

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) merupakan suatu teknik dari teknologi WDM yang telah dikembangkan sebelumnya, yang memanfaatkan panjang gelombang yang berbeda-beda sebagai kanal informasi. Sehingga setelah dilakukan proses *multiplexing* seluruh panjang serat akan ditransmisikan melalui serat optik [1].

Pada teknik transmisi DWDM terdapat sebuah efek *non linier* yang bernama *Four Wave Mixing* (FWM). FWM ini merupakan sebuah efek *non linier* yang akan mempengaruhi performansi jaringan sistem komunikasi serat optik. Efek ini akan menghasilkan sinyal baru pada frekuensi saluran dengan berinteraksinya sinyal input melalui suseptibilitas order ketiga dari serat optik [2].

FWM juga menghasilkan terbatasnya performansi dari semua jaringan optik pada teknologi DWDM. Jumlah dari FWM akan meningkat sebanding dengan peningkatan pada jumlah lamda yang semakin banyak. Jika FWM ini terjadi maka akan muncul panjang gelombang yang mengganggu sinyal informasi serta mengganggu nilai akurasi dari *receiver* dan menyebabkan tingginya nilai *Bit Error Rate* [3].

Maka dari itu untuk mengurangi efek *non linier* FWM dari jaringan DWDM, penulis akan membuat sebuah analisis perbandingan dari penguat optik *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan *Raman Optical Amplifier* (ROA). EDFA merupakan serat optik yang intinya (core) dikotori oleh ion erbium, yang pada proses emisinya memberikan penguatan terhadap sinyal input yang melewatinya[7]. Sedangkan ROA merupakan penguat optik raman yang memanfaatkan sebuah ke nonlinieran serat optik, yaitu hamburan raman (*Raman Scattering*)[7].

Penelitian Randeep Kaur dan Dr. Deep Kamal Kaur Randhawa (2017) [4], telah membahas tentang Analisa Parametrik Penguat *Hybrid* (EDFA dan Penguat

Raman) pada *bitrate* 40 Gbps menggunakan 8 kanal disistem WDM. Menyatakan bahwa system WDM yang menggunakan sebuah *amplifier* dapat meningkatkan kinerja dari serat optik.

Pada penelitian ini akan dibahas sebuah perbandingan penguat optik yang akan menunjukkan hasil terbaik pada efek *non linier* FWM, dengan menggunakan penguat optik berjenis *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan penguat optik *Raman Optical Amplifier* (ROA). Untuk mengetahui performansi dari simulasi yang dibuat, maka dapat diketahui dari segi *Bit Error Rate* (BER) dan Q-Faktor. Model rancangan yang akan dibuat menggunakan kanal sebanyak 16 buah dari panjang gelombang 1552.52 – 1528.77 nm dan spasi kanal 1.6 nm dengan *link* transmisi sepanjang 100 km. Sehingga dapat dianalisis efek *non linieritas fiber* dari nilai Q-Faktor dan BER pada *link* DWDM. Dan diangkat judul “ **ANALISIS PERBANDINGAN PENGUAT ERBIUM DOPED FIBER AMPLIFIER (EDFA) DAN RAMAN OPTICAL AMPLIFIER (ROA) PADA SISTEM DWDM NON LINIER TIPE FOUR WAVE MIXING** ”. yang akan melakukan analisa dan perbandingan dengan menggunakan *software Optisystem 15.2* . dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membandingkan penguat optik yang memiliki performa lebih baik dari sisi *Bit Error Rate* (BER) dan Q-Faktor.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana pengaruh efek *non linier* FWM terhadap kinerja komunikasi serat optik pada sistem DWDM dengan menggunakan penguat EDFA-ROA, ROA-EDFA dan ROA-ROA?
- 2) Bagaimana pengaruh variasi daya terhadap nilai *Bit Error Rate* (BER) dan Q-Faktor pada terhadap kinerja komunikasi serat optik sistem DWDM?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Melakukan perancangan system (DWDM) menggunakan *software Optisystem 15.2*.
- 2) Penguat yang digunakan *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan *Raman Optical Amplifier* (ROA)

- 3) Perancangan DWDM akan menggunakan CW *Laser* dengan variasi daya pengirim sebesar 0, 2, 4, 6, 8 dan 10 dBm.
- 4) Perancangan DWDM dengan menggunakan jumlah kanal 16 buah.
- 5) Perancangan DWDM dengan menggunakan spasi kanal 1.6 nm.
- 6) Perancangan DWDM dengan menggunakan panjang serat sepanjang 100 km.
- 7) Perancangan DWDM dengan menggunakan *bitrate* 10 Gbps.
- 8) Parameter yang dianalisa adalah *Bit Error Rate* (BER) dan Q-Faktor.
- 9) Panjang gelombang (λ) yang digunakan 1552,52 nm.
- 10) Perancangan simulasi tidak berdasarkan *link* sebenarnya.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Untuk melakukan perbandingan analisa pengaruh efek *non linier* FWM menggunakan penguat optik EDFA-ROA, ROA-EDFA dan ROA-ROA terhadap performansi *link* serat optik *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM).
- 2) Untuk melakukan perbandingan analisa hasil dari parameter BER dan Q-Faktor.

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah dapat menganalisa hasil performansi pengaruh efek *non linier* FWM pada *link* serat optik sistem DWDM menggunakan penguat EDFA dan ROA. Dapat mengetahui kinerja sistem pada parameter *Bit Error Rate* (BER) dan Q-Faktor.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang gambaran teori yang menjelaskan kajian pustaka, sistem komunikasi serat optik, *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM), efek non linear *four wave mixing*, *Erbium Doped Fiber*

Amplifier (EDFA), dan *Raman Optical sAmplifier* (ROA). Bab 3 berisi tentang metode penelitian yang menjelaskan alat yang digunakan, alur penelitian, rancangan sistem, skenario penelitian dan juga skema jaringan yang digunakan . Bab 4 membahas tentang hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil simulasi. Kesimpulan dan saran pengembangan skripsi untuk kedepannya dideskripsikan pada bab 5.