

ABSTRAK

Penyulang Al-Hilal merupakan jaringan distribusi 20 kV yang menyuplai area Bekawan setelah PLTD Bekawan tidak beroperasi. Pada kondisi awal perancangan setelah pemasangan bank kapasitor, hasil simulasi aliran daya ETAP 24.0.1 menunjukkan jatuh tegangan dari Bus TEMBILAHAN 1 menuju BusTD 364 sebesar 16,04%, terdapat empat ruas SUTM dengan pembebanan melebihi 100% terhadap derated ampacity, serta rugi daya aktif jalur GI–Bekawan sebesar 2.587,635 kW. Berdasarkan permasalahan tersebut, target perancangan ditetapkan berupa pembebanan seluruh penghantar tidak melebihi 100% dan jatuh tegangan maksimum 5%. Rugi daya aktif dan cakupan uprating digunakan sebagai objektif yang diminimalkan, sedangkan kelayakan konstruksi dan biaya menjadi constraint implementasi yang memerlukan verifikasi lanjutan. Sintesis desain dilakukan dengan membandingkan tiga alternatif konduktor, yaitu ACCC 160 mm², AAAC 240 mm², dan ACCC 230 mm², melalui dua pendekatan, yaitu penggantian ruas dengan pembebanan awal melebihi 100% dan perluasan cakupan uprating secara bertahap untuk mencapai batas jatuh tegangan. Setiap alternatif diuji melalui simulasi aliran daya steady-state menggunakan konfigurasi jaringan, beban, dan bank kapasitor yang sama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa AAAC 240-B dan ACCC 230-B memenuhi seluruh spesifikasi teknis. ACCC 230-B memberikan hasil terbaik dengan cakupan uprating sepanjang 69,17 km, meningkatkan tegangan sisi hilir dari 18,43 kV menjadi 20,92 kV, menurunkan jatuh tegangan menjadi 4,82%, serta menurunkan rugi daya aktif jalur GI–Bekawan menjadi 2.114,262 kW atau sebesar 18,29%. Dengan demikian, ACCC 230-B memenuhi seluruh target teknis-elektris dan direkomendasikan sebagai desain utama. Implementasi akhir masih memerlukan verifikasi konstruksi mekanis, ketersediaan material, metode pemasangan, dan analisis biaya.

Kata kunci: *uprating konduktor, ACCC 230 mm², jatuh tegangan, rugi daya aktif, pembebanan penghantar..*