

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam sepuluh tahun terakhir ini, masalah energi listrik menjadi polemik yang berkepanjangan dan memunculkan berbagai kondisi dalam kehidupan manusia. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa energi listrik telah menjadi bagian yang sangat penting bagi umat manusia. Oleh karena itu diperlukan pasokan energi listrik yang stabil diseluruh wilayah Indonesia. Untuk keperluan penyediaan energi listrik bagi kehidupan maka diperlukan peralatan listrik yang dihubungkan satu sama lain yang mempunyai interelasi secara keseluruhan membentuk sistem tenaga listrik. Sistem tenaga listrik adalah sekumpulan pusat pembangkit listrik dan gardu induk yang satu sama lain dihubungkan dengan jaringan transmisi sehingga merupakan sebuah kesatuan interkoneksi[1].

Sistem ketenagalistrikan sumatera terdiri dari tiga subsistem yaitu Sumatera bagian utara, Sumatera bagian tengah, dan Sumatera bagian selatan. Dimana pusat pembangkit berada pada subsitem Sumatera bagian selatan sedangkan pusat beban berada pada subsistem Sumatera bagian utara. Oleh karena itu diperlukan penambahan jaringan transmisi baru untuk membuat tol listrik Sumatera yang akan meninterkoneksi antara subsistem di Sumatera. Penambahan saluran transmisi ini melewati subsistem Sumatera bagian tengah sehingga Penambahan jaringan transmisi ini akan mempengaruhi sistem yang sudah ada. Penambahan jaringan ini dapat menaikkan tegangan dan menurunkan nilai arus sehingga nilai rugi-rugi daya semakin rendah. Untuk itu, diperlukan studi aliran daya untuk mengetahui dampak yang akan ditimbulkan pada sistem karena adanya penambahan saluran transmisi baru.

Studi aliran daya dibutuhkan untuk menentukan kondisi operasi sistem tenaga listrik dalam keadaan mantap, melalui pemecahan persamaan aliran daya pada jaringan. Tujuan utama studi aliran daya adalah untuk menentukan magnitudo tegangan, sudut tegangan, arus, aliran daya aktif dan daya reaktif pada saluran, serta rugi-rugi transmisi yang muncul dalam sistem tenaga. Hasil studi aliran daya dapat

dijadikan pedoman dalam perencanaan, pengoperasian sistem, penjadwalan ekonomis sistem pembangkit, dan juga dibutuhkan dalam banyak analisis seperti stabilitas transien dan studi kontingensi[2].

Perhitungan aliran daya secara manual untuk sistem 275 kV Sumatera Bagian Tengah sangat rumit sehingga sebaiknya dilakukan dengan menggunakan program komputer. ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) merupakan salah satu program komputer yang digunakan untuk perhitungan studi aliran daya pada sistem tenaga listrik. Program ETAP dapat digunakan untuk sistem tenaga listrik yang besar dan memerlukan perhitungan yang sangat kompleks. Oleh karena itu, ETAP digunakan untuk studi aliran daya sistem transmisi 275 kV Sumatera Bagian Tengah[3].

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Studi Aliran Daya pada sistem Kelistrikan Sumatera Bagian Tengah dengan penambahan transmisi 275 kV” yang di simulasikan pada perangkat lunak ETAP 12.6. Metode yang digunakan yaitu metode Newton Raphson karena lebih cepat konvergen.

1.2 Rumusan masalah

Secara garis besar rumusan permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi tegangan, daya aktif dan daya reaktif pada sistem kelistrikan Sumatera Bagian Tengah sebelum penambahan saluran transmisi 275 kV.
2. Bagaimana kondisi tegangan, daya aktif dan daya reaktif pada sistem kelistrikan Sumatera Bagian Tengah setelah penambahan saluran transmisi 275 kV.
3. Berapa besar losses (rugi-rugi) daya pada sistem Sumatera Bagian Tengah sebelum dan sesudah penambahan transmisi 275 kV.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung besar tegangan, dan aliran daya baik daya aktif maupun daya reaktif pada sistem tenaga listrik sebelum penambahan saluran transmisi 275kV.

2. Menghitung besar tegangan, dan aliran daya baik daya aktif maupun daya reaktif pada sistem tenaga listrik sesudah penambahan saluran transmisi 275 kV.
3. Menghitung besar losses (rugi-rugi) daya pada sistem Sumatera Bagian Tengah sebelum dan sesudah penambahan transmisi 275 kV.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk perencanaan dan pengembangan jaringan listrik pada sistem tenaga listrik Sumatera bagian tengah dan bagi PLN bisa dijadikan bahan pertimbangan untuk memperbaiki sistem kelistrikan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah

1. Studi aliran daya dilakukan pada sistem transmisi tenaga listrik PT. PLN P3B Sumatera dengan subsistem Sumatera Bagian Tengah (Sumbagteng) sebelum dan sesudah penambahan saluran transmisi 275 kV.
2. Parameter yang diperhatikan dalam tugas akhir ini adalah perubahan tegangan, perubahan sudut tegangan, perubahan daya aktif, perubahan daya reaktif serta rugi – rugi daya pada sistem tenaga listrik PT. PLN P3B Sumatera subsistem Sumatera Bagian Tengah (Sumbagteng).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut.

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Bab III Bahan dan Metode

Bab ini berisikan data – data peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan studi aliran daya meliputi data trafo, kabel, generator,

beban, gambar diagram satu garis (*single line diagram*), perhitungan data dan juga penguraian tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa data tersebut.

Bab IV Analisis Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang analisis studi aliran daya sebelum dan setelah penambahan saluran transmisi 275 kV.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

