

ABSTRAK

Sistem proteksi pada saluran transmisi merupakan bagian penting dalam menjaga keandalan dan kontinuitas penyaluran tenaga listrik. Salah satu perangkat yang digunakan adalah *relay distance* yang bekerja berdasarkan nilai impedansi untuk mendeteksi gangguan pada saluran transmisi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian setting *relay distance* dan mengevaluasi koordinasi proteksi pada saluran transmisi 150 kV Gardu Induk Langsa–Gardu Induk Tualang Cut Aceh Tamiang. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan membandingkan setting eksisting, hasil perhitungan teoritis, dan hasil simulasi menggunakan software Electrical Transient Analysis Program (ETAP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setting *relay distance* pada Tualang Cut 1 relatif sesuai dengan hasil perhitungan teoritis. Sementara itu, pada Tualang Cut 2 ditemukan kondisi *underreach* pada Zona 1 sebesar 21,7%, Zona 2 sebesar 32,6%, dan Zona 3 sebesar 83,6%. Hasil simulasi ETAP menunjukkan bahwa *relay distance* mampu mendeteksi gangguan berdasarkan daerah kerja masing-masing zona, dengan Zona 1 bekerja secara langsung dan Zona 2 serta Zona 3 bekerja menggunakan waktu tunda. Berdasarkan hasil analisis, direkomendasikan penyesuaian setting pada Tualang Cut 2 dengan meningkatkan jangkauan Zona 1 menjadi sekitar 80% dan Zona 3 hingga sekitar 220% untuk meningkatkan efektivitas proteksi utama dan *remote backup*. Dengan demikian, ETAP dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengevaluasi setting dan koordinasi *relay distance* pada saluran transmisi 150 kV.

Kata Kunci: *Relay Distance*, Sistem Proteksi, Saluran Transmisi 150 kV, ETAP, *Underreach*.

ABSTRACT

The protection system for transmission lines plays a crucial role in maintaining the reliability and continuity of electric power transmission. One of the devices employed is the distance relay, which operates based on impedance values to detect faults on the transmission line. This study aims to analyze the suitability of distance relay settings and evaluate protection coordination on the 150 kV transmission line connecting the Langsa Substation and the Tualang Cut Substation in Aceh Tamiang. A quantitative method was used, comparing existing settings, theoretical calculation results, and simulation results obtained using the Electrical Transient Analysis Program (ETAP) software. The results indicate that the distance relay settings at Tualang Cut 1 are relatively consistent with the theoretical calculations. Conversely, at Tualang Cut 2, underreach conditions were identified: 21.7% in Zone 1, 32.6% in Zone 2, and 83.6% in Zone 3. ETAP simulation results demonstrate that the distance relay is capable of detecting faults according to the operating range of each zone, with Zone 1 operating instantaneously, while Zones 2 and 3 operate with time delays. Based on the analysis, it is recommended to adjust the settings at Tualang Cut 2 by increasing the reach of Zone 1 to approximately 80% and Zone 3 to approximately 220% to enhance the effectiveness of primary and remote backup protection. Thus, ETAP serves as a valuable tool for evaluating distance relay settings and coordination on 150 kV transmission lines.

Kata Kunci: *Relay Distance, Protection System, 150 kV Transmission Line, ETAP, Underreach.*