

ABSTRAK

Penelitian ini menyajikan perancangan, implementasi, dan evaluasi kinerja jaringan Fiber to the Home (FTTH) berbasis teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di kawasan perumahan Cluster Casa Jardin. Seiring meningkatnya permintaan terhadap koneksi internet yang berkecepatan tinggi, stabil, dan andal, FTTH-GPON menjadi solusi yang efektif dalam menyediakan layanan triple play yang mencakup internet, suara, dan video kepada pengguna akhir. Metodologi penelitian mencakup survei lokasi secara menyeluruh, pemetaan topologi jaringan menggunakan Google Earth Pro, perhitungan parameter sinyal dengan metode Power Link Budget, serta simulasi kinerja jaringan menggunakan perangkat lunak OptiSystem. Implementasi fisik melibatkan integrasi komponen optik penting seperti Optical Line Terminal (OLT), Optical Distribution Cabinet (ODC), Optical Distribution Point (ODP), dan Optical Network Terminal (ONT) untuk memastikan transmisi sinyal optik yang efisien dari pusat jaringan ke lokasi pelanggan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa desain jaringan yang diusulkan mampu memberikan performa optimal yang ditandai dengan redaman sinyal yang rendah dan kualitas transmisi yang stabil. Temuan dari penelitian ini akan menjadi referensi teknis bagi penyedia layanan telekomunikasi dalam mengembangkan jaringan akses optik yang efisien, berkelanjutan, dan dapat diskalakan, khususnya di kawasan permukiman perkotaan. Metodologi penelitian meliputi survei lokasi, pemetaan topologi jaringan dengan Google Earth Pro, perhitungan Power Link Budget, dan simulasi kinerja menggunakan OptiSystem. Implementasi fisik melibatkan perangkat utama seperti Optical Line Terminal (OLT), Optical Distribution Cabinet (ODC), Optical Distribution Point (ODP), dan Optical Network Terminal (ONT). Hasil pengujian menunjukkan total redaman (loss) sebesar 23,975 dB, memenuhi standar ITU-T G.984 (< 28 dB). Daya terima hasil perhitungan manual adalah $-18,975$ dBm, sedangkan simulasi OptiSystem menghasilkan $-18,073$ dBm untuk downstream dan $-17,907$ dBm untuk upstream. Pengukuran lapangan downstream sebesar $-21,51$ dBm. Nilai Bit Error Rate (BER) tercatat $3,20759 \times 10^{-32}$, jauh di bawah ambang batas 1×10^{-9} , yang menandakan kualitas transmisi sangat baik.

Kata Kunci: FTTH, GPON, Power Link Budget, OptiSystem, Optical network design, triple play, passive optical network (PON)