

ABSTRAK

Tingginya kebutuhan akan jaringan seluler yang mendukung kapasitas besar dan latensi minimum mendorong pengembangan solusi backhaul yang efisien dan cepat diimplementasikan. Teknologi Free Space Optics (FSO) menawarkan alternatif tanpa kabel yang dapat menjawab keterbatasan pemasangan serat optik, khususnya di wilayah dengan hambatan geografis maupun biaya pembangunan yang tinggi. Studi ini dilakukan untuk menilai performa perangkat FSO CENTAURI 10 sebagai sarana backhaul pada jaringan 4G di area Bukit Sentul, Bogor, yang dioperasikan oleh Telkomsel. Evaluasi dilakukan melalui pendekatan uji coba lapangan (Proof of Concept) dengan mengukur sejumlah parameter utama, seperti kekuatan daya terima optik (Rx Power), kecepatan data (throughput), waktu tunda (latensi), dan kestabilan koneksi dalam berbagai kondisi cuaca. Hasil menunjukkan bahwa perangkat FSO dapat menyuplai koneksi hingga 10 Gbps dengan latensi rendah pada cuaca cerah, namun rentan terhadap penurunan performa saat cuaca buruk. Sebagai solusi, digunakan FSO dan receiver sensitive. Sistem pemantauan berbasis cloud untuk menjaga kestabilan layanan. Temuan ini mengindikasikan bahwa FSO berpotensi kuat sebagai teknologi backhaul, terutama di area yang belum memiliki jaringan serat optik. FSO CENTAURI 10 sebagai sarana backhaul pada jaringan 4G di area Bukit Sentul, Bogor, yang dioperasikan oleh Telkomsel. Evaluasi dilakukan melalui uji lapangan dan simulasi OptiSystem dengan parameter utama berupa daya terima optik (Rx Power), throughput, latensi, dan packet loss. Hasil pengujian lapangan menunjukkan throughput stabil pada 10,2 Gbps, latensi konsisten sebesar 12,60 μ s, serta packet loss 0% pada semua ukuran frame. Pada kondisi cuaca cerah, Rx Power tercatat di kisaran -17 dBm hingga -18 dBm, sedangkan saat kabut tebal menurun drastis hingga -35 dBm yang menyebabkan penurunan kestabilan link. Simulasi OptiSystem mengonfirmasi bahwa cuaca buruk menghasilkan redaman tinggi dan peningkatan BER (Bit Error Rate), yang berpotensi mengurangi kualitas komunikasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa FSO berpotensi kuat sebagai teknologi backhaul dengan performa mendekati serat optik, namun membutuhkan sistem mitigasi cuaca seperti adaptive power control dan jalur cadangan.

Kata kunci: Free Space Optics, Centauri 10, jaringan backhaul, 4G, Telkomsel, Proof of Concept, latensi, throughput.