

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini media transmisi optik yang sedang menjadi salah satu teknologi yang sangat dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan layanan *broadband*. Namun, tetap saja selalu mengalami peningkatan kebutuhan baik dari segi layanan yang diberikan maupun efektifitas suatu teknologi tersebut agar mendapat performansi terbaik. Perkembangan teknologi *Passive Optical Network* (PON) kini telah mencapai salah satu teknologi yang masih dalam tahap pengembangan dan telah di standarisasi oleh ITU-T pada tahun 2015 ialah *Next Generation Passive Optical Network stage 2* (NG-PON2). Teknologi tersebut meningkatkan laju bit hingga lebih dari 10 Gbps yang telah digunakan oleh agregasi *Optical Line Terminal* (OLT) teknologi *10 Gigabit-capable Passive Optical Network* (XG-PON) [1].

Jaringan akses NG-PON2 ini memiliki laju bit minimum 40 Gbps dengan arah *downstream* dan 10 Gbps arah *upstream* berbasis *Time Wavelength Division Multiplexing* (TWDM) dengan agregasi empat buah OLT XG-PON dengan tiap kanal berisi 10 Gbps arah *downstream* dan 2.5 Gbps arah *upstream* [2]. Sebelumnya telah dilakukan penelitian jaringan NG-PON2 ini pada [3] terhadap penggunaan kombinasi *splitter* terbaik dengan di dapatkan kombinasi *passive splitter* terbaik 3 *stage* yaitu 64 ONU (1:4, 1:4, 1:4), 128 ONU (1:2, 1:8, 1:8), dan 256 ONU (1:4, 1:4, 1:16) dengan nilai *Q-factor*, *Link Power Budget* (LPB), dan *Bit Error Rate* (BER) yang telah sesuai dengan standar ITU-T.

Dalam Tugas Akhir ini telah dilakukan perancangan jaringan NG-PON2 dengan dua tipe kanal dengan kapasitas transmisi pertama 40G dengan agregasi empat buah OLT XG-PON dengan *bitrate* 10 Gbps arah *downstream* dan 2,5 Gbps arah *upstream* dan kapasitas transmisi kedua 80G dengan agregasi delapan buah OLT XG-PON dengan *bitrate* yang sama dengan kanal pertama. Kemudian dilakukan rekayasa pada sistem menggunakan 9 jarak yang berbeda. Dengan perancangan dan rekayasa simulasi tersebut akan dilakukan analisis performansi dan perbandingan antara kedua tipe kanal tersebut menggunakan parameter-

parameter performansi seperti LPB, *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Q-Factor*, dan *Bit Error Rate* (BER) sebagai acuan untuk perbandingan dari rancangan kedua jaringan dengan tipe kanal tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk dari latar belakang yang dituliskan diatas, rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini ialah melakukan simulasi jaringan NG-PON2 dengan dua tipe kanal berbeda yaitu empat dan delapan kanal yang menghasilkan jumlah laju bit sebesar 40G dan 80G yang berpengaruh terhadap performansi jaringan ini. Kemudian jarak jaringan NG-PON2 ini mampu mencapai hingga 60 km sesuai dengan standar ITU-T G.989. Rasio *splitter* yang digunakan yaitu kombinasi *passive splitter* terbaik 3 *stage* yaitu untuk 64 ONU dengan kombinasi (1:4, 1:4, 1:4), untuk 128 ONU kombinasinya ialah (1:2, 1:8, 1:8), kemudian untuk 256 ONU kombinasinya ialah (1:4, 1:4, 1:16). Jarak transmisi yang digunakan yaitu 20-60 km.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari simulasi ini ialah untuk mendapatkan performansi terbaik pada jarak optimum antara dua tipe kanal yang berbeda dengan menggunakan kombinasi *splitter 3 stage* yang telah di uji sebelumnya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang peneliti gunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Simulasi arsitektur jaringan NG-PON2 secara umum dan tidak dilakukan penelitian lapangan serta tidak membahas perangkat secara mendalam.
2. Simulasi jaringan NG-PON2 ini tidak menggunakan *amplifier*.
3. Tidak membahas efek non-linier dan PMD yang terjadi di kedua perancangan jaringan ini.
4. Analisa performansi menggunakan parameter analisis LPB, SNR, *Q-factor* dan BER.
5. Penelitian ini dibantu dengan menggunakan perangkat lunak simulasi optik.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam Tugas Akhir ini ialah simulasi dengan menggunakan bantuan *software* simulasi optik. Tahapan pertama dalam penelitian ini ialah penentuan parameter-parameter yang akan digunakan serta spesifikasi perangkat yang menunjang untuk mendapatkan hasil simulasi yang sesuai. Parameter pertama ialah parameter *transmitter* meliputi *light amplification by stimulated emission of radiation* (LASER) sebagai *light source* dengan panjang gelombang yang telah ditentukan, kemudian ada *non return to zero* (NRZ) sebagai *linecoding* yang digunakan serta *mach-zender modulator* (MZM) sebagai pemodulasi pada bagian *transmitter*. Kemudian pada bagian distribusi ada tipe serat yang digunakan ialah tipe G.652 C/D yang memiliki *attenuasi* sebesar 0,3dB/km kemudian beberapa jenis *splitter* juga digunakan dalam penelitian ini. Dan pada bagian *receiver* digunakan APD yang merupakan perangkat yang disarankan oleh ITU-T.

Kemudian tahap kedua ialah simulasi dengan rekayasa skenario menggunakan tiga kombinasi *passive splitter 3 stage* terbaik dengan 10 jarak berbeda yang di terapkan pada skenario pertama yang memiliki empat kanal dengan laju bit 10 Gbps arah *downstream* dan 2,5 Gbps arah *upstream* dan skenario dua untuk delapan kanal OLT XG-PON dengan laju bit yang sama dengan skenario pertama yaitu laju bit 10 Gbps arah *downstream* dan 2,5 Gbps arah *upstream*. Kemudian tahap terakhir ialah simulasi yang telah selesai beserta rekayasa yang di terapkan akan di analisis menggunakan performansi parameter LPB, SNR, *Q-factor* dan BER yang kemudian menjadi faktor pembanding antara skenario 1 dan skenario 2 untuk menjadi *design network* terbaik.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam penelitian ini terdapat lima kerangka bagian yang menjadi penunjang dalam penulisan Tugas Akhir ini. Berikut lima bagian tersebut

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi mengenai seputar dasar teori yang menunjang terhadap penelitian, diantaranya seperti prinsip kerja NG-PON2, parameter kerja dan pengukurannya serta pokok-pokok bahasan lainnya terkait dengan jaringan NG-PON2 yang nantinya akan di simulasikan.

BAB III SIMULASI SISTEM

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan penelitian, kemudian model sistem yang direncanakan beserta parameter-parameter yang di tetapkan, dan terdapat juga *set-up* simulasi pada perangkat lunak simulasi optik.

BAB IV ANALISIS SISTEM

Bab ini terdapat hasil simulasi beserta dengan gambar perancangan sistem disertai analisis terkait hasil rekayasa yang diterapkan dalam skenario yang mempengaruhi hasil nilai performansi sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah kesimpulan dari pembahasan bab-bab sebelumnya disertai saran untuk pengembangan lebih lanjut.