

ABSTRAK

Desa Patengan, yang terletak di Kecamatan Ciwidey, merupakan salah satu wilayah yang terdampak langsung oleh keterbatasan akses internet dan rendahnya pemanfaatan teknologi informasi. Desa ini hampir masuk kategori wilayah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar), dengan tantangan serius dalam pembangunan infrastruktur telekomunikasi dan peningkatan literasi digital. Warga desa bahkan harus berjalan kaki sejauh 3 km untuk mendapatkan koneksi internet, yang menyebabkan akses terhadap informasi, pendidikan, dan peluang ekonomi menjadi sangat terbatas. Kondisi ini berdampak signifikan terhadap kualitas hidup masyarakat dan menjadi hambatan utama dalam pengembangan potensi lokal secara optimal.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pembangunan jaringan *Broadband Village* berbasis teknologi *Fiber to the Home* (FTTH) dengan dukungan arsitektur jaringan *Gigabit Passive Optical Network* (GPON). Infrastruktur dirancang menggunakan *backbone* kabel serat optik dari titik pusat di kantor desa ke *Optical Distribution Point* (ODP), yang selanjutnya didistribusikan ke perangkat *Optical Network Terminal* (ONT) di lokasi strategis seperti sekolah, masjid, dan balai desa. Pemodelan jaringan dilakukan menggunakan *tools* seperti *Google Earth* untuk perencanaan rute, serta pengujian *link budget* dan *Quality of Service* (QoS) guna memastikan keandalan jaringan. Teknologi ini dipilih karena keunggulannya dalam hal kapasitas *bandwidth* tinggi, latensi rendah, serta efisiensi jangka panjang.

Hasil perancangan jaringan PON pada proyek *Broadband Village* menunjukkan kinerja sangat baik di tiga lokasi ONT. Kecepatan internet sesuai profil, yakni Masjid (4,84/1,94 Mbps), Balai Desa (9,62/2,92 Mbps), dan Sekolah (14,44/3,85 Mbps). Daya terima optik stabil (*downstream*: -7,553 hingga -7,559 dBm, *upstream*: 13,553 hingga 13,559 dBm), BER = 0, *Q-Factor* tinggi (92,3394–254,706), dan SNR sangat baik (43,197–50,228 dB). Format NRZ layak di semua arah, sedangkan RZ hanya untuk *upstream*. QoS juga menunjukkan hasil bagus dengan *packet loss* 0,37–0,53%, *delay* 4,6–6,9 ms, *jitter* rendah, dan skor rata-rata 2,75 dari 4. Jaringan dinyatakan layak dan andal untuk layanan *broadband* pedesaan.

Kata kunci: daerah 3T, GPON, infrastruktur telekomunikasi, literasi digital, *Broadband Village*