

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi yang pesat telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan, bisnis, dan hiburan. Kebutuhan akan koneksi internet yang cepat, stabil, dan andal kini semakin mendesak untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Salah satu teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut adalah FTTH, yakni teknologi jaringan serat optik yang menjangkau langsung ke rumah pelanggan. Di antara berbagai arsitektur FTTH, GPON merupakan salah satu solusi yang paling banyak digunakan karena efisiensi, fleksibilitas, serta biaya operasional yang rendah [1].

Kondisi di lapangan masih ditemukan sejumlah daerah yang menghadapi masalah terkait koneksi internet yang lambat, gangguan jaringan, serta keterbatasan akses terhadap layanan berbasis internet berkecepatan tinggi. Permintaan masyarakat akan layanan *triple play* (internet, televisi, dan telepon) yang terintegrasi dalam satu jaringan terus meningkat. Penyedia layanan telekomunikasi kini dihadapkan pada tantangan untuk menyediakan jaringan yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut, sambil tetap mempertahankan efisiensi biaya dan kualitas layanan *Quality of Service* (QoS) [2] [3].

Masalah utama yang sering dihadapi dalam penyediaan jaringan internet konvensional meliputi keterbatasan bandwidth, gangguan elektromagnetik, serta tingginya biaya pemeliharaan jaringan. Selain itu, di beberapa wilayah, infrastruktur jaringan yang ada belum dapat memenuhi permintaan pengguna akan koneksi yang stabil dan cepat [4].

FTTH merupakan konsep yang memanfaatkan serat optik untuk menyediakan layanan komunikasi langsung ke rumah pelanggan. GPON sebagai arsitektur FTTH menggunakan sistem distribusi pasif yang tidak memerlukan komponen aktif di jalur distribusi, sehingga dapat mengurangi biaya pemeliharaan dan meningkatkan keandalan jaringan. Fenomena meningkatnya penggunaan aplikasi streaming, telekonferensi, dan layanan berbasis cloud menuntut penyedia layanan untuk menghadirkan jaringan yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut [5].

Berdasarkan laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), penetrasi internet di Indonesia telah mencapai lebih dari 78% pada tahun 2024, dengan pertumbuhan pengguna yang didorong oleh kebutuhan layanan digital. Selain itu, data dari Kementerian Komunikasi dan Informatika menunjukkan bahwa permintaan layanan FTTH meningkat rata-rata 15% setiap tahunnya.

Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penerapan jaringan FTTH yang berbasis GPON mampu meningkatkan kecepatan akses internet hingga 1 Gbps dengan latensi yang rendah. Selain itu, studi lain membuktikan bahwa penggunaan teknologi GPON dapat mengurangi biaya operasional hingga 20% dibandingkan dengan teknologi broadband konvensional. Penelitian-penelitian tersebut menjadi landasan bagi pengembangan ini, yang bertujuan untuk memberikan kontribusi yang baik dalam pengembangan infrastruktur telekomunikasi di Indonesia [6].

Sebagai alternatif solusi terhadap permasalahan yang ada, implementasi jaringan FTTH berbasis GPON dapat dianggap sebagai pilihan yang efektif. Selain itu, penyedia layanan juga disarankan untuk melakukan pemetaan terhadap kebutuhan pelanggan dan perencanaan jaringan yang tepat guna memastikan efisiensi serta kualitas layanan yang optimal [7] [8].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi jaringan FTTH berbasis GPON yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna akan layanan internet berkualitas tinggi. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah tersedianya referensi teknis bagi penyedia layanan telekomunikasi, serta memberikan solusi bagi daerah yang masih mengalami keterbatasan akses internet.

Penelitian ini berfokus pada perancangan, implementasi, dan evaluasi jaringan FTTH berbasis GPON untuk meningkatkan kualitas layanan internet yang stabil, cepat, dan andal bagi pengguna akhir. Pemilihan topik ini didasarkan pada kebutuhan mendesak akan jaringan internet yang mampu mengakomodasi peningkatan permintaan pengguna serta mendukung berbagai aplikasi yang memerlukan koneksi berkecepatan tinggi. Teknologi GPON pada jaringan FTTH dipilih karena menawarkan solusi yang lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan teknologi konvensional lainnya.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

1. Apakah solusi jaringan FTTH berbasis GPON mampu menyediakan layanan *triple play* (internet, video, suara) dengan kualitas ITU-T G984?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan jaringan akses *Fiber to the Home* berdasarkan teknologi GPON?
3. Bagaimana melakukan evaluasi performa jaringan *Fiber to the Home* menggunakan simulasi *Optisystem*?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan mengimplementasikan FTTH menggunakan teknologi Gpon di wilayah Cluster Casa Jardin.

2. Mengevaluasi jaringan FTTH berbasis Gpon yang sudah di implementasikan di wilayah Cluster Casa Jardin.
3. Menganalisis dan mengevaluasi peforma jaringan yang diusulkan melalui simulasi *Optisystem*.

1.4 Penjadwalan Magang

Pelaksanaan magang di PT. Telkom Akses, mahasiswa terlibat langsung dalam kegiatan yang dilakukan:

- a. Melakukan pembelajaran materi pemahaman K3 yang ada di lingkungan PT. Telko Akses.
- b. Melakun pembelajaran materi fiber to the home dan link budget.
- c. Melakukan pelatihan-pelatihan yang ada di PT. Telkom Akses.
- d. Melakukan pengukuran nilai redaman.

Tabel 1. 1 Pelaksanaan Magang

NO	Deskripsi Kerja	Januari				Februari				Maret			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Materi SMK 3												
2	Materi Fiber To The Home												
3	Materi Link Budget												
4	Pelatihan Refreshment Assurance Basic												
5	Pelatihan Sertifikasi Teknisi Provisioning Migrasi												
6	Pelatihan Brevet Assurance Basic												

Tabel 1. 2 Pelaksanaan Magang (Lanjutan)

NO	Deskripsi Kerja	April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
7	Code Of Conduct												
8	Materi pengenalan Kabel Fiber Optic												
9	Pengenalan Gigabit Passive Optical Network												
10	Kunjungan STO se Jakarta Barat												
11	Pembersihan Alat Pelatihan												
12	Cross Check Alat Pelatihan												

Tabel 1. 3 Pelaksanaan Magang (Lanjutan)

NO	Deskripsi Kerja	Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
13	Diskusi Pengerjaan TA												
14	Pemahaman Materi												
15	Penutupan												