

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Di era digital saat ini, internet sudah menjadi kebutuhan dalam berbagai aktivitas masyarakat. Banyak aktivitas sehari-hari, seperti belajar, bekerja, belanja, hingga berkomunikasi yang bergantung pada koneksi internet. Tidak hanya di kota-kota besar, kebutuhan ini juga dirasakan oleh masyarakat di desa. Berdasarkan hasil observasi, masyarakat di Dusun Bungkus, Desa Majalangu, Kecamatan Watukumpul, Kabupaten Pemalang masih mengandalkan koneksi internet berbasis jaringan seluler (4G) dari operator tertentu, koneksinya sering tidak stabil, terutama saat cuaca buruk atau ketika terlalu banyak pengguna aktif kecepatan internet menurun. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, saat ini telah dipasang jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) menggunakan teknologi *Gigabit Passive Optical Network* (GPON) di Dusun Bungkus. Pemasangan jaringan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas koneksi internet secara menyeluruh agar masyarakat dapat menikmati akses internet yang lebih cepat dan stabil.

*Fiber To The Home* (FTTH) merupakan salah satu teknologi yang digunakan oleh penyedia layanan internet untuk menyediakan akses jaringan langsung ke rumah pelanggan disalurkan melalui kabel fiber optik dengan kecepatan transfer data yang tinggi dan kapasitas bandwidth yang besar. Salah satu teknologi paling umum yang digunakan dalam jaringan FTTH adalah *Gigabit Passive Optical Network* (GPON). GPON merupakan teknologi distribusi optik yang bekerja secara pasif, tanpa perangkat aktif di sepanjang jalur distribusi. Dengan bantuan splitter pasif, satu perangkat pusat yang disebut *Optical Line Terminal* (OLT) dapat melayani banyak pelanggan melalui jalur optik tunggal. Teknologi ini

tidak hanya hemat energi dan efisien biaya, tapi juga mampu menyediakan layanan *triple play* (video, suara, dan data dalam satu infrastruktur) secara simultan dengan kualitas layanan yang baik (Mahjud et al., 2022).

GPON merupakan bagian dari teknologi akses optik berbasis arsitektur point-to-multipoint yang telah distandarisasi oleh *International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector* (ITU-T) melalui rekomendasi ITU-T G.984.2. Standar ini menetapkan bahwa nilai maksimal redaman yang diizinkan dalam satu jalur transmisi adalah sebesar 28 dB dengan jangkauan maksimal sejauh 20 km (ITU-T, 2019). Untuk memastikan jaringan optik yang dibangun sesuai dengan standar teknis tersebut, maka dilakukan perhitungan *Link Power Budget*.

*Link Power Budget* adalah proses analisis terhadap total redaman optik dari sisi pemancar *Optical Line Terminal* (OLT) hingga ke sisi penerima *Optical Network Terminal* (ONT). *Link Power Budget* mencakup akumulasi redaman dari kabel serat optik, konektor, *splicing* (sambungan), dan splitter pasif. Perhitungan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sinyal optik masih berada dalam ambang yang dapat diterima oleh ONT. Jika redaman total berada di bawah batas 28 dB, maka jaringan dianggap layak secara teknis.

Selain itu, performa jaringan yang sudah dipasang juga diuji melalui pengukuran *Quality of Service* (QoS). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa baik kualitas layanan yang diterima pengguna. Pengujian QoS mengacu pada standar TIPHON dari ETSI yang mencakup empat parameter utama, yaitu *throughput* (kecepatan transfer data), *delay* (waktu tunda transmisi), *packet loss* (persentase kehilangan paket data), dan *jitter* (fluktuasi waktu antar paket) (ETSI, 1999).

Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis implementasi dan performansi jaringan FTTH berbasis GPON di Dusun Bungkus, dengan menekankan pada perhitungan *Link Power Budget* dan pengujian *Quality of Service* (QoS) sesuai parameter.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diperoleh rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi jaringan FTTH menggunakan teknologi GPON di Dusun Bungkus, Desa Majalangu, Kecamatan Watukumpul, Kabupaten Pemalang?
2. Bagaimana menghitung redaman jaringan fiber optik berdasarkan parameter *Link Power Budget*?
3. Bagaimana performansi jaringan FTTH menggunakan teknologi GPON berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS)?

## **C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Implementasi jaringan FTTH hanya dilakukan di Dusun Bungkus, Desa Majalangu, Kecamatan Watukumpul, Kabupaten Pemalang, dengan fokus pada perangkat pasif seperti OLT, ODC, ODP, splitter, dan ONT.
2. Perhitungan *Link Power Budget* dilakukan berdasarkan parameter panjang kabel, redaman kabel, redaman konektor, redaman sambungan, dan redaman splitter dengan acuan standar ITU-T G.984.2.
3. Pengujian performansi jaringan hanya dibatasi pada pengukuran *Quality of Service* (QoS) meliputi *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* menggunakan aplikasi *Wireshark* terhadap tiga pelanggan yang dipilih dengan pendekatan *purposive sampling*, mewakili posisi jarak berbeda dari titik distribusi.

## **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis implementasi jaringan FTTH menggunakan teknologi GPON di Dusun Bungkus, Desa Majalangu, Kecamatan Watukumpul, Kabupaten Pemasang.
2. Untuk mengetahui nilai redaman total dengan menghitung *Link Power Budget*.
3. Mengukur performansi jaringan berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) guna menilai kualitas jaringan yang diterima pengguna.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi acuan bagi penyedia layanan internet dalam merancang dan mengembangkan jaringan fiber optik yang efisien dan sesuai dengan standar ITU-T.
2. Dapat menjadi acuan dalam merencanakan pembangunan jaringan optik di daerah pedesaan.