

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Peningkatan penggunaan internet saat ini dan pertumbuhan layanan yang semakin meluas telah meningkatkan kebutuhan akan akses data yang cepat dan memiliki *bit rate* tinggi. Jaringan Akses dapat terdiri dari jaringan nirkabel (*wireless*) dan jaringan berkabel (*wireline*). Salah satu bentuk dari jaringan berkabel adalah sistem komunikasi serat optik, yang menggunakan cahaya sebagai media transmisi. Serat optik dikenal karena keandalannya yang tinggi, mampu mentransmisikan informasi dengan kapasitas yang besar. Untuk memenuhi kebutuhan akan kapasitas jaringan yang tinggi dan kemampuan transmisi jarak jauh, salah satu solusi yang umum digunakan adalah sistem komunikasi serat optik jarak jauh, adalah *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM). Prinsip dasar DWDM melibatkan penggunaan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda, dilakukan *multiplexing*, dan kemudian ditransmisikan melalui serat optik [1].

Dalam jaringan DWDM, permasalahan kinerja yang muncul adalah dispersi. Untuk mengatasi tantangan ini, solusinya adalah menggunakan *Dispersion Compensating Fiber* (DCF). DCF memiliki sifat yang berlawanan dengan dispersi media transmisi atau bersifat negatif, sehingga dapat menanggulangi nilai dispersi positif dalam transmisi komunikasi serat optik. Dengan demikian, DCF digunakan untuk menyelesaikan masalah dispersi dalam sistem transmisi optik pada jaringan DWDM [2].

Merujuk pada beberapa penelitian, seperti pada penelitian [3] membahas tentang analisis penggunaan skema DCF *Pre*, *Post*, dan *Symmetrical Compensation* pada sistem DWDM 16 kanal dengan kecepatan data 40 Gbps serta jarak *link* sejauh 300 km, didapat hasil bahwa skema *Symmetrical Compensation* memiliki hasil performansi terbaik. Pada penelitian [4] dilakukan analisis penggunaan DCF untuk mengurangi dispersi dengan skema *Symmetrical Compensation* pada jaringan DWDM 16 kanal dengan variasi *bit rate* 10 Gbps dan 40 Gbps, hasil yang didapat, performansi jaringan dengan *bit rate* 40 Gbps memiliki hasil yang lebih baik dan

dirokemendasikan untuk sistem DWDM. Pada penelitian [5] dilakukan analisis penggunaan *bit rate* 40 Gbps pada skema *parallel* DCF di jaringan DWDM, hasil yang didapat penggunaan skema *parallel* DCF memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan skema *post* dan *Pre-Compensation*. Pada penelitian [6] dilakukan analisis DCF dengan skema *Symmetrical Compensation Type-A* dan *Symmetrical Compensation Type-B* pada jaringan DWDM 16 kanal dan *bit rate* 40 Gbps, serta jarak *link* sejauh 1050 km, didapat hasil skema *Compensation type A* sedikit lebih baik dari pada *Compensation type B*.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis terhadap dampak peletakan posisi *Dispersion Compensating Fiber* (DCF), yaitu penempatan posisi secara *Pre-Compensation*, *Post-Compensation*, dan *Symmetrical Compensation*. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan nilai parameter yang dihasilkan dari beberapa skema yang dibuat, dan ditentukan mana yang terbaik performansinya. Penelitian ini akan berfokus pada efek dari penggunaan DCF dengan variasi penempatan pada jaringan DWDM dengan variasi *bit rate* transmisi. Dalam penelitian ini akan menggunakan 8 kanal dengan penggunaan daya sebesar 10 dBm, dengan penggunaan teknik pengkodean kanal NRZ. Selain itu, variasi *bit rate* transmisi yang digunakan adalah 2,5, 5, 7,5, 10, 12,5, dan 15 Gbps. Total jarak *link* yang digunakan sejauh 150 km, dengan penguat EDFA. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini mencakup *Bit Error Rate* (BER) dan *Q-Factor*. Simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *OptiSystem* untuk mendapatkan evaluasi kinerja sistem.

Dengan latar belakang tersebut, penulis mengusulkan penelitian dengan judul, “Analisis Pengaruh Variasi Penempatan *Dispersion Compensating Fiber* Dengan Variasi *Bit rate* Pada Jaringan *Dense Wavelength Division Multiplexing*”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh peletakan variasi *Dispersion Compensating Fiber* (DCF) pada teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM)?

2. Bagaimana pengaruh penggunaan variasi *bit rate* pada jaringan *Dispersion Compensating Fiber (DCF) - Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)*?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini mencakup :

1. Dalam penelitian ini, perancangan dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak *OptiSystem*.
2. Teknik *multiplexing* akan menggunakan teknologi DWDM dengan menggunakan 8 Kanal.
3. Variasi *bit rate* yang digunakan sebesar 2,5, 5, 7,5, 10, 12,5, dan 15 Gbps.
4. Teknik pengkodean yang digunakan adalah *Non-Return-to-Zero (NRZ)*, serta menggunakan *channel spacing* 100 GHz
5. Untuk daya yang digunakan sebesar 10 dBm
6. Peletakan posisi DCF yang diterapkan dalam skema ini hanya mencakup *Pre, Post, dan Symmetrical Compensation*.
7. Total jarak *link* yang digunakan sejauh 150 km, dengan penguat EDFA, dan detektor jenis APD.
8. Perancangan sistem yang dilakukan hanya untuk simulasi dan tidak digunakan untuk diaplikasikan pada dunia nyata
9. Parameter yang akan diamati yaitu *Bit Error Rate*, dan *Q-Factor*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui dampak variasi peletakan *Dispersion Compensating Fiber (DCF)* terhadap kinerja jaringan *Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)*.
2. Mengetahui pengaruh dari penggunaan variasi *bit rate* terhadap jaringan *Dispersion Compensating Fiber (DCF) - Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)*

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari Penelitian ini yakni, diharapkan mampu memberikan gambaran terkait pengaruh dari penggunaan variasi penempatan DCF secara *Pre*, *Post*, dan *Symmetrical Compensation*, dan variasi penggunaan *bit rate* pada jaringan *long-haul* DWDM. Hasil dari simulasi yang telah dibuat dapat menentukan manakah performansi yang lebih baik dan apakah simulasi serta penggunaan parameter relevan atau tidak.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penelitian ini berisi beberapa bab. Pada bab 1 yang merupakan pendahuluan, memuat tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Pada bab 2 yang berisikan tinjauan literatur dan dasar teori yang terkait dengan penelitian ini. Isinya mencakup berbagai aspek seperti teori mengenai sistem komunikasi serat optik, *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM), permasalahan dispersi, solusi dengan menggunakan *Dispersion Compensating Fiber* (DCF), serta parameter kinerja seperti *Bit Error Rate* (BER) dan *Q-Factor*. Sementara itu, bab 3, sebagai bagian dari metode penelitian, memberikan gambaran tentang alat dan bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian, perancangan simulasi dan pemodelan sistem yang akan digunakan, serta alur penelitian, dan skenario penelitian. Pada bab 4 yang membahas tentang hasil dan pembahasan, berisi tentang analisis dan pembahasan dari hasil yang didapatkan pada simulasi yang telah dilakukan, yakni hasil dari parameter *Bit Error Rate* dan *Q-Factor*. Untuk bagian terakhir yakni bab 5, membahas tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis dan pembahasan, dan berisi saran yang mendetail untuk dilakukan pengembangan dari penelitian yang sudah dilakukan.