

ANALISIS TEKNO EKONOMI REKONDUKTORING SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI PENGHANTAR SUGE DUKONG DI PLN ULTG BELITUNG

Teddy Mardona, 202310109

S2 Teknik Elektro Institut Teknologi PLN

Dibawah bimbingan Prof. Ir. Syamsir Abduh, M.M., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.

ABSTRAK

Kebutuhan listrik di Belitung yang meningkat menuntut keandalan pada sistem transmisi SUTT 66 kV Suge–Dukong sebagai jalur utama evakuasi daya dari subsistem Suge. Dengan beban puncak Sistem Belitung mencapai 62 MW, dan total kapasitas pembangkit di Suge sebesar 58 MW, saluran eksisting dengan kuat hantar arus (KHA) 400 A (43 MW) per penghantar kurang mampu mendukung optimalisasi penyaluran daya serta kurang memenuhi persyaratan keandalan N-1. Kondisi ini mengakibatkan tingginya risiko ketidakandalan sistem, dan keterbatasan evakuasi daya pembangkit. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi teknis penghantar eksisting, mengevaluasi peningkatan kapasitas, dan keandalan sistem melalui rencana rekonduktoring, serta menganalisa kelayakan ekonomi proyek. Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data teknis konduktor, simulasi aliran daya Sistem Belitung dengan DIgSILENT PowerFactory, serta analisis finansial menggunakan indikator NPV, IRR, BCR, dan Payback Period. Hasil studi menunjukkan bahwa konduktor ACCC Helsinki merupakan alternatif paling unggul dengan nilai evaluasi 4,1 dari 5, didukung kapasitas arus tinggi (802 A), bobot yang ringan, suhu operasi 180°C, andongan rendah, dan kompatibilitas struktur menara. Simulasi DIgSILENT menunjukkan peningkatan signifikan pasca rekonduktoring, termasuk penurunan pembebanan penghantar menjadi 24–39%, peningkatan profil tegangan, serta penurunan susut daya saat operasi 2 penghantar 1128 kW ke 997,3 kW dan saat operasi 1 penghantar dari 2172 kW ke 1189,4 kW. Dari analisis finansial, proyek dinyatakan layak dengan investasi Rp 53,95 miliar, menghasilkan NPV positif, IRR di atas 9,7%, BCR > 1, dan Payback Period yang relatif singkat. Hal ini mengindikasikan rekonduktoring menggunakan ACCC Helsinki merupakan proyek yang layak secara teknis dan ekonomis.

Kata Kunci : Rekonduktoring, HTLS, ACCC Helsinki, Sag, Digsilent, NPV

TECHNO ECONOMIC ANALYSIS OF THE RECONDUCTORING ON THE SUGE DUKONG OVERHEAD TRANSMISSION LINE AT PLN ULTG BELITUNG

Teddy Mardona, 202310109

Master of Electrical Engineering, PLN Institute of Technology

Under guidance of Prof. Ir. Syamsir Abduh, M.M., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.

ABSTRACT

The increasing electricity demand in Belitung necessitates enhanced reliability of the 66 kV Suge–Dukong overhead transmission line (OHTL), which functions as the primary power evacuation corridor from the Suge subsystem. With the Belitung system peak load reaching 62 MW and total installed generation capacity in Suge amounting to 58 MW, the existing conductor—rated at 400 A (43 MW) per circuit—has limited capability to support optimal power transfer and fails to fully meet the N-1 reliability criterion. This condition results in a high risk of system unreliability and restricted generation dispatch. This study analyzes the technical condition of the existing conductor, evaluates capacity and reliability improvements through a reconductoring scheme, and assesses the economic feasibility of the proposed project. The methodology includes the collection of conductor technical data, power flow simulations of the Belitung system using DIgSILENT PowerFactory, and financial analysis based on Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit–Cost Ratio (BCR), and Payback Period indicators. The results show that the ACCC Helsinki conductor is the most suitable alternative, achieving an evaluation score of 4.1 out of 5 due to its high current-carrying capacity (802 A), lightweight design, maximum operating temperature of 180 °C, low sag characteristics, and compatibility with existing tower structures. Simulation results indicate significant post-reconductoring improvements, including reduced conductor loading to 24–39%, improved voltage profiles, and decreased power losses—from 1,128 kW to 997.3 kW under double-circuit operation and from 2,172 kW to 1,189.4 kW under single-circuit operation. Financial analysis confirms project feasibility with an investment cost of IDR 53.95 billion, positive NPV, IRR above 9.7%, BCR greater than 1, and a relatively short payback period. These findings demonstrate that reconductoring using the ACCC Helsinki conductor is technically and economically viable.

Keywords: Reconductoring, HTLS, ACCC Helsinki, Sag, Digsilent, NPV