

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan jangkauan dan penggunaan internet mendorong pengembangan penyediaan layanan dengan transmisi data yang cepat dan kapasitas yang besar seperti layanan berbasis serat optik. Serat optik saat ini menjadi pilihan yang sangat tepat untuk digunakan sebagai media transmisi karena memiliki kapasitas bandwidth yang besar dan kecepatan transmisi yang sangat tinggi.

Pada saat ini terdapat teknologi yang dapat memanfaatkan *bandwidth* yang besar pada serat optik dengan menggabungkan 2 jenis *multiplexing* pada komunikasi serat optik yang ada saat ini yaitu *Time Division Multiplexing* (TDM) dan *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) yang pada generasi selanjutnya berkembang menjadi sebuah teknologi *multiplexing Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM). Pada saat ini teknologi DWDM dianggap paling diunggulkan yang dapat digunakan sebagai media *multiplexing* karena pada teknologi tersebut dapat membagi kanal dalam daerah panjang gelombang, sehingga teknologi tersebut lebih mudah diakses dibandingkan oleh pembagian atas dasar waktu pada TDM [1]. Untuk mendukung performansi media transmisi DWDM diperlukan modulasi pengkodean kanal yang dapat diimplementasikan. Terdapat berbagai jenis modulator pengkodean kanal seperti *Non-Return to Zero* dan *Retrun to Zero*. Pemilihan jenis pengkodean kanal tersebut bertujuan agar performansi yang didapatkan maksimal. Format modulasi pengkodean kanal dapat mempengaruhi sebuah kualitas sinyal, kecepatan media pengiriman serta mengurangi efek *dispersi* [2].

Pada penelitian oleh Sures Kumar dan Deepak Sharma menjelaskan tentang analisis performansi modulasi NRZ dan RZ pada *link* optik menggunakan penguat optik *Embrium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dengan daerah panjang gelombang *C-band*. Penelitian tersebut menggunakan teknologi *multiplexing* DWDM dengan menggunakan 32 kanal dan panjang *link* optik 100 km. Pada penelitian ini membandingkan hasil *Q-factor* dan *Bit error rate (BER)* dengan performansi *link* DWDM menggunakan pengkodean kanal NRZ dan RZ pada panjang *link* 60, 80,

dan 100 km di kanal 1, 6, dan 32. Dari hasil penelitian mendapatkan jenis modulasi pengkodean kanal RZ lebih baik untuk digunakan [3].

Pada penelitian ini akan menggunakan jenis format modulasi pengkodean kanal seperti penelitian sebelumnya, namun pada penelitian ini akan menggunakan *link Longhaul DWDM* sepanjang 200, 400, 600, 800, dan 1000 km dengan *bitrate* 40 Gbps sebagai pengaruh perbandingan hasil terhadap *Q-factor*, BER, dan *Eye diagram*. Dari pembahasan tersebut penelitian ini akan membahas tentang pengaruh pengkodean kanal NRZ dan RZ terhadap performansi jaringan *Longhaul DWDM*. Dan diangkat judul “**ANALISIS UNJUK KERJA PENGKODEAN KANAL NON-RETURN TO ZERO DAN RETURN TO ZERO PADA JARINGAN LONGHAUL DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING**”. dengan melakukan analisis dan perbandingan menggunakan *software Optisystem*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh perbandingan performansi *link Longhaul DWDM* dengan dua jenis modulasi pengkodean kanal NRZ dan RZ pada jumlah kanal sebanyak 16 kanal dengan panjang *link* optik 200, 400, 600, 800, dan 1000 km dengan parameter analisis berupa nilai *Q-factor*, *Bit Error Rate*, dan *Eye diagram*.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Melakukan perancangan teknologi *multiplexing Longhaul DWDM* menggunakan *software Optisystem*.
2. Parameter analisis penelitian adalah *Q-factor*, *Bit Error Rate* (BER), *Eye Diagram*.
3. Perancangan teknologi *Longhaul DWDM* menggunakan 16 kanal dengan *bitrate* sebesar 40 Gbps.
4. Perancangan menggunakan jenis serat optik *Single Mode Fiber (SMF)* dan *Dispersion Compansating Fiber (DCF)*.
5. Perancangan menggunakan 2 jenis pengkodean kanal NRZ dan RZ.
6. Spasi kanal yang digunakan adalah 100 Ghz.

7. Menggunakan variasi daya *CW laser* sebesar 0, 2, 4, 6, dan 8 dBm.
8. Perancangan menggunakan panjang fiber optik sepanjang 200, 400, 600, 800, dan 1000 km.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dibuat penulis, penelitian ini memiliki beberapa tujuan dilakukannya penelitian yaitu mendapatkan jenis pengkodean kanal terbaik antara perbandingan hasil *Non-Return to Zero* dan *Return to Zero* yang dapat diterapkan pada teknologi jaringan *Longhaul DWDM* berdasarkan nilai *Q-factor* ≥ 6 , *Bit Error Rate* $\leq 10^{-9}$, dan *Eye diagram*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini dapat digunakan pada perancangan jaringan *backbone* serta mendapatkan analisis hasil dari perbandingan unjuk kerja *Non-Return to Zero* dan *Return to Zero* pada sistem *Longhaul DWDM* dan memberikan hasil tentang pengaruh variasi daya yang dapat digunakan pada jaringan *Longhaul DWDM* berdasarkan parameter *Q-factor*, BER, dan *Eye diagram*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi dari beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang teori serat optik, teori *Wavelength Division Multiplexing* (WDM), teori *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM), pengkodean kanal *Non-Return to Zero* (NRZ) dan *Return to Zero* (RZ), modulator *Mach-Zehnder*, *Dispersion Compensating Fiber* (DCF), penguat *Embrium Doped Fiber Amplifier* (EDFA), *Q-factor*, *Bit Error Rate* (BER), dan *Eye diagram*. Metode penelitian seperti perancangan dan simulasi, dibahas pada bab 3. Bab 4 membahas tentang hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil simulasi. Kesimpulan dan saran pengembangan skripsi untuk kedepannya dideskripsikan pada bab 5.