

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan simulasi aliran daya menggunakan metode Newton-Rapshon pada sistem transmisi Sulawesi Utara – Gorontalo, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kontingensi saluran transmisi pada sistem interkoneksi Sulawesi Utara – Gorontalo menyebabkan penurunan tegangan pada beberapa bus.
  - a. Kontingensi saluran transmisi GI Lopana – GIS Teling pada saat beban sistem 228,33 MW, tidak mengakibatkan besaran tegangan melewati batas tegangan (<90% Tegangan Nominal), saat beban sistem 269,48 MW, 6 bus 66 kV dan 2 bus 150 kV melewati batas tegangan yang ditetapkan, sedangkan pada saat beban sistem 325,88 MW, 11 bus 66 kV, 2 bus 30 kV, dan 3 bus 150 kV melewati batas tegangan yang ditetapkan.
  - b. Kontingensi saluran transmisi PLTP Lahenodng 3,4 – GI Tomohon saat kondisi beban sistem 228,33 MW dan 269,48 MW, tidak mengakibatkan besaran tegangan melewati batas tegangan (<90% Tegangan Nominal), sedangkan pada kondisi beban sistem 325,88 MW, 7 bus 66 kV, dan 1 bus 150 kV melewati batas tegangan yang telah ditetapkan.
2. Kondisi aliran daya saat kontingensi saluran transmisi berubah, sehingga pembebanan pada saluran transmisi dan IBT (150/66 kV) meningkat.
  - a. Kontingensi saluran transmisi GI Lopana – GIS Teling pada saat kondisi beban sistem 228,33 MW, IBT masih dalam keadaan aman. Saat kondisi beban sistem 269,48 MW, pembebanan pada IBT Tomohon 126,917 MVA (*overload*) dengan presentase 105,76 %. Pada kondisi beban sistem 325,88 MW, pembebanan pada IBT Tomohon sebesar 153,631 MVA (*overload*) dengan presentase 128,03 % serta IBT Teling sebesar 56,387 MVA dengan presentase 93,98 % dan pembebanan semua saluran transmisi dalam keadaan aman.

- b. Kontingensi saluran transmisi PLTP Lahendong 3,4 – GI Tomohon mengakibatkan suplai daya dari sisi tegangan 150 kV ke 66 kV hanya disuplai melalui IBT Teling dengan perubahan nilai pembebanan yang berbeda pada tiap kondisi. Pada kondisi beban sistem 228,33 MW, pembebanan pada IBT Teling sebesar 35,145 MVA dengan presentase 58,58 %. Pada kondisi beban sistem 269,48 MW, pembebanan pada IBT Teling sebesar 63,82 MVA (*overload*) dengan presentase 106,37 %. Pada kondisi beban sistem 325,88 MW, pembebanan pada IBT Teling sebesar 82,521 MVA (*overload*) dengan presentase 137,51 % dan pembebanan semua saluran transmisi masih dalam keadaan aman.
3. Berdasarkan perhitungan  $PI_{MVA}$  diketahui bahwa pada kondisi beban 325,88 MW, nilai PI (performansi indeks) terbesar yaitu 2,268999038 pada saluran GI Lopana – GIS Teling, dan nilai PI terkecil yaitu 0,580372102 pada saluran GI Bitung – GI Likupang. Pada kondisi beban 269,48 MW, nilai PI terbesar yaitu 1,683449932 pada saluran GI Lopana – GIS Teling, dan nilai PI terkecil yaitu 0,433628286 pada saluran GIS Singsingon - GI Otam. Pada kondisi beban 228,33 MW, nilai PI terbesar yaitu 0,754463073 pada saluran GI Lopana – GIS Teling, dan nilai PI terkecil yaitu 0,265993195 pada saluran GIS Singsingon – GI Otam .

## 5.2. Saran

1. Perlu dilakukan tindakan khusus pada bus yang melanggar batas tegangan ketika saluran transmisi GI Lopana – GIS Teling atau PLTP Lahendog 3,4 – GI Tomohon Lepas saat pembebanan tertinggi.
2. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis sistem tenaga listrik Sulawesi Utara-Gorontalo dengan kondisi gangguan berupa lepasnya pembangkit kapasitas besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. 2011. Perbandingan Metode Gauss-Siedel Dan Metode *Newton-Raphson* Dalam Solusi Aliran Daya. *Jurnal SMARTek*, Vol. 9 No. 3:212-222. Universitas Tadulako. Palu. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/>. 23 Desember 2016.(19:09).
- Cahayati, dan O. Nedi. 2008. Analisis Kontingensi Sistem Tenaga Listrik Dengan menggunakan *Power World Simulator* (Aplikasi SUTT 150 kV SumbagTeng). *Jurnal Teknos-2k*, Vol 8. No. 1 Januari : 212-222. Universitas Bung Hatta. Padang.
- Hartoyo.2006. Perbaikan Keandalan (N-1) Sistem Tenaga Listrik PLN Jawa Tengah Dan DIY. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. <http://staff.uny.ac.id/> . 24 Desember 2016 (08:07).
- Harun, E.H. 2013.Bahan Ajar Analisis Sistem Tenaga Listrik (Revisi 2013). Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Harun, E.H. dan T.I. Yusuf. 2012. Analisis Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik 150 kV Gorontalo Menggunakan Metode Newton Rapshon. Laporan Penelitian PNBP 2012. Lemlit UNG. <http://repository.ung.ac.id/> . 15 Februari 2018 (01:28).
- Hermawan, A. 2007. Analisis Kontingensi Pada Sistem Tenaga Listrik Dengan Metode Aliran Daya.*Jurnal ELTEK*, Volume 05 Nomor 01, April 2007 ISSN 1693-4024. Politeknik Negeri Malang. <http://seminar1.te.ugm.ac.id/> 15 Februari 2018 (01:30).
- Indriyani, R.D. 2017. Analisis Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Sulawesi Utara – Gorontalo Menggunakan Metode Fast Decoupled. *Skripsi*. Program studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Kevinamarta, D. dan T. Wrahatnolo. 2017. EVALUASI KEANDALAN SISTEM TENAGA LISTRIK SUBSISTEM KRIAN – GRESIK 150 KVDENGAN METODE ANALISIS KONTINGENSI (N-1). *Jurnal Teknik Elektro*. Volume 06 Nomor 01:0-8 . Universitas Negeri Surabaya. Surabaya. <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/> 23 Agustus 2017 (20:19).
- Mohamad, Y. 2007. *Analisis Kontingensi Tunggal akibat putusnya Saluran Transmisi (Studi Kasus Sistem Jawa Tengah DIY)*. *Jurnal Teknik*, Volume 5 No.2 2007. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.

- Nofendra, R. 2008. PENENTUAN OPERASI SISTEM TENAGA LISTRIK MENGGUNAKAN *PERFORMACE INDEX* (Kasus : Sistem Tenaga Sumbar-Riau ). *Jurnal Teknik A* No. 29 Vol.2 Thn. XV April 2008:80-90. Universitas Andalas Padang. Padang. <http://repository.unand.ac.id/> 22 Desember 2017 (20:05).
- Palasworo, F.J. dan A. Widiatoro. 2018. Analisis Kontingensi Saluran Transmisi Pada Jaringan Transmisi 150 kV Surabaya Selatan. *Jurnal*. Program Studi Teknik Elektro FT, UM-Surabaya. <http://journal.um-Surabaya.ac.id/> 15 Februari 2018 (01:32).
- Harun, E.H. 2014. Analisis Pembangkit Sistem Tenaga Listrik Gorontalo Berdasarkan Simulasi Aliran Daya Menggunakan Matlab. *Jurnal Ilmiah Foristek* Vol 4 No 1. Universitas Tadulako. <http://repository.ung.ac.id/> . 15 Februari (01:30).
- Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2015 tentang **Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik Sulawesi (Grid Code Sulawesi)**.
- Ulfa Aulia., Tiyono, dan L.M. Putranto.2014. Analisis Kontingensi Generator Pada Sistem Transmisi 500 kV Jawa Bali. *Jurnal Penelitian Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, Volume 1 Nomor 2, Juli 2014. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. <http://ejpteti.ugm.ac.id/> . 14 Agustus 2017. (15:04).
- Wiyono, G., Sasongko P.H., dan, Soedjatmiko. 2003. Analisis Kontingensi Untuk Perhitungan Aliran Daya Pada Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik. *Jurnal Teknosains* Mei 2003. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. <http://repository.ugm.ac.id/>. 2 Januari 2017 (06:28).
- Rachman, A. 2010. Analisis Kontingensi Pada Sistem Jawa-Bali 500KV Untuk Mendesain Keamanan Operasi. *Proceeding Seminar Tugas Akhir* Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. <http://digilib.its.ac.id/publis/> . 30 November 2016 (18:34).