

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kelistrikan merupakan hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari, dimana sebagian kebutuhan manusia dapat terpenuhi karena adanya listrik. Seiring dengan perkembangan zaman membuat kebutuhan energi yang terus menerus akan mengalami peningkatan. Supaya kebutuhan energi dapat selalu terpenuhi maka harus diimbangi dengan peningkatan kualitas energi listrik tersebut. Selain itu, peningkatan kualitas energi listrik sangat berguna dalam melindungi sistem agar tetap stabil. Peningkatan kualitas energi listrik juga akan mempengaruhi terhadap konsumsi energi listrik.

Konsumsi energi listrik yang tinggi dapat berpengaruh terhadap sistem kelistrikan, seperti pada tahun 2015 sistem Jambi eksisting sekitar 359,5 MW berdasarkan RUPTL PT. PLN (Persero) [1], Selain itu pada tahun 2016 adanya peningkatan beban menjadi 430 MW atau naik rata-rata 10,8% [2]. Hal ini menyebabkan pembangkit yang berada pada sistem Jambi mengalami kenaikan Beban. Dari penjelasan diatas maka dibutuhkan pembangunan dan penambahan kapasitas pembangkit pada sistem Jambi.

Pembangkit yang berada disistem Jambi ini terkoneksi pada sistem Sumatera Bagian Selatan (Sumbangsel) dan Sumatera Bagian Tengah (Sumbangteg). Pembangkit yang ada disistem Jambi yaitu gardu induk Payo Selincah terdiri dari PLTMG Sewa, PLTG Payo Selincah, PLTG Batanghari dan pada gardu induk Sungai Gelam yaitu PLTG Sungai Gelam. Pembangkit pertama pada sistem Jambi yang telah beroperasi sejak tahun 1998 yaitu pembangkit PLTG Batanghari yang mempunyai kapasitas 60 MW. PLTG Batanghari ini selama 19 tahun belum melakukan penambahan unit pembangkit pambangkit. Pada tahun 2017 terjadi penambahan kapasitas unit pembangkit pada PLTG Batanghari 30 MW berdasarkan RUPTL PT. PLN (Persero) tahun 2015 [1]. Pada tahun 2019 dilakukan penambahan unit pembangkit kembali pada PLTG Batanghari sebesar 30 MW berdasarkan RUPTL PT. PLN (Persero) tahun 2017 [2]. Sehingga berdasarkan data

tersebut total PLTG Batanghari sebesar 120 MW. Berdasarkan data penambahan kapasitas pada PLTG Batanghari yang mempengaruhi sistem Jambi sebelum penambahan unit pembangkit, sehingga dibutuhkan pemantauan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi aliran daya yang dihasilkan oleh sistem Jambi [3].

Sistem kelistrikan Jambi membutuhkan informasi aliran daya yang digunakan sebagai evaluasi terhadap sistem tenaga listrik dengan tanpa interkoneksi pada sistem Sumatera Bagian Selatan (Sumbangsel) dan Sumatera Bagian Tengah (Sumbangteng). Salah satunya informasi aliran daya terhadap profil tegangan dan rugi-rugi daya (losses) [4]. Besarnya rugi-rugi daya dan profil tegangan pada jaringan menjadi salah satu faktor kurang optimalnya daya yang disalurkan ke beban. Dengan penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari di sistem Jambi dapat mengurangi rugi-rugi daya serta memperbaiki profil tegangan dan akan menghasilkan daya yang optimal. Untuk mengetahui agar daya lebih optimal dalam memperbaiki profil tegangan dan rugi-rugi daya maka diperlukan Analisa aliran daya pada sistem Jambi tersebut.

Berdasarkan pemaparan beberapa paragraph diatas perlu dilakukannya penelitian mengenai studi aliran daya. Studi aliran daya ini dilakukan untuk menganalisa tegangan, sudut tegangan, aliran daya aktif dan daya reaktif pada saluran, serta rugi-rugi transmisi yang muncul dalam sistem Jambi. Aliran daya yang dihitung secara manual sangat rumit untuk dilakukan, sebaiknya dilakukan dengan menggunakan program Electical Transient Analyzer Program (ETAP) 12.6.0. Program ETAP ini merupakan salah satu program komputer yang digunakan untuk perhitungan studi aliran daya pada sistem tenaga listrik yang besar dan memerlukan perhitungan yang sangat kompleks.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisa Profil Tegangan Dan Rugi-Rugi Daya Akibat Penambahan Unit Pembangkit pada PLTG Batanghari Di Sistem Jambi 150 KV”. Pengaruh pembangkit Batanghari terhadap sistem tenaga listrik membuat penulis ingin meneliti aliran daya yang dihasilkan, rugi-rugi (losses), serta profil tegangan dari sistem kelistrikan tersebut sudah mencapai standard dari PLN +10% dan -10% dari tegangan 150 KV [5].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka untuk melakukan Analisa Profil Tegangan dan Rugi-Rugi Daya Akibat Penambahan Kapasitas Unit Pembangkit Pada PLTG Batanghari Di Sistem Jambi 150 KV, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi profil tegangan akibat penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari di sistem Jambi 150 KV?
2. Bagaimana rugi-rugi daya yang dihasilkan akibat penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari di sistem Jambi 150 KV?
3. Bagaimana kondisi pembangkit pada sistem Jambi akibat dari penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari di sistem Jambi 150 KV?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui kondisi profil tegangan akibat penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari.
2. Mendapatkan nilai rugi-rugi daya akibat penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari.
3. Mengetahui kondisi pembangkit pada sistem Jambi akibat penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Menjadi referensi bagi mahasiswa lain yang hendak mengambil masalah yang serupa untuk tugas akhir.
2. Pembaca dapat menambah wawasan dan mengenal Analisa aliran daya sistem Jambi yang dimiliki oleh PT. PLN (Persero).
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi tentang perangkat lunak ETAP sebagai salah satu perangkat lunak komputer simulasi yang memiliki fasilitas pendukung untuk mengetahui profil tegangan dan rugi-rugi daya (*losses*).

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. PLTG Batanghari melakukan penambahan unit pembangkit pada PLTG Batanghari sebesar 30 MW pada tahun 2017 dan pada tahun 2019 dilakukan penambahan unit pembangkit kembali sebesar 30 MW.
2. Analisa aliran daya pada sistem Jambi tanpa interkoneksi Sumatera Bagian Tengah (Sumbangteg) dan Sumatera Bagian Selatan (Sumbangsel) dengan diputuskan circuit breaker (CB) pada interbus 275/165 KV.
3. Aliran daya dihitung menggunakan software ETAP 12.6.0, dengan metode Newton-Raphson dengan maksimal iterasi 99 yang berpresisi 0,00001.
4. Standar frekuensi yang digunakan pada software ETAP 12.6.0 adalah IEC dengan nilai 50 HZ.
5. Representasi beban yang digunakan adalah ketika waktu beban puncak.
6. Nilai beban keluaran transformator berdaya 150 KV/20 KV dianggap konstan.
7. Data peralatan yang tidak diperoleh dari PT. PLN (Persero) P3B S2JB UPT dan UPDK Jambi diganti dengan menggunakan konstanta yang ada pada ETAP 12.6.0.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan
Bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. Bab II Dasar Teori
Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bab III Metodologi Penelitian
Bab ini berisikan metode yang dilakukan untuk penelitian.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang analisis profil tegangan dan rugi-rugi daya akibat penambahan unit pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) Batanghari 60 MW terhadap sistem Jambi menggunakan Etap 12.6.0.

5. Bab V Penutup

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

