

ABSTRAK

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan sub-sistem yang menyalurkan tenaga listrik menuju pusat-pusat beban yang sangat penting dan harus dijaga keandalannya. PT PLN (Persero) sebagai perusahaan milik negara memiliki tanggung jawab dalam penyediaan energi listrik serta memastikan kualitas penyalurannya. GI Kebasen merupakan salah satu unit gardu yang berada di area PT. PLN (Persero) UP3 Tegal. Pada bulan November 2024, beban pada penyulang KSN19 GI Kebasen tercatat sebesar 382 A dengan panjang jaringan 17,474 km, rugi-rugi daya (losses) sebesar 2,6%, penurunan tegangan (drop voltage) sebesar 4,8%, dan tegangan pelanggan berada pada 204 V. Penyulang KSN19 disuplai oleh transformator 1 GI Kebasen. Sementara itu, terdapat pembangunan GI Tarub dengan 6 penyulang dimana salah satunya adalah penyulang TRB04 yang belum mulai dibebani. Penyulang TRB04 ini rencananya akan menerima pelimpahan sebagian beban dari KSN19. Tugas Akhir ini dibuat untuk merancang rekonfigurasi sistem distribusi pada penyulang KSN19 dengan melimpahkan sebagian beban penyulang tersebut ke penyulang TRB04. Tujuannya untuk meningkatkan efisiensi distribusi serta memperbaiki profil tegangan dan memperpendek panjang jaringan, sehingga dapat menurunkan rugi-rugi daya sesuai dengan SPLN No. 1:1978 ($<2\%$) dan memastikan penurunan tegangan tetap sesuai standar SPLN No. 72:1987 ($<5\%$). Rekonfigurasi dilakukan dengan metode switching melalui LBS pada bus yang ditentukan berdasarkan hasil pencarian titik optimal pemisahan beban menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) pada software MATLAB R2020a. Untuk mengevaluasi perubahan nilai rugi-rugi daya dan penurunan tegangan sebelum serta setelah rekonfigurasi, dilakukan simulasi aliran daya menggunakan software ETAP 21.0.1. Hasil analisis menunjukkan bahwa titik optimal pelimpahan beban berada pada bus 7 penyulang KSN19. Setelah rekonfigurasi, beban pada penyulang KSN19 berkurang menjadi 137,3 A dengan panjang jaringan 7,773 km, rugi-rugi daya sebesar 0,7%, dan penurunan tegangan sebesar 1,05%, sehingga tegangan pelanggan meningkat menjadi 213,7 V.

Kata Kunci: *Rekonfigurasi, pelimpahan beban, penurunan tegangan, rugi-rugi daya*