

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di dunia sekarang ini, perkembangan teknologi komunikasi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini disebabkan adanya permintaan dan kebutuhan akan informasi yang semakin meningkat, yang sangat tinggi dan akan terus bertambah dari waktu ke waktu. Hal ini menuntut pengembang untuk meningkatkan kualitas media transmisi, baik kualitas sinyal, jangkauan penerima yang luas, waktu akses, keamanan data pengguna, dan harga jual yang terjangkau untuk memenuhi kebutuhan telekomunikasi.

Serat optik adalah media transmisi yang menggunakan cahaya sebagai sarana transmisi informasi (data). Teknologi serat optik memberikan solusi terbaik untuk teknologi komunikasi dan informasi. Karena kehandalan media transmisi yang tinggi, memungkinkan untuk mengirimkan data dengan kapasitas besar dan waktu transmisi yang tinggi, serta memiliki keamanan yang tinggi terhadap gangguan yang biasanya disebabkan oleh kabel konvensional. Meningkatnya kebutuhan komunikasi data, khususnya sistem komunikasi serat optik yang berkembang pesat dewasa ini, mendorong terciptanya dan berkembangnya berbagai metode dan teknologi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem dengan kapasitas dan kecepatan tinggi.

Seiring dengan peningkatan dan pengembangan menggunakan serat optik sebagai media transmisi data, maka juga sering terjadi faktor hilangnya informasi yang diakibatkan oleh rugi-rugi yang terjadi disepanjang serat optik, salah satu rugi-rugi tersebut adalah rugi daya yang diakibatkan oleh redaman di sepanjang serat optik, yang mengakibatkan perubahan daya dari pemancar

optik (*Transmitter*) hingga mencapai di penerima optik (*Receiver*). Perubahan daya tersebut yaitu adanya pelemahan dari daya pemancar optik (*Transmitter*) sampai di penerima optik (*Receiver*).

Permasalahan redaman dan daya optik juga mempunyai hubungan dengan perencanaan pemasangan instalasi sistem komunikasi serat optik ketika sistem tersebut mengalami gangguan disepanjang serat optik, maka dilakukan perancangan untuk menganalisis kinerja sistem komunikasi serat optik yang diakibatkan oleh redaman (*loss*) dan daya yang bekerja di sepanjang serat optik, redaman (*loss*) bisa diakibatkan oleh panjang *span fiber* dan banyaknya sambungan (*splicing*) di sepanjang serat tersebut. Juga dipengaruhi oleh *dispersi* atau pelebaran pulsa yang disebabkan oleh keterbatasan material, dimana semakin bertambah jarak panjangnya lintasan maka *dispersi* pada serat optik semakin jelek. Untuk mengetahui kinerja suatu jaringan teknologi serat optik ini, haruslah dilakukan analisis terhadap hasil pemeriksaan, pengukuran dan penyetelan konfigurasi jaringan tersebut.

PT. Telkom Indonesia merupakan salah satu penyedia layanan internet di Indonesia dengan jumlah pemakai mencapai 5.000.000 pelanggan di seluruh Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan layanan yang akses yang cepat, dibutuhkan media akses yang memiliki nilai *bandwidth* yang besar dan stabil. FTTH (*Fiber To The Home*) merupakan salah satu infrastruktur jaringan akses pelanggan yang memiliki nilai *bandwidth* yang besar dan akses data yang cepat. (DSS Sinaga, F Imansyah, T Pontia, 2020) FTTH (*Fiber To The Home*) merupakan perkembangan dari JARLOKAF (Jaringan Lokal Akses *Fiber*) yang menggunakan teknologi GPON (*Gigabit Optical Network*) sebagai standar perangkatnya. GPON (*Gigabit Optical Network*) merupakan teknologi *node* akses yang diperlukan untuk memberikan layanan multimedia (*Voice, data, video*, maupun konten – konten yang lain) bagi pelanggan rumah maupun bisnis. Penggunaan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH)

menggunakan serat optik sebagai media transmisinya sehingga dapat mendukung layanan *Triple Play* yang dipasarkan oleh PT. Telkom Indonesia.

Penelitian tentang jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) sudah banyak dilakukan. Di antaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Rizki Indrawan Tarigan, Tri Nopiani Damayanti, S.T., M.T., Hafidudin, S.T., M.T. (2019) dari Prodi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom yang berada di Kota Bandung. Dengan judul “ Perancangan Jaringan Akses *Fiber To The Home* (FTTH) Dengan Teknologi GPON Konfigurasi Star di Cluster Cempaka dan Cemara Perumahan Bumi Bumi Adipura “. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jaringan dari OLT (Central Office) hingga ke pelanggan menggunakan konfigurasi star di Cluster Cempaka dan Cemara perumahan Bumi Adipura yang meliputi Power Link Budget, Rise Time Budget, Bill Of Quantity, dan Bit Error Rate (BER). Dari pengujian tersebut diperoleh hasil nilai *power link budget downstream* untuk *link* terjauh berdasarkan nilai dari simulasi menggunakan Optisystem adalah -20.533 dBm untuk Cluster Cemara dan -20.569 dBm untuk Cluster Cempaka dan hasil dari perhitungan manual diperoleh -14.562 dBm untuk Cluster Cemara dan -14.618 dBm untuk Cluster Cempaka. Sedangkan batas minimal kelayakan dari *power link budget* yang ditetapkan oleh PT Telkom adalah -28 dBm. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa *power link budget downstream* dari perancangan jaringan FTTH layak untuk digunakan. Batas nilai rise time budget untuk NRZ (non-return-to-zero) adalah tidak melebihi 70% atau 0.2917 ns untuk *bit rate downstream* (2.4 GHz) dan 0.5833 ns untuk *bit rate upstream* (1.2 GHz). Sedangkan nilai *rise time budget* dari jarak terjauh pada perancangan proyek akhir ini diperoleh nilai 0.2563 ns untuk Cluster Cemara dan 0.2569 untuk Cluster Cempaka untuk konfigurasi *downstream*. Sedangkan untuk konfigurasi *Upstream* diperoleh nilai 0.25043 untuk Cluster Cemara dan 0.25047 untuk Cluster Cempaka. Nilai tersebut tidak melebihi

dari 70% batas dari nilai *Rise Time Budget* NRZ. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa perancangan jaringan pada Proyek Akhir ini sudah layak ditinjau dari Parameter *Rise Time Budget* (RI Tarigan, TN Damayanti, S.T., M.T., Hafidudin, S.T., M.T., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Sunarsan Sitohang, Sabbaran Agus Setiawan (2018) dari Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putra Batam. Dengan judul “ Implementasi Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) Dengan Teknologi *Gigabit Passive Optical Network* (GPON). Penelitian ini dilakukan dengan perancangan jaringan *Fiber to the home* (FTTH) menggunakan teknologi *gigabit passive optical network* (GPON) dengan melihat parameter *power link budget* dan redaman yang dihasilkan. Nilai dari parameter tersebut kemudian dibandingkan dengan standar dari perusahaan Telkom sebagai perusahaan yang akan membangun jaringan FTTH pada lokasi penelitian. *Link power budget* digunakan untuk memperoleh besaran dari redaman. Standar besaran redaman Telkom adalah -28 dBm. Berdasarkan hasil pengujian jaringan FTTH diperoleh redaman *downlink* sebesar -25.09897 dBm dan redaman *uplink* sebesar -25.74997 dBm. Selanjutnya kinerja jaringan diukur dengan parameter *quality of service* (QoS) dengan tujuan untuk mengetahui kualitas layanan data. Parameter QoS yang digunakan adalah *bandwidth*, *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan *throughput*. Selanjutnya *website* yang diakses sebagai bahan proses analisis untuk mendapatkan besaran parameter QoS adalah yahoo.com, facebook, dan kompasiana.com. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata QoS untuk ketiga *website* diatas secara berurutan adalah *bandwidth* sebesar 1828.6 kbps, *packet loss* sebesar 0.9 kbps, *delay* sebesar 37.89 ms, *jitter* sebesar 2.81 ms dan *throughput* sebesar 0.93 (S Sitohang, SA Setiawan, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurwahidah Jamal, Maria Ulfah, Andi Sri Irtawaty (2021) dari Teknik Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan. Dengan judul “ Analisis Jarak Jangkauan Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) dengan Teknologi *Gigabit Passive Optical Network* (GPON) Berdasarkan *Link Power Budget* “. Beliau meneliti tentang analisis dalam pemilihan teknologi dan topologi dalam perancangan suatu jaringan FTTH. Hasil dari pengujian tersebut diperoleh jarak jangkauan jaringan FTTH dengan teknologi GPON dengan jumlah user maksimal 16 adalah 19 km dengan level daya terima ONT -27.83 dBm, untuk jumlah user maksimal 32 adalah 9 km dengan level daya terima ONT -27.83 dBm, sedangkan untuk jumlah user maksimal 64 jarak jangkauan kurang dari 100 meter. Terdapat selisih jarak jangkauan sebesar 1 km untuk kombinasi 1:2 dan 1:8 dengan 1:4 dan 1:4 untuk jumlah user maksimal 16, sedangkan untuk jumlah user maksimal 32 dan 64 jarak jangkauan sama untuk masing-masing kombinasi (N Jamal, M Ulfah, AS Irtawaty, 2021)

Perancangan ini akan membahas tentang jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) beserta infrastruktur yang digunakan dan menganalisa kualitas jaringan dari OLT (*central office*) hingga ke pelanggan di Perumahan sekitar Kabupaten Tangerang yang meliputi nilai *Power Link Budget* (PLB), *Signal to Noise Ratio* (SNR), Q-Faktor, *Rise Time Budget* (RTB) dan *Bit Error Rate* (BER) yang dibutuhkan. Dan sesuai persyaratan dari PT Telkom untuk membangun jaringan FTTH yang baru yaitu, satu ODP harus 8 pelanggan dengan jarak ODP ke pelanggan yaitu maksimal 100 meter.

Perancangan jaringan FTTH dari STO Saga hingga ke Perumahan sekitar melalui beberapa tahap, seperti pembuatan jalur feeder dari STO Saga hingga ODC, pembuatan jalur distribusi dari ODC hingga ODP dan pembuatan jalur *drop core* dari ODP hingga ONT (pelanggan).

Hingga mendapatkan hasil yang akurat penulis akan melakukan analisis kinerja sistem komunikasi optik yaitu *Power Link Budget* (PLB), *Signal to Noise Ratio* (SNR), Q-Faktor, *Rise Time Budget* (RTB) dan *Bit Error Rate* (BER). Penyebab naik turunnya redaman yang terjadi pada *fiber optic* itu penulis akan menganalisa serta membandingkan dengan data standar dari PT. Telkom Akses. Hasil analisa pada perancangan ini untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada jaringan akses *fiber optic* tersebut agar redaman yang terdapat di perumahan tidak melebihi batas standar yang ada dan dapat dipergunakan dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan menentukan infrastruktur yang diperlukan untuk jaringan FTTH di perumahan di Kabupaten Tangerang?
2. Bagaimana menghitung *Power Link Budget* (PLB), *Signal to Noise Ratio* (SNR), Q-Faktor, *Rise Time Budget* (RTB) dan *Bit Error Rate* (BER) ?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penelitian ini akan menganalisa jaringan *fiber optic* dengan teknologi GPON di perumahan di Kabupaten Tangerang.
2. Data spesifikasi serat optik dan komponen penunjang yang di gunakan pada perencanaan ini disesuaikan dengan standarisasi yang telah di tentukan oleh PT. Telkom Indonesia.
3. Pembahasan mencakup analisis *Power Link Budget*, *Signal to Noise Ratio* (SNR), Q-Faktor, *Rise Time Budget* (RTB) dan *Bit Error Rate* (BER) pada perancangan jaringan *fiber optic* di perumahan di Kabupaten Tangerang.
4. Penelitian ini mengasumsikan 1 ODP terdapat 8 pelanggan.

1.4 Tujuan Perancangan

Sesuai dari latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, maka adapun beberapa tujuan dari perancangan ini :

1. Merancang jaringan dan alur infrastruktur FTTH dari OLT ke pelanggan di wilayah perumahan sekitar.
2. Menghitung *Power Link Budget*, *Signal to Noise Ratio* (SNR), Q-Faktor, *Rise Time Budget* (RTB) dan *Bit Error Rate* (BER).

1.5 Manfaat Perancangan

Perancangan ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai :

1. Meningkatkan kinerja dan aktifitas masyarakat agar lebih maksimal dengan dipasangnya fiber optik.
2. Dapat memberi tambahan wawasan terkait konsep dasar perancangan jaringan FTTH dari OLT ke pelanggan dan standar kelayakan rancangan.
3. Sebagai acuan untuk para peneliti yang akan meneliti tentang transmisi fiber optik di Kabupaten Tangerang.

