

ANALISIS SUSUT DAYA PADA PT.PLN (PERSERO) ULP PANGKALAN BRANDAN BERBASIS ETAP MENGGUNAKAN METODE NEWTON RAPHSON

ABSTRAK

Listrik merupakan kebutuhan pokok manusia yang sangat vital dalam mendukung aktivitas sehari-hari. Sebagai perusahaan penyedia listrik, PT PLN (Persero) dituntut untuk menjaga kualitas dan keandalan sistem distribusi agar kerugian energi akibat rugi-rugi daya dapat ditekan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besarnya susut daya pada sistem distribusi 20 kV di ULP Pangkalan Brandan menggunakan metode *Newton-Raphson* (NR) serta membandingkannya dengan hasil optimasi berbasis *Genetic Algorithm* (GA). Metode penelitian dilakukan dengan memodelkan sistem distribusi menggunakan perangkat lunak ETAP 19. Analisis dilakukan pada tiga penyulang utama, yaitu PK02, PK03, dan PB04, baik sebelum maupun sesudah manuver jaringan. Selanjutnya, untuk mendapatkan konfigurasi terbaik, digunakan metode optimasi GA dengan parameter tertentu yang diuji melalui beberapa percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum manuver jaringan, rugi-rugi energi mencapai 345.168 kWh/bulan. Setelah manuver menggunakan metode NR, rugi-rugi menurun menjadi 260.640 kWh/bulan atau terjadi penghematan sebesar 84.528 kWh/bulan. Sementara itu, penerapan metode GA menghasilkan konfigurasi terbaik pada percobaan ke-10 (P10) dengan rugi-rugi sebesar 193,2 kWh/jam atau ekuivalen 139.104 kWh/bulan. Nilai ini lebih rendah dibandingkan hasil NR, dengan penurunan sebesar 121.536 kWh/bulan ($\approx 46,6\%$). Jika dibandingkan dengan kondisi awal sebelum manuver, GA mampu menurunkan rugi-rugi hingga 206.064 kWh/bulan ($\approx 59,7\%$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode GA lebih efektif dalam menekan rugi-rugi daya dibandingkan metode NR, baik dari segi efisiensi energi maupun potensi penghematan biaya operasional jaringan distribusi.

Kata Kunci: *Susut Daya, Newton-Raphson, Genetic Algorithm, ETAP.*