

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN UIP SUMBAGSEL merupakan salah satu unit pembangunan yang berada dibawah Unit PLN Kantor Pusat Divisi Mega Proyek dengan misi melaksanakan Pembangunan Gardu Induk dan Jalur Transmisi berdasarkan [1] sejalan dengan misinya yaitu [1]“Membangun Pembangkit, Transmisi dan Gardu Induk yang berkualitas dan laik operasi

Dalam mencapai target pembangunan jalur transmisi SUTET 275 kV Gumawang – Lampung 1 yang merupakan salah satu infrastruktur vital yang berfungsi menyalurkan energi listrik dari Gardu Induk 275 kV Gumawang menuju Gardu Induk 275 kV Lampung 1 untuk meningkatkan keandalan sistem dan peningkatan daya di provinsi lampung. Dalam proses penyaluran ini dimana salah satu syarat utama serta aspek yang sangat penting agar sistem transmisi bekerja secara andal adalah dengan keseimbangan tegangan antar fasanya. namun keseimbangan tegangan tersebut tidak dapat selalu dipertahankan dimana terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakseimbangan tegangan yaitu panjang jalur transmisi, posisi kawat penghantar terhadap tanah, serta nilai impedansi antar fasa.

Ketidakseimbangan tersebut dapat menimbulkan dampak negatif berupa peningkatan tegangan yang berlebih akibat kapasitansi antara fasa ke tanah, menurunnya umur pakai peralatan listrik seperti transformator daya. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu metode yang digunakan untuk mengurangi ketidakseimbangan tegangan adalah penggunaan tower transposisi, (transposisi konduktor), yaitu menukar posisi konduktor antar fasa pada titik-titik tertentu sepanjang jalur transmisi dengan tujuan agar setiap fasa mengalami posisi yang sama terhadap fasa lainnya, sehingga impedansi per fasa menjadi seimbang dan kestabilan tegangan dapat terjaga.

Pada SUTET 275 kV Gumawang – Lampung berdasarkan tower schedule memiliki panjang jalur transmisi yaitu 163,9 km yang saat ini masih dalam tahap konstruksi. Meskipun belum beroperasi, perencanaan teknis yang meliputi konfigurasi konduktor dan penempatan tower transposisi menjadi aspek yang sangat penting untuk menjamin kualitas daya pada saat

telah dioperasikan. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan tower transposisi terhadap ketidakseimbangan tegangan, berdasarkan parameter desain dan simulasi dengan menggunakan perangkat lunak ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) sistem transmisi, sehingga dapat diperoleh perbandingan yang jelas terhadap pengaruh penggunaan tower transposisi terhadap ketidakseimbangan tegangan sistem transmisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana konfigurasi dan penerapan tower transposisi pada sistem transmisi SUTET 275 kV Gumawang – Lampung 1?
2. Bagaimana pengaruh keberadaan tower transposisi terhadap ketidakseimbangan tegangan antar fasa pada gardu induk penerima?
3. Apa dampak yang ditimbulkan terhadap kinerja sistem apabila terjadi ketidakseimbangan tegangan antar fasa pada saluran transmisi SUTET 275 kV Gumawang – Lampung 1?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui dan menganalisis konfigurasi serta penerapan tower transposisi pada sistem transmisi SUTET 275 kV Gumawang – GITET Lampung 1.
2. Untuk mengevaluasi pengaruh keberadaan tower transposisi terhadap keseimbangan tegangan antar fasa pada Gardu Induk penerima.
3. Untuk mengidentifikasi dan memahami dampak yang ditimbulkan apabila sistem transmisi mengalami ketidakseimbangan tegangan antar fasa.

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran teknis mengenai konfigurasi dan fungsi tower transposisi pada sistem transmisi tegangan ekstra tinggi (SUTET).
2. Menjadi bahan evaluasi dan referensi bagi PLN atau pihak terkait dalam menentukan efektivitas penerapan tower transposisi pada jaringan 275 kV.
3. Menambah pengetahuan akademis mengenai hubungan antara keseimbangan parameter saluran (R, L, C) dengan kestabilan tegangan antar fasa.
4. Memberikan masukan praktis untuk peningkatan keandalan sistem transmisi melalui penerapan transposisi.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapat hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada jalur transmisi SUTET 275 kV Gumawang – GITET Lampung 1, tanpa membahas jaringan transmisi lain di luar lintasan tersebut.
2. Analisis dilakukan hanya terhadap pengaruh konfigurasi dan posisi tower transposisi terhadap keseimbangan tegangan antar fasa.
3. Parameter sistem yang dikaji meliputi tegangan, arus, impedansi saluran, serta nilai kapasitansi dan induktansi antar fasa.
4. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi saluran dengan transposisi dan tanpa transposisi secara teoritis dan/atau simulasi berbasis parameter saluran transmisi yang direncanakan.
5. Aspek-aspek non-teknis seperti biaya konstruksi, jadwal proyek, serta dampak lingkungan tidak dibahas secara mendalam
6. Perhitungan dan analisis diasumsikan dalam kondisi beban seimbang dan operasi normal, tanpa memperhitungkan gangguan sistem (fault) atau switching transien.