

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan program ETAP, maka dapat disimpulkan :

1. Hasil analisa terkait lokasi penempatan optimal kapasitor bank dibagi dalam 4 (empat) kondisi dengan jumlah kapasitor dan jarak yang berbeda serta rating kapasitor untuk masing-masing kondisi adalah sebesar 150 kVAr, 170 kVAr, 200 kVAr, dan 290 kVAr .
 - a. Kondisi 1 dengan kapasitor bank sejumlah 6 unit yang masing-masing berkapasitas 150 kVAr. Sesuai dengan hasil perhitungan, didapatkan jarak optimal tiap kapasitor bank berturut – turut adalah 76.92 kms, 62.92 kms, 48.93 kms, 34.93 kms, 21.05 kms, dan 6.97 kms.
 - b. Kondisi 2 dengan kapasitor bank sejumlah 5 unit yang masing-masing berkapasitas 170 kVAr. Sesuai dengan hasil perhitungan, didapatkan jarak optimal tiap kapasitor bank berturut – turut adalah 75.92 kms, 58.78 kms, 41.98 kms, 25.19 kms, dan 8.39 kms.
 - c. Kondisi 3 dengan kapasitor bank sejumlah 4 unit yang masing-masing berkapasitas 200 kVAr. Sesuai dengan hasil perhitungan, didapatkan jarak optimal tiap kapasitor bank berturut – turut adalah 73.48 kms, 52.48 kms, 31.49 kms, dan 10.5 kms.
 - d. Kondisi 4 dengan kapasitor bank sejumlah 3 unit yang masing-masing berkapasitas 290 kVAr. Sesuai dengan hasil perhitungan, didapatkan jarak optimal tiap kapasitor bank berturut – turut adalah 69.70 kms, 41.98 kms, dan 13.43 kms.

2. Daya aktif yang disalurkan sistem sebelum penempatan kapasitor bank adalah sebesar 3.047 MW dengan susut daya aktif sebesar 0.291 MW dimana nilai persentasinya mencapai 9,55%. Hasil simulasi aliran beban yang dilakukan dengan 4 (empat) kondisi memiliki nilai susut daya aktif sistem yang bervariasi, angka persentase nilai susut pada keempat kondisi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Persentase susut daya aktif pada kondisi 1 adalah sebesar 9,33 %. Dimana daya aktif yang dibangkitkan sistem adalah sebesar 3.234 MW dengan jumlah rugi-rugi daya aktif sebesar 0.302 MW.
- b. Persentase susut daya aktif pada kondisi 2 adalah sebesar 9,31 %. Dimana daya aktif yang dibangkitkan sistem adalah sebesar 3.222 MW dengan jumlah rugi-rugi daya aktif sebesar 0.3 MW.
- c. Persentase susut daya aktif pada kondisi 3 adalah sebesar 9,28 %. Dimana daya aktif yang dibangkitkan sistem adalah sebesar 3.211 MW dengan jumlah rugi-rugi daya aktif sebesar 0.298 MW.
- d. Persentase susut daya aktif pada kondisi 4 adalah sebesar 9,31 %. Dimana daya aktif yang dibangkitkan sistem adalah sebesar 3.23 MW dengan jumlah rugi-rugi daya aktif sebesar 0.301 MW.

Berdasarkan keempat kondisi diatas, nilai susut sistem yang paling rendah ditunjukkan pada kondisi 3 (tiga) dengan persentase nilai susut daya aktif sebesar 9,28 %.

3. Berdasarkan Tabel 4.17, kondisi dengan profil tegangan setelah pemasangan kapasitor bank paling baik adalah kondisi 1. Maka kondisi ini dijadikan sebagai perbandingan antara tegangan sebelum dan tegangan setelah pemasangan kapasitor bank :

- a. Karakteristik tegangan pangkal pada penyulang IS.03 sebelum pemasangan kapasitor bank berdasarkan hasil simulasi aliran daya adalah sebesar 19.86 kV sedangkan kondisi tegangan ujung penyulang IS.03 (GH. Isimu) adalah sebesar 19.49 kV. Sedangkan setelah pemasangan kapasitor bank, nilai tegangan pada pangkal penyulang IS.03 adalah 19,896 kV dan tegangan ujungnya sebesar 19,6 kV

- b. Karakteristik tegangan pangkal pada penyulang LI.03 sebelum pemasangan kapasitor bank berdasarkan hasil simulasi aliran daya adalah sebesar 19.49 kV sedangkan kondisi tegangan ujung penyulang LI.03 adalah sebesar 17.014 kV. Sedangkan setelah pemasangan kapasitor bank, nilai tegangan pada pangkal penyulang LI.03 adalah 19,6 kV dan tegangan ujungnya sebesar 17,941 kV
- c. Karakteristik tegangan pangkal pada penyulang LY.01 sebelum pemasangan kapasitor bank berdasarkan hasil simulasi aliran daya adalah sebesar 17.177 kV sedangkan kondisi tegangan ujung penyulang LY.01 adalah sebesar 17.126 kV. Sedangkan setelah pemasangan kapasitor bank, nilai tegangan pada pangkal penyulang LY.01 adalah 17,941 kV dan tegangan ujungnya sebesar 17,92 kV
- d. Karakteristik tegangan pangkal pada penyulang LY.02 sebelum pemasangan kapasitor bank berdasarkan hasil simulasi aliran daya adalah sebesar 17.177 kV sedangkan kondisi tegangan ujung penyulang LY.02 adalah sebesar 16.704 kV. Setelah pemasangan kapasitor bank, nilai tegangan pada pangkal penyulang LY.02 adalah 17,941 kV dan tegangan ujungnya sebesar 17,692 kV
- e. Karakteristik tegangan pangkal pada penyulang LY.03 sebelum pemasangan kapasitor bank berdasarkan hasil simulasi aliran daya adalah sebesar 18.247 kV sedangkan kondisi tegangan ujung penyulang LY.03 adalah sebesar 17.994 kV. Sedangkan setelah pemasangan kapasitor bank, nilai tegangan pada pangkal penyulang LY.03 adalah 18.619 kV dan tegangan ujungnya sebesar 18.361 kV.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian diatas, penulis menyarankan beberapa hal berdasarkan hasil yang didapatkan.

- Penggunaan kapasitor bank pada penyulang IS.03 merupakan salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk menanggulangi masalah jatuh tegangan pada sistem distribusi tersebut. Namun terdapat pula beberapa solusi untuk

menanggulangi permasalahan ini, antara lain adalah pembangunan Gardu Induk di daerah dekat dengan ujung penyulang. Pembangunan Gardu Induk baru dapat menunjang penyaluran daya listrik yang lebih baik terhadap pelanggan dan dapat menjaga kestabilan tegangan pada daerah sekitar GI tersebut.

- Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi ETAP kedepannya agar dapat dibandingkan dengan aplikasi serupa ataupun metode lain untuk bisa mendapatkan hasil yang lebih akurat agar penempatan kapasitor bank dapat lebih optimal.
- Metode penempatan optimal kapasitor bank dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor tertentu antara lain adalah penempatan kapasitor bank pada jaringan sistem distribusi yang tidak seimbang.

Pertumbuhan beban merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam menanggulangi masalah jatuh tegangan. Oleh karena itu, diperlukan studi lebih lanjut mengenai keadaan sistem apabila terdapat fluktuasi beban secara drastis pada sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Tampubolon, David. dkk, 2009. *Optimalisasi Penggunaan Kapasitor Bank pada Jaringan 20 kV dengan Simulasi ETAP (Studi Kasus pada Feeder Srikandi di PLN Rayon Pangkala Balai, Wilayah Sumatera Selatan)*. Jurnal. Universitas Sumatera Selatan. Sumatera Selatan.
- PT. PLN. *Master Plan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Tahun 2016 – 2020*.
- Erviana, Mira. dkk, 2012. *Optimasi Penempatan dan Kapasitas Kapasitor Bank pada Sistem Distribusi untuk Mereduksi Rugi Daya Menggunakan Particle Swarm Optimization*. Jurnal. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Habsoro, S.W. dkk. 2012. *Analisa Penempatan Kapasitor Bank untuk Perhitungan Drop Voltage pada Feeder Batang 02 Tahun 2012-2016 dengan Software ETAP 7.0.0*. Jurnal. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Abidin, Putra. 2014. *Penempatan Optimal Kapasitor Bank pada Jaringan Disrtibusi 20 kV Rayon Bangkiang untuk Mengurangi Penurunan Tegangan Menggunakan ETAP 7.5.0*. Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Tanjung, Abrar. 2012. *Analisa Sistem Distribusi 20 kV untuk Memperbaiki Kinerja dan Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Electrical Transient Analisis Program*. Jurnal. Universitas Lancang Kuning.
- Anderso, P.M., Fouad, A.A., 1982. *Power System Control and Stability*. The Iowa State University Press.
- SPLN 1:1978 Tegangan - Tegangan Standar Variasi Tegangan Pelayanan
- Sanatang. *Perbaikan Stabilitas Frekuensi dan Tegangan pada Beban Dinamik Sistem SULSELBAR Menggunakan Metode Linear Quadratic Regulator (LQR)*. Jurnal. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Suswanto, Danang. *Klasifikasi Jaringan Distribusi*. Buku Ajar BAB II.