

ABSTRAK

Infrastruktur pusat data (Data Center) dikategorikan sebagai beban vital yang membutuhkan pasokan energi listrik berkelanjutan, dan menjadikannya prioritas utama untuk menghindari kerugian operasional dan finansial. Fokus utama pada penelitian tugas akhir ini adalah perancangan koordinasi sistem proteksi untuk saluran transmisi 150 kV Deltamas – KTT Data Center dan Gardu Induk (GI) 150 kV KTT Data Center. Untuk menjamin operasi yang selektif dan cepat sesuai dengan pedoman standar IEEE Std 242-2001 dan SPLN T5.002-1:2010. Metode ini dilakukan dengan perhitungan manual yang diperkuat dengan validasi simulasi terperinci menggunakan software ETAP 21.0.1. Sistem proteksi relai diferensial berfungsi sebagai pengaman utama yang dirancang untuk beroperasi secara instan (0s) ketika mendeteksi gangguan internal pada zona proteksinya untuk proteksi cadangan menggunakan relai jarak, yang sudah diklarifikasikan untuk saluran sedang ($SIR > 1,88$) dan terbukti mengamankan zona 1 secara cepat (0,02 s). Lapisan cadangan terakhir adalah Relai Arus Lebih dan Gangguan Tanah (OCR/GFR) dengan kurva Standard Inverse, yang berkoordinasi dengan waktu tunda selektif. Kesimpulan dari pengujian koordinasi komprehensif memverifikasi urutan operasional yang tepat: DIF selalu menjadi yang pertama bekerja (0,01 ms), diikuti secara bertahap oleh DR, dan terakhir OCR/GFR, mengonfirmasi bahwa seluruh arsitektur proteksi telah divalidasi dan memenuhi kriteria keandalan yang ketat.

Kata Kunci: Saluran Transmisi 150 kV, Gardu Induk 150 kV, Data Center, Sistem Proteksi, Relai Diferensial, Relai Jarak, Relai Arus Lebih, Koordinasi Proteksi, Simulasi ETAP