bajo – Rangko.
- b. Fokus penelitian adalah gangguan akibat sambaran petir pada saluran transmisi.
- c. Analisis dilakukan menggunakan simulasi EMTP untuk merepresentasikan kondisi sistem saat terjadi sambaran petir.
- d. Data yang digunakan meliputi:
 - Data pentanahan tower
 - Data sambaran petir
 - Data gangguan sistem (trip dan Auto Reclosing/AR)
 - Hasil inspeksi visual
- e. Studi proteksi difokuskan pada sistem pentanahan dan evaluasi kemungkinan penerapan proteksi tambahan IGSW.
- f. Tidak membahas aspek mekanik struktur tower secara detail.