

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, simulasi, dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa konfigurasi penempatan Static VAR Compensator (SVC) pada bus 6, 8, 9, dan 15 dengan total kapasitas kompensasi sebesar 940 kVAR merupakan kombinasi paling efektif dalam memperbaiki profil tegangan sistem tenaga listrik di PT Perkebunan Nusantara IV Pulu Raja. Hasil simulasi aliran daya menunjukkan bahwa konfigurasi ini mampu meningkatkan distribusi daya reaktif secara optimal, mengurangi ketergantungan suplai daya reaktif dari sumber utama, serta menurunkan rugi-rugi daya dalam jaringan distribusi.
2. Berdasarkan hasil grafik kurva P-V, penggunaan SVC terbukti mampu menstabilkan tegangan pada bus 6, 8, 9, dan 15 agar mendekati nilai nominal meskipun terjadi variasi pembebanan. Fenomena ini konsisten dengan teori kompensasi daya reaktif, di mana penambahan komponen kapasitif dari SVC berfungsi mengimbangi komponen induktif beban sehingga meningkatkan faktor daya dan menekan jatuh tegangan (voltage drop). Nilai tegangan hasil simulasi telah berada dalam batas toleransi yang diizinkan oleh standar SPLN No. 1:1995, yaitu $\pm 5\%$ dari tegangan nominal 20 kV.

3. Pemasangan SVC juga memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi sistem tenaga listrik, dengan penurunan suplai daya aktif sebesar 0,96% dan daya reaktif sebesar 56,25%, serta pengurangan rugi daya aktif hingga 25,6% dan rugi daya reaktif sebesar 18,97%. Hal ini menunjukkan bahwa SVC berperan efektif dalam meningkatkan efisiensi operasi dan kualitas daya sistem distribusi, karena sebagian besar daya dapat dimanfaatkan oleh beban secara optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian lanjutan, disarankan agar dilakukan kajian lebih mendalam terkait pengaruh harmonisa dan fluktuasi beban terhadap performa SVC, termasuk analisis biaya investasi dan efisiensi ekonomi penggunaan SVC dibandingkan teknologi kompensasi lain seperti STATCOM.
2. Penelitian berikutnya dapat mengembangkan model dinamis SVC yang diintegrasikan dengan sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler atau PLC, sehingga mampu beradaptasi terhadap variasi beban secara real-time.
3. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi industri dan perusahaan distribusi listrik dalam menentukan lokasi serta kapasitas optimal SVC untuk meningkatkan kualitas tegangan sesuai standar SPLN. Implementasi di lapangan juga perlu memperhatikan rating penghantar, kapasitas trafo, dan koordinasi proteksi agar peningkatan tegangan tidak menimbulkan gangguan baru.