

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari simulasi dan analisis yang dilakukan dalam penulisan skripsi ini, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Sebelum melakukan simulasi perbaikan tegangan jatuh pada sistem pkelistrikan Sumatera Barat 150 kV, menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No.20 Tahun 2020 Tentang Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik (Grid Code), CC 3.2 memiliki batasan nilai tegangan +5% dan -10% untuk kondisi normal, maka batasan standar tegangan maksimal 150 kV adalah 157,5 kV, sedangkan batasan standar tegangan minimal 150 kV adalah 135 kV. Dan untuk batasan standar tegangan maksimal 20 kV adalah 21 kV, sedangkan batasan standar tegangan minimal 20 kV adalah 18 kV. Namun batas tegangan minimal pada aplikasi Etap ialah -2%. Menurut peraturan tersebut sistem sistem kelistrikan Sumatera Barat tidak ada yang mengalami keadaan over voltage dan under voltage, namun pada penelitian saya dengan menggunakan aplikasi Etap ditemukan beberapa bus yang mengalami keadaan tegangan jatuh maka dilakukan perbaikan tegangan dengan pengaturan tap pada trafo.
2. Setelah aliran daya pada aplikasi Etap dijalankan terdapat tegangan jatuh di bawah nominal pada beberapa bus dan tegangan jatuh terbesar berada pada bus 77 dengan tegangan 19.421 kV yang memiliki tegangan jatuh sebesar 579 Volt yang tersambung dengan GI Semen Padang. Perbaikan pertama dilakukan pada bus 77 yang dimana tegangan sebelum dilakukan tap sebesar 19.421 kV, setelah dilakukan pengaturan tap berubah sebesar 20.164 kV. Namun dilain sisi terjadi tegangan turun pada bus 75 dan 76 yang sama sama terhubung dengan GI Semen Padang, dari tegangan

semula yaitu 19.448 kV berubah menjadi 19.434 kV, dengan tegangan jatuh sebesar 1.4 Volt.

3. Setelah perbaikan pertama dilakukan, maka dilakukan kembali perbaikan kedua dengan melihat dimana terjadi under voltage terbesar. Under voltage terbesar terjadi pada bus 57 dengan tegangan sebesar 19.410 kV yang terhubung dengan GI Simp. Haru dengan tegangan jatuh sebesar 590 Volt. Setelah dilakukan perbaikan dengan tap changer maka terjadi perubahan tegangan pada bus 57 sebesar 20.148 kV. Namun dilain sisi terjadi penurunan pada bus 56 dan 58 yang sama sama terhubung dengan GI Simp. Haru, dari tegangan semula yaitu bus 56 dari tegangan 19.513 kV berubah menjadi 19.495 kV, dan bus 58 dari tegangan 19.512 kV menjadi 19.494 kV, dengan tegangan jatuh sama sama sebesar 1.8 Volt.
4. Setelah perbaikan kedua dilakukan, maka dilakukan kembali perbaikan ketiga dengan melihat dimana terjadi under voltage terbesar. Under voltage terbesar terjadi pada bus 75 dan 76 dengan tegangan sebesar 19.418 kV yang terhubung dengan GI Semen Padang dengan tegangan jatuh sebesar 582 Volt. Maka dilakukan perbaikan disalah satu bus yaitu bus 75. Setelah dilakukan perbaikan dengan tap changer maka terjadi perubahan tegangan pada bus 75 sebesar 20.161 kV. Namun dilain sisi terjadi penurunan tegangan pada bus 76 yang terhubung dengan GI Semen Padang, dari tegangan semula dari 19.418 kV menjadi 19.405 kV atau terjadi tegangan jatuh sebesar 1.3 Volt.

## 5.2 Saran

Berdasarkan simulasi dan analisis yang dilakukan dalam Skripsi ini maka penulis menyarankan peneliti selanjutnya dapat menggunakan software seperti Matlab, Digsilent, dan Power World Simulator untuk melakukan analisa perbaikan tap changer trafo pada sistem tenaga listrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianita, R., Dibyo Laksono, H., Teknik Lingkungan, J., Andalas Padang, U., Limau Manis, K., Teknik Elektro, J., Limau Manis Padang, K., & Barat, S. (2007). STUDI ALIRAN DAYA DENGAN METODA NEWTON RAPHSON (Aplikasi PT. PLN Sumbar-Riau 150 KV). 2(27).
- Asy'ari, H. (2011). Perbaikan Jatuh Tegangan dan Rekonfigurasi Beban pada Panel Utama Prambanan. *Semantik*, 1(1), 1 - 5.
- Da, J. L., Neves, S., Lomi, A., Muljanto, W. P., Elektro, T., & Malang, I. (n.d.). OPTIMASI PENENTUAN TAP OLTC UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS TEGANGAN PADA SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI GARDU INDUK MAULafa KUPANG.
- Dibyo Laksono, H. (2007). STUDI ALIRAN DAYA DENGAN METODA FAST DECOUPLE (Aplikasi PT. PLN Sumbar-Riau 150 KV) (Vol. 3, Issue 27).
- Elektro, J. T., Hosea, E., & Tanoto, Y. (n.d.). Perbandingan Analisa Aliran Daya dengan Menggunakan Metode Algoritma Genetika dan Metode Newton-Raphson [Emmy Hosea et al.] Perbandingan Analisa Aliran Daya dengan Menggunakan Metode Algoritma Genetika dan Metode Newton-Raphson. <http://puslit.petra.ac.id/journals/electrical/63>
- Faruq, U., Ridho, A., Vrayulis, M., & Julio, E. (2021). Analisa Aliran Daya pada Sistem Tenaga Listrik menggunakan ETAP 12.6. *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, 6(1), 16–22. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v6i1.7031>
- Hafid, A., Pengajar, S., Elektro, T., & Elektro, J. T. (n.d.). Implementasi Metode NEWTON-RAPHSON Untuk Analisis Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Software MATLAB.
- Lawang, O. (n.d.). Optimasi Load Tap Changing Transformer Menggunakan Algoritma Genetik Guna Meminimalisasi Rugi Daya Transmisi. Nopianto, A. S. (2015). Perhitungan Jatuh Tegangan dan Susut Daya Serta Upaya Perbaikan Penyaluran Daya Listrik pada PT. PLN (Persero) Rayon Sambas. *JTE UTP*, 2(1), 1 - 8.
- OPTIMASI PENGATURAN PEMBANGKITAN DAYA REAKTIF MENGGUNAKAN TAP CHANGER TRANSFORMER UNTUK MEMINIMALISASI RUGI-RUGI DAYA AKTIF SISTEM 150 kV SUMBAR-RIAU Cahayahati. (n.d.).
- Otniel, F., & Busaeri, N. (2019). ANALISA ALIRAN DAYA SISTEM TENAGA LISTRIK PADA BAGIAN PENYULANG 05EE0101A DI AREA

UTILITIES II PT. PERTAMINA (PERSERO) REFINERY UNIT IVCILACAP MENGGUNAKAN METODE NEWTON-RAPHSON. In JOURNAL OF ENERGY AND ELECTRICAL ENGINEERING (JEEE) (Vol. 1, Issue 01).

- Putri, M., Metode Optimalisasi Power, P., Banu Saputro, N., Ginting, A., Tumanggor, E., Pardede, S., Listrik, T., Teknik Elektro, J., Negeri Medan, P., & Elektronika, T. (2022). the CC-BY-SA lisenca (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). PENGGUNAAN METODE OPTIMALISASI POWER FLOW (OPF) DALAM OPTIMALISASI DAYA PADA SISTEM TENAGA LISTRIK. <https://doi.org/10.51510/trekritel.v2i2.1040>
- Rafianto, A. (2019). ANALISIS SISTEM ON LOAD TAP CHANGER (OLTC) PADA TRANSFORMATOR 150/20 KV UNTUK MENJAGA KESTABILAN TEGANGAN PADA GI KALIWUNGU JAWA TENGAH. Media ElektriKa, 12(1). <http://jurnal.unimus.ac.id>
- Ridal, Y. (2023). Perbaikan Faktor Daya Pada Sistem Kelistrikan di PT. Pertamina Hulu Rokan Dengan Simulasi Aliran Beban Menggunakan Etap. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 6(3), 796–803. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i3.17296>
- Saifulloh, A. R. (n.d.). ANALISIS KINERJA ON LOAD TAP CHANGER (OLTC) PADA TRAFU 2 60 MVA UNTUK MENJAGA KESTABILAN TEGANGAN SEKUNDER 20KV DI GI KALIWUNGU.
- Sampeallo, A. S., Galla, W. F., Moses, D., & Jala, K. (n.d.). ANALISIS PENGATURAN POSISI TAP ON LOAD TAP CHANGER PADA TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA 70/20 KV DI GI MAULAFU. Jurnal Media Elektro, VIII(2).
- Sumarno, R. N., Handoko, S., Facta, M., & Korespondensi, P. (2020). Perbaikan Rugi-Rugi Daya Listrik Menggunakan Kapasitor Bank dan Tap Pengubah Sadapan Dengan Algoritma Shark Smell. TEKNIK, 41(3), 212–218. <https://doi.org/10.14710/teknik.v41n2.24818>
- Suripto, S. (2016). Sistem Tenaga Listrik. Yogyakarta: Teknik Elektro UMY.
- Syahputra, R., Nasution, R., Prodi Teknik Elektro, D., & Teknik, F. (2020). Pengoperasian Transformator Dengan Menggunakan Tap Changer Aplikasi Gardu Induk Denai. In Journal of Electrical Technology (Vol. 5, Issue 2).
- Tanjung, A. (2012). Analisa Sistem Distribusi 20 kV Untuk Memperbaiki Kinerja dan Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Electrical Transient Analysis Program. (SNTIKI) 4 ISSN : 2085 - 9902.

Tiyan Tanto, R., Alfi, I., & Teknologi Yogyakarta Jl Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta, U. (n.d.). Optimalisasi Pengaturan Tegangan Menggunakan Tap Changer.