

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk memenuhi kebutuhan layanan *broadband* dengan media *wireline*, saat ini jaringan perlahan beralih menggunakan media transmisi serat optik, sebuah sinyal informasi akan ditransmisikan melalui modulasi cahaya pada frekuensi *carrier* tertentu. Serat optik dipilih karena kebutuhan layanan masyarakat modern terus meningkat sehingga dibutuhkan sarana komunikasi yang mampu melayani semua layanan baik suara, data, maupun video dengan jaringan yang handal yang mampu memberikan performansi yang baik. Operator meningkatkan kualitas layanannya dengan membuat infrastruktur jaringan serat optik yang dikenal dengan istilah FTTx. Dalam merealisasikan teknologi aktif FTTx, berbagai *platform* dapat diimplementasikan. GPON sebagai salah satu *platform* teknologi aktif FTTx, yang distandarisasi oleh ITU-T pada tahun 2008. Perkembangan teknologi PON dimulai A/BPON, GPON, XG-PON/NG-PON1 dan NG-PON2 yang baru ini distandarisasi pada tahun 2015^[1]. Namun hingga saat ini belum ada penggelaran NG-PON2.

Kapasitas transmisi minimum untuk NG-PON2 setidaknya 40 Gbps dan 10 Gbps untuk arah *downstream* dan *upstream* dengan teknik agregasi empat buah OLT XG-PON yang memiliki *bitrate* masing-masing kanal 10 Gbps untuk *downstream* dan 2,5 Gbps untuk *upstream*. Teknik TWDM digunakan pada teknologi NG-PON2 diterapkan dengan metode *stacking OLT* (tumpukkan / agregasi OLT). Teknik TWDM menyediakan empat hingga delapan kanal TWDM yang dapat digunakan sebagai panjang gelombang pada OLT. Penggunaan 80 Gbps NG-PON2 dengan menggunakan delapan kanal TWDM telah di analisis terhadap penggunaan dua format data yaitu RZ dan NRZ^[4], NRZ merupakan teknik yang terbaik untuk jarak yang jauh dengan nilai *Q-factor* yang bagus dan BER yang sangat kecil jika dibandingkan dengan penggunaan format data RZ.

Pada tugas akhir ini dilakukan perancangan jaringan akses NG-PON2 dan kemudian dilakukan evaluasi dan analisis pengaruh performansinya apabila dalam sistem dilakukan eksplorasi *bandwidth* dengan menggunakan empat hingga delapan

kanal TWDM. Perancangan untuk persiapan dalam perluasan kebutuhan layanan komunikasi, termasuk pengaplikasian pada akses residensial. Dari hasil simulasi, dilakukan analisis kelayakan sistem menggunakan parameter analisis performansi OSNR, *Receiver Power*, BER, dan *Q-Faktor* sebagai batas keberhasilan rancangan ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasar dari latar belakang yang telah dituliskan, maka dapat dirumuskan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan jaringan NG-PON2.
2. Membuat skenario pengujian dengan penggunaan empat hingga delapan jumlah OLT (menggunakan kanal TWDM) untuk *link downstream* maupun *upstream*.
3. Pengujian performansi sistem dilakukan berdasarkan parameter analisis OSNR, *Receiver Power*, Q-faktor serta BER.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan arsitektur jaringan NG-PON2 secara umum, tidak melakukan analisis lapangan.
2. Pada setiap skenario menggunakan empat hingga delapan kanal TWDM pada OLT dengan panjang gelombang yang telah distandarisasi ITU-T G.989.2.
3. Perancangan menggunakan kabel serat optik berdasarkan ITU-T G.652 atribut C .
4. Menggunakan empat slot *feeder* dari keluaran OLT.
5. Penggunaan dua kali titik pembagi. Titik pembagi pertama menggunakan *split ratio* 1x2, dna titik pembahi kedua menggunakan *split ratio* 1x8.
6. Total ONU sebanyak 64 buah pada setiap skenario.
7. Tidak membahas mendalam mengenai efek *non-linier* dan PMD yang terjadi pada sistem.

8. Penelitian dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Optiwave Optisystem 7.0*.
9. Pengujian performansi hanya menggunakan parameter analisis OSNR, *Receiver power*, BER, dan *Q-factor*.

1.4. Tujuan Penelitian

Bedasar latar belakang diakukannya tugas akhir ini terdapat beberapa tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu :

1. Melakukan perancangan jaringan NG – PON2.
2. Melakukan evaluasi performansi NG-PON2 apabila dilakukan eksplorasi *bandwidth* dengan menggunakan teknik TWDM. Pendekatan menggunakan kecepatan 40 Gbps hingga 80 Gbps *downstream* dan kapasitas kecepatan *upstream* 10 Gbps hingga 40 Gbps.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian permasalahan penelitian ini dengan simulasi dan analisa komputasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan, penulisan Tugas Akhir ini terbagi menjadi lima bagian dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang penulisan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan metodologi penelitian beserta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Berisi uraian teori dasar dari pokok bahasan masalah yang terkait dalam penelitian tugas akhir seperti karakteristik dan komponen yang digunakan pada jaringan NG-PON2 dan pokok bahasan lainnya yang berhubungan langsung dengan sistem kerja yang disimulasikan.

BAB III KONFIGURASI SISTEM

Berisi uraian dan penjelasan mengenai perancangan sistem berdasarkan batasan masalah yang diangkat beserta skenario penelitian yang akan digunakan, diagram alir penelitian dan parameter yang digunakan dalam simulasi yang dilengkapi dengan tabel.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI SISTEM

Berisi hasil simulasi sistem yang disertai dengan gambar dan analisis terkait parameter – parameter analisis yang berpengaruh terhadap performansi sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari uraian pada bab – bab yang telah dibahas sebelumnya dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.