

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kecepatan data maka teknologi GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) saat ini yang berbasis kabel fiber optik sedang dikembangkan menjadi lebih baik, salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah teknologi XG-PON. XG-PON (*10-Gigabit-capable Passive Optical Network*) merupakan perkembangan teknologi dari GPON. XG-PON diharapkan mampu menyalurkan data transmisi secara lebih efektif dan optimal. XG-PON merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan oleh ITU-T (*International Telecommunication Union*). XG-PON diharapkan mampu mengakomodasi layanan broadband yang semakin meledak di masa depan untuk melayani kebutuhan pelanggan yang meningkat baik di layanan *data*, *voice*, dan *television*.

Pada jurnal sebelumnya milik *research group* Institute Teknologi Bandung telah dilakukan penelitian yang membahas mengenai analisis performansi *10-Gigabit-capable Passive Optical Network* (XGPON) menggunakan *splitter* 1:64 [6]. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa desain sistem komunikasi optik dengan menggunakan teknologi XGPON menggunakan *splitter* 1:64 disarankan untuk diimplementasikan karena kinerja yang baik. Hasil simulasi menunjukkan bahwa analisis *link budget* menunjukkan bahwa daya disisi penerima baik *downstream* dan *upstream* lebih besar dari sensitivitas dari komponen penerima dan analisis BER juga menunjukkan tanda-tanda memiliki distorsi sangat kecil dan mudah untuk membaca *eye diagram*.

Kemudian pada jurnal yang dilakukan oleh amandeep kaur di Guru Nanak Dev University India mengenai analisis performansi *10G/2.5G Asymmetric XG-PON Transmission* menggunakan data format RZ dan NRZ menghasilkan kesimpulan bahwa jaringan XG-PON baik digunakan hingga jarak 80 km [9]. Selain itu jurnal dengan judul *A configurable transmitter architecture & organization for XG-PON OLT/ONU/ONT network elements* yang dilakukan oleh G.Menoutis di *National and Kapodistrian University of Athens* juga menghasilkan

kesimpulan berupa verifikasi konfigurasi arsitektur jaringan XG-PON yang dapat digunakan [10].

Pada penelitian ini berbeda dengan beberapa peneliti sebelumnya. Dalam penelitian ini penulis ingin mengembangkan penelitian dengan cara menganalisa performansi *splitter* dengan cara melihat performansi jaringan pada teknologi XG-PON menggunakan berbagai jenis rasio *splitter* yang akan di simulasikan menggunakan *software* simulasi optik dengan mengubah parameter jarak dan *daya transmisi*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang dapat dikaji lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Mensimulasikan jaringan XG-PON menggunakan enam jenis rasio *splitter* optik.
2. Menganalisa kelayakan sistem pada teknologi XG-PON pada enam jenis rasio *splitter* optik menggunakan *Link Power Budget* (LPB).
3. Menganalisa Performansi teknologi XG-PON pada enam jenis rasio *splitter* optik menggunakan parameter faktor kualitas dan *Bit Error Rate* (BER).

1.3 Tujuan

Tujuan dari simulasi dan analisis tugas akhir ini adalah untuk mengetahui performansi teknologi XG-PON (10-Gigabit-capable Passive Optical Network) menggunakan enam jenis rasio *splitter* optik.

1.4 Batasan Masalah

Pada pembuatan tugas akhir ini peneliti memberikan batasan yang akan dibahas dan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi teknologi XG-PON mengacu pada standar ITU-T G.987 dengan memperhatikan ketersediaan perangkat dilapangan.
2. Jaringan XG-PON yang dirancang adalah jaringan *bidirectional*.

3. Kelayakan sistem di analisa menggunakan parameter *Link Power Budget* (LPB).
4. Performansi teknologi XG-PON di analisa menggunakan parameter faktor kualitas dan *Bit Error Rate* (BER).
5. Rasio *splitter* optik yang digunakan adalah *splitter* rasio 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32 dan 1:64.
6. Jarak transmisi yang digunakan adalah 20 km, 40 km, 60 km dan 80 km.
7. Daya transmisi yang dipakai untuk data *upstream* adalah 2 dBm, 3 dBm, 4 dBm, 5 dBm, 6 dBm dan 7 dBm.
8. Daya transmisi yang dipakai untuk data *downstream* adalah 4 dBm, 5 dBm dan 6 dBm.
9. Analisa ditekankan pada performansi XG-PON (*10-Gigabit-capable Passive Optical Network*) menggunakan enam jenis rasio *splitter* optik.
10. Analisa performansi XG-PON dengan *splitter* optik menggunakan bantuan simulasi *software* optik.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah analisis dan simulasi. Dengan tahap awal yang dilakukan adalah mencari referensi sesuai dengan judul yang akan dibahas di tugas akhir ini yaitu tentang performansi teknologi XG-PON menggunakan *splitter* optik. Lalu dilanjutkan dengan tahap perancangan simulasi, pada tahap ini ditentukan parameter dan metode penelitian yang akan digunakan selama proses penelitian, diantaranya adalah data *rate* yang digunakan adalah 9.953 Gbps dan panjang gelombang 1577 nm untuk data *downstream*. Kemudian untuk *upstream*, data *rate* yang digunakan adalah 2.48832 Gbps dan panjang gelombang 1270 nm. Kedua spesifikasi ini mengacu kepada standar ITU-T G.987.

Tahapan selanjutnya adalah simulasi, simulasi yang dilakukan adalah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan. Simulasi pada tugas akhir ini menggunakan bantuan *software* simulasi optik. Setelah proses simulasi telah selesai dilakukan maka didapat hasil dari performansi teknologi XG-PON menggunakan *splitter* optik. Kelayakan sistem

pada jaringan yang dirancang di analisa menggunakan parameter *Link Power Budget* (LPB) dan Performansi teknologi XG-PON di analisa menggunakan parameter faktor kualitas dan *Bit Error Rate* (BER).

Setelah semua proses telah dikerjakan maka proses terakhir yang akan dilakukan adalah pembuatan kesimpulan sehingga dapat terangkum analisa yang diambil dari hasil simulasi dan jika ada yang masih kurang, maka akan dijadikan bahan pengembangan untuk tugas akhir selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada tugas akhir ini terdapat lima bab utama yang bertujuan sebagai penunjang kelengkapan informasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini. Adapun lima bab utama pada tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi mengenai dasar-dasar teori yang dibutuhkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini seperti teori mengenai sistem komunikasi serat optik beserta teknologi XG-PON dan parameter kinerja serta pengukurannya.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang perancangan penelitian tugas akhir yang dilakukan.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai hasil dari simulasi yang dilakukan dan analisis pada kinerja sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari analisis dan simulasi yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan dan analisa sistem selanjutnya.