

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi jaringan fiber optik saat ini merupakan teknologi informasi dan telekomunikasi yang pertumbuhannya relatif cepat. Dengan bertambahnya jumlah pelanggan yang membutuhkan jaringan yang handal dan bandwidth yang lebar di setiap tahunnya. Teknologi *Next Generation PON 2* (NG-PON2) merupakan solusi untuk menyediakan bandwidth yang besar dan dapat digunakan untuk komunikasi jarak jauh. Perkembangan teknologi PON dimulai dari A/BPON, G-PON, GE-PON, XG-PON/NG-PON1 dan NG-PON2 menjadi perkembangan terbaru dari PON yang telah diusulkan oleh IEEE dan ITU-T bersama-sama dengan *Full Services Access Network* (FSAN).[1]

Teknologi NG-PON2 dianggap sebagai *long-term next generation* dan telah diusulkan oleh FSAN untuk *downstream* tidak kurang dari 40 Gbps sampai dengan 160 Gbps dan untuk *upstream* tidak kurang dari 10 Gbps sampai dengan 80 Gbps dan harus kompatibel dengan teknologi sebelumnya.[3][4]. *Time Wavelength Division Multiplexing* (TWDM-PON) direkomendasikan sebagai solusi terbaik untuk teknologi NG-PON2 karena kemampuannya dalam mendukung persyaratan pada NG-PON2.[1].

Pada penelitian [2], mengenai pengaruh karakteristik EDFA terhadap jaringan NG-PON2 untuk sistem 80-G TWDM-PON diperoleh hasil panjang gelombang pump laser terbaik pada EDFA dengan panjang gelombang laser 1480 nm. Pada penelitian lainnya [5], mengenai pengaruh EDFA untuk sistem 160 G- TWDM-PON diperoleh hasil *Power Received* terbaik diperoleh pada sisi *link downstream* yaitu -12,17 dBm.

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan penelitian mengenai pengaruh *noise* penguat EDFA pada NG-PON2 dengan menggunakan TWDM-PON yang berkapasitas transmisi 80 Gbps pada sisi *downstream* dengan jarak transmisi terpendek 20 km dan link transmisi terjauh 40 km, parameter pengujiannya meliputi *Link power budget*, *Rise Time Budget*, *Gain*, *Noise Figure*, *Power Received*, *Q-Factor*, *BER* dan *SNR*.

## 1.2 Rumusan Masalah

NG-PON2 dianggap sebagai *long-term next generation* dan telah diusulkan oleh FSAN untuk *downstream* tidak kurang dari 40 Gbps sampai dengan 160 Gbps dan untuk *upstream* tidak kurang dari 10 Gbps sampai dengan 80 Gbps dan harus kompatibel dengan teknologi sebelumnya.[3][4]. Jarak yang semakin jauh dapat menimbulkan dispersi karena redaman yang terjadi disepanjang serat optik. Redaman tersebut akan mempengaruhi daya terima BER dan faktor kualitas suatu kabel serat optik.

Oleh karena itu untuk mengatasi masalah dispersi yang terjadi biasanya dipasang sebuah penguat, penguat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA). Adapun kelebihan dari penguat EDFA yaitu memiliki toleransi penguat terhadap panjang gelombang yang relatif lebih besar, namun kekurangan dari EDFA adalah *noise* yang muncul ikut dikuatkan seiring meingkatnya *Gain*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh *noise* penguat EDFA sebagai *booster amplifier* terhadap performansi sistem TWDM-PON berbasis NG-PON2 pada jarak link transmisi 20 km dan 40 km.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Simulasi menggunakan delapan kanal dengan kecepatan transmisi data 40 Gigabit/sekon (8\*5 Gigabit/sekon).
2. Penguat *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) sepanjang 1 hingga 5 meter yang digunakan sebagai *booster amplifier*..
3. *Line coding* yang digunakan pada sistem transmisi adalah *Non-Return-to-Zero* (NRZ), karena teknologi NG-PON2 menggunakan NRZ sebagai acuan dalam parameter *rise time budget*.
4. *Pump laser power* dengan daya pompa 10 hingga 100 mW.

5. *Optical Distribution Network (ODN)*, menggunakan tiga titik *split* dengan *split ratio* 1:128 dengan jarak transmisi terpendek 20 km dan jarak transmisi terjauh 40 km.
6. Penelitian hanya dilakukan pada sisi *downstream*.
7. *Wavelength Plan*, L-band 1596.34 – 1602.31 nm pada sisi *downstream*.
8. Parameter pengujian penguat EDFA yang digunakan yaitu *Gain* dan *Noise Figure*.
9. Parameter pengujian sistem yang digunakan yaitu *Q-factor*, *BER*, *Power Received*, dan *Signal to Noise Ratio*.
10. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Optisystem 7.0.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

### ❖ Studi Literatur

Tahap ini penulis mempelajari teori-teori yang digunakan dan mengumpulkan literatur terkait yang berupa buku referensi, artikel, jurnal ataupun dilakukannya diskusi dan konsultasi dengan dosen dan mahasiswa dalam menentukan spesifikasi dan standarisasi dalam analisis pengaruh *noise* penguat EDFA pada teknologi NG-PON2 sebagai pendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.

### ❖ Simulasi Sistem

Tahap ini akan dilakukan proses simulasi jaringan dengan skenario desain arsitektur penelitian yang berdasarkan dengan standar NG-PON2 yang telah distandarisasi oleh ITU-T G.989.1 dan G.989.2.

### ❖ Analisis Hasil perhitungan dan Simulasi

Dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengamatan untuk menentukan penanganan yang terbaik dalam setiap masalah yang terjadi. Proses analisis dan evaluasi dilakukan pada hasil pengujian dari setiap parameter desain yang telah disimulasi dan kemudian dilakukanlah penarikan kesimpulan dari simulasi yang sesuai hasil pengujian tersebut.