

BAB V KESIMPULAN

5.1 Simpulan

Adapun yang menjadi simpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) berhasil diterapkan dalam menentukan kapasitas *Static Var Compensator* (SVC) yang optimal untuk meminimalkan jatuh tegangan pada Bus 7 Trafo TD2 Gardu Induk Payageli. PSO dipilih karena mampu melakukan optimasi pada sistem distribusi yang dinamis, dengan mempertimbangkan variasi tegangan harian sehingga hasil optimasi lebih relevan dengan kondisi aktual sistem.
2. Ukuran SVC ditentukan menggunakan metode PSO berdasarkan profil tegangan aktual yang fluktuatif selama 24 jam, dengan menjadikan deviasi tegangan terhadap standar SPLN $\pm 5\%$ sebagai fungsi objektif yang diminimalkan. Dengan cara ini, kapasitas SVC yang diperoleh bersifat adaptif dan lebih tepat dibandingkan metode hitungan manual yang hanya mempertimbangkan satu kondisi beban puncak secara statis.
3. Pemasangan SVC hasil optimasi PSO memberikan perbaikan tegangan yang lebih signifikan dibandingkan kondisi tanpa SVC maupun SVC hasil perhitungan manual. Tegangan Bus 7 yang sebelumnya turun hingga 18,912 kV (94,56% nominal) meningkat menjadi 19,292 kV (96,46% nominal) dengan SVC hasil perhitungan manual, sedangkan dengan SVC hasil optimasi PSO meningkat lebih optimal hingga 19,421 kV (97,1% nominal). Selain itu, faktor daya membaik dari 85,1% menjadi 93,8%

dengan SVC manual dan meningkat lebih optimal menjadi 96,1% dengan SVC PSO, serta rugi daya aktif pada sisi TD2 turun dari 94,2 kW menjadi 80,8 kW dengan SVC manual dan menjadi 78 kW dengan SVC PSO. Hal ini membuktikan bahwa PSO menghasilkan kapasitas SVC yang lebih presisi dan efektif untuk memperbaiki jatuh tegangan pada sistem distribusi.

5.2 Saran

Adapun yang menjadi saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengelola sistem distribusi, pemasangan SVC hasil optimasi PSO dapat dipertimbangkan sebagai solusi efektif untuk menjaga tegangan tetap stabil dalam batas toleransi SPLN $\pm 5\%$ tanpa perlu melakukan perubahan besar pada infrastruktur jaringan. Namun, perlu dipahami bahwa SVC bukan perangkat untuk menaikkan tegangan hingga tepat 20 kV, melainkan hanya menstabilkan tegangan melalui kompensasi daya reaktif.
2. Dalam implementasi nyata, metode PSO dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mempertimbangkan profil beban musiman atau jangka panjang agar kapasitas SVC semakin adaptif terhadap variasi kondisi sistem distribusi.
3. Untuk penelitian selanjutnya, optimasi dapat diperluas tidak hanya pada kapasitas SVC, tetapi juga pada lokasi optimal pemasangan atau

penggunaan multi-SVC pada beberapa titik strategis untuk memperluas cakupan perbaikan tegangan.

4. Analisis tambahan terhadap parameter kualitas daya lainnya, seperti harmonisa, ketidakseimbangan beban, atau stabilitas jangka panjang, dapat dilakukan pada penelitian lanjutan agar hasil optimasi lebih komprehensif.

