

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dunia telekomunikasi sangat berkembang termasuk sistem komunikasi serat optik. Sistem komunikasi serat optik merupakan sebuah teknik transmisi yang paling baik digunakan karena memiliki bandwidth lebar serta memiliki ketahanan yang tinggi terhadap interferensi [1].

Dalam sistem komunikasi serat optik sendiri memiliki kemampuan untuk mentransmisikan sinyal dalam jumlah banyak melalui satu media transmisi yaitu teknik *multiplexing* [2].

Teknik tersebut merupakan teknologi dari serat optik yang memiliki prinsip kerja dengan mentransmisikan sinyal dalam jumlah yang banyak melalui satu serat optik. Salah satu teknologi yang menggunakan teknik *multiplexing* adalah *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) yang dikembangkan untuk mentransmisikan gelombang dalam jumlah yang sebanyak-banyaknya melalui satu saluran dengan mempersempit spasi kanal. DWDM menggunakan panjang gelombang 1500nm – 1600nm dengan redaman minimum untuk transmisi jarak yang jauh. Sehingga dapat dikatakan bahwa teknologi DWDM sangat baik untuk diterapkan dalam jaringan telekomunikasi jarak jauh, serta mengantisipasi trafik yang tinggi, dan kebutuhan bandwidth yang besar [3].

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 [4].

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*. 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) [5] .

Pada penelitian ini akan dibahas sebuah perbandingan pengaruh daya leses, dengan menggunakan penguat optik berjenis *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan penguat optik *Raman Optical Amplifier* (ROA) menggunakan sistem *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM). Untuk mengetahui performansi dari simulasi yang dibuat, maka dapat diketahui dari segi *Bit Error Rate* (BER) dan *Q-Factor*.

Pemodelan sistem dilakukan dengan menggunakan sistem DWDM 16 buah dari panjang kanal 1552.52 – 1540.56 nm dengan spasi antar kanal sebesar 1,6 nm dengan link transmisi sepanjang 100 km. Sehingga dapat dianalisis pengaruh daya *laser* dari nilai *Q-Factor* dan BER pada sistem DWDM. Dan diangkat judul **“ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH DAYA LASER PADA PENGUAT ERBIUM DOPED FIBER AMPLIFIER (EDFA) DAN RAMAN OPTICAL AMPLIFIER (ROA) MENGGUNAKAN SISTEM DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM)”**. yang akan melakukan analisa dan perbandingan dengan menggunakan *software Optisystem 7*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membandingkan penguat optik yang memiliki performa lebih baik dari sisi *Bit Error Rate* (BER) dan *Q-Factor*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana pengaruh daya *leser* terhadap kinerja sistem komunikasi serat optik khususnya pada link DWDM ?
- 2) Bagaimana kinerja penguat EDFA dan ROA pada Link DWDM untuk mengatasi efek FWM meliputi BER dan *Q-Factor* ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Penguat yang digunakan *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan *Raman Optical Amplifier* (ROA)
- 2) Perancangan *Dense Wavelength Division Multiplexing* DWDM dengan menggunakan 16 buah kanal yang menggunakan spasi kanal 1.6 nm.
- 3) Perancangan menggunakan jenis serat optik *single mode* dengan panjang serat optik 100 km.
- 4) Panjang gelombang (λ) yang digunakan 1552,52 nm.
- 5) Perancangan menggunakan bitrate sebesar 10 Gbps dan variasi daya masukan sebesar 0 dBm, 2 dBm, 4 dBm
- 6) Parameter yang dianalisa adalah *Bit Error Rate* (BER) dan *Q-Factor*
- 7) Perancangan dilakukan pada *Software Optisystem 7*

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui pengaruh daya *laser* menggunakan penguat optik EDFA dan ROA dan tanpa penguat terhadap link *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) meliputi BER dan *Q-Factor*.
- 2) Untuk mengetahui efek FWM terhadap kinerja sistem komunikasi serat optik khususnya pada link DWDM.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh dari daya *laser* terhadap kinerja sistem yang digunakan dengan menggunakan penguat EDFA dan ROA yang baik digunakan untuk transmisi jarak jauh pada sistem DWDM. Serta diharapkan menjadi bahan pembelajaran yang akan digunakan di kegiatan penelitian untuk di kemudian hari.

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), *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA), dan *Raman Optical Amplifier* (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.

