

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan analisis sistem Sulawesi Utara dan Gorontalo maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil simulasi sistem tenaga listrik Sulawesi Utara dan Gorontalo dengan Metode Fast Decoupled yang sudah terintegrasi dalam program ETAP versi 6.0 yang digunakan memiliki kesederhanaan implementasi dalam penyelesaian aliran daya. Pada penelitian ini memperlihatkan efisiensi dalam kecepatan proses dengan 4 (empat) kali iterasi untuk kondisi beban rendah, beban puncak, beban bertambah 20%, dan beban bertambah 40%, untuk sistem yang tersambung pada beban bertambah 60% memperlihatkan kecepatan proses dengan 5 (lima) kali iterasi.
2. Pada Gardu Induk sistem tegangan nominal 66 kV yang tersambung dengan berbeda besar beban (MW) dan kapasitas pembangkit yang tetap maka kondisi tegangan masih diperbolehkan dan untuk sistem 150 kV terjadi naik tegangan saat sistem tersambung pada beban rendah ada beberapa Gardu Induk terjadi naik tegangan yang melebihi batas kritis (*Critical Over Voltage*) yaitu terjadi pada GI Lolak, Boroko, dan Isimu dengan tegangan melebihi 157,5 kV. Dan untuk beban puncak, beban bertambah 20%, beban bertambah 40% dan beban bertambah 60% kondisi tegangan masih diperbolehkan menurut SPLN 1:1978 tentang standar tegangan dan *Grid Code* Sulawesi yang menjelaskan karakteristik untuk kerja jaringan bahwa batasan tegangan sistem dengan tegangan nominal 66 kV dan 150 kV memiliki standart kondisi normal +5% naik tegangan (*Over Voltage*) dan -10% turun tegangan (*Under Voltage*).
3. Saat sistem tersambung dengan beban rendah sebesar 151,8 MW maka daya aktif (MW) pada setiap GI memiliki rata-rata 10,87 MW, daya reaktif 0,35 MVar dan arus 68,4 Ampere, Saat sistem tersambung dengan beban puncak sebesar 304 MW maka daya aktif (MW) pada setiap GI memiliki rata-rata 19,5 MW, daya reaktif 1,18 MVar dan arus 112,7 Ampere, Saat sistem

tersambung dengan beban puncak bertambah 20% sebesar 364,8 MW maka daya aktif (MW) pada setiap GI memiliki rata-rata 22,47 MW, daya reaktif 1,59 MVar dan arus 130,0 Ampere, Saat sistem tersambung dengan beban puncak bertambah 40% sebesar 424,6 MW maka daya aktif (MW) pada setiap GI memiliki rata-rata 24,9 MW, daya reaktif 2,61 MVar dan arus 145,5 Ampere, Saat sistem tersambung dengan beban puncak bertambah 60% sebesar 486,4 MW maka daya aktif (MW) pada setiap GI memiliki rata-rata 27,11 MW, daya reaktif 3,35 MVar dan arus 160,5 Ampere, daya aktif terbesar terjadi pada saluran transmisi GI Lopana ke GI Kawangkoan dan daya aktif terkecil pada saluran transmisi GI Lopana ke GI Otam.

## 5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini adapun saran sebagai berikut:

1. Sistem Sulawesi Utara dan Gorontalo sudah memiliki sistem tenaga listrik yang baik namun untuk kedepannya dibutuhkan *Capasitor Bank* sebagai pengatur tegangan pada pembangkit setiap Gardu Induk untuk mengantisipasi terjadinya turun tegangan yang dikarenakan kebutuhan beban yang semakin meningkat.
2. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis sistem Sulawesi Utara dan Gorontalo dengan kondisi berbagai gangguan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Ferdian Ariesta Adhi, dkk. 2013. *Analisis Aliran Daya Menggunakan Metode Probabilistik Pada Sistem Interkoneksi 500 kV Jawa-Bali*. (Jurnal). Surabaya: Institut Teknik sepuluh Nopember (ITS) Fakultas Industri, Jurusan Teknik Elektro.
- Eko, Perdana Putra Amin. 2010. *Studi Aliran Daya menggunakan metode Fast Decoupled (Aplikasi: system kelistrikan PT.PLN Sumatera bagian selatan subsistem Sumatera selatan 150 kV)*. (Jurnal).Padang: Universitas Andalas Padang Jurusan Teknik Elektro.
- Fauzi, Muhamad Rizki, dkk. 2014. *Pengaturan Slack Bus Dalam Mengoptimalkan Aliran Daya Pada Kasus IEEE 30 Bus Menggunakan Metode Newton Rhapson Pada Aplikasi Matlab 7.0*. (Jurnal).Gorontalo: Universitas Ichsan Gorontalo, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro.
- Harun, Ervan Hasan., Taufiq Ismail. 2012. *Analisis Aliran Daya pada Sistem Tenaga Listrik 150kV Gorontalo Menggunakan Metode Newton Rhapson*. (Jurnal). Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro.
- Grid Code Sulawesi (Karakteristik untuk kerja jaringan transmisi)
- Laksono, Heru Dibyo. 2007. *Pebandingan Metoda Newton Rhapson dan Metoda Fast Decoupled pada studi aliran daya (Aplikasi PT.PLN Sumbar-Riau 150 kV)*.(Jurnal).Padang: Universitas Andalas Padang Jurusan Teknik Elektro.
- Rohman, Abdul. 2015. *Setting Rele Arus Lebih Pada SUTT 150 kV Sistem Gorontalo (Studi Kasus di GI Isimu)*.(Skripsi). Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro.
- SPLN 1:1978 Tegangan – tegangan standar Variasi Tegangan Pelayanan.
- Sulistiyono, Dwi. *Perbandingan Metode Gauss Seidel, Metode Newton Rhapson, Metode Fast Decoupled Dalam Solusi Aliran Daya*. (makalah tugas akhir). Universitas Diponegoro: Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro.
- Zainuddin, Muammar, dkk. 2015. *Analisis Implementasi Static Synchronous Compensator (STATCOM) pada saluran transmisi 150 kV*. (Jurnal). Gorontalo: Universitas Ichsan Gorontalo, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro.