

ABSTRAK

Transformasi digital pada industri pertambangan batubara memerlukan jaringan komunikasi yang tangguh untuk mendukung pemantauan real-time, pengoperasian alat berat otonom, dan pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan tambang terbuka yang kompleks. Penelitian ini mengusulkan metode jaringan overlay LTE-Wi-Fi yang menggabungkan cakupan luas dan mobilitas LTE dengan kapasitas lokal Wi-Fi untuk memastikan stabilitas dan redundansi koneksi. Perencanaan jaringan dilakukan dengan pendekatan berbasis kapasitas dan cakupan, disimulasikan menggunakan Forsk Atoll (LTE) dan Ekahau Site Survey (Wi-Fi), dengan evaluasi kinerja meliputi RSRP, SINR, throughput, dan kualitas koneksi, serta analisis CAPEX dan OPEX. Hasil menunjukkan LTE mencapai keberhasilan E-RAB 100%, throughput di atas 94%, keberhasilan handover 100%, cakupan RSRP 92,43%, dan SINR 98,40%. Jaringan overlay ini mampu menurunkan biaya layanan internet operasional sebesar 49%, menghilangkan biaya kecelakaan kerja dalam dua bulan, serta meningkatkan produktivitas hingga 151% dari target. Temuan ini membuktikan bahwa metode overlay LTE-Wi-Fi merupakan solusi strategis, andal, dan hemat biaya untuk mendorong transformasi digital berkelanjutan pada sektor pertambangan batubara di Indonesia.

Kata Kunci: LTE, Wi-Fi, Jaringan Overlay, Transformasi Digital, Pertambangan Batubara, Perencanaan Jaringan, Integrasi IoT, Pemantauan Real-Time, Alat Berat Otonom, Keselamatan Pertambangan.