

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sistem komunikasi serat optik adalah salah satu teknologi transmisi yang menggunakan sumber cahaya sebagai media transmisinya dengan menggunakan kapasitas bandwidth yang lebar [1]. Serat optik sebagai salah satu media dari transmisi sistem telekomunikasi berkecepatan tinggi dengan *Bit Error Rate* (BER) yang rendah, *bandwidth* yang lebar serta redaman sinyal yang kecil menggolongkan teknologi serat optik sebagai media transmisi yang baik [2]. Penggunaan bandwidth pada serat optik dilakukan menggunakan teknik *multiplexing* yang termasuk transmisi sinyal dengan kapasitas jumlah yang banyak melalui satu media pengiriman. *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) adalah salah satu teknik yang mampu mentransmisikan banyak sinyal menggunakan panjang gelombang. DWDM mempunyai karakter yang dapat mempersempit spasi antara panjang gelombang, sehingga sangat cocok digunakan pada sistem komunikasi jarak jauh. Namun sistem komunikasi DWDM mempunyai permasalahan pada kinerja sistem yaitu dispersi. Dispersi adalah salah satu permasalahan yang terjadi karena adanya pelebaran pulsa pada media transmisi, sehingga menyebabkan penurunan kualitas pada kinerja sistem [1]. *Dispersion Compensating Fiber* (DCF) adalah solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan dispersi. DCF adalah jenis serat kompensator dengan karakteristik yang memiliki nilai dispersi negatif yang dapat dimanipulasi yang berguna untuk menekan nilai dispersi pada media transmisi serat optik, sehingga dapat mengatasi permasalahan dispersi yang terjadi pada media transmisi [3].

Penelitian terkait penggunaan DCF terdapat pada jurnal yang berjudul “*Performance Comparison of Dispersion Compensation Schemes Using DCF in DWDM Optical Network*” [4] yang membahas tentang perbandingan unjuk kerja performansi antara skema *pre-compensating*, *post-compensating*, *symmetrical-compensating* yang menggunakan 16 saluran kanal dengan 200 GHz sebagai spasi

kanal dan 40 Gbps bitrate, menggunakan jarak sebesar 300 km, yang menghasilkan nilai rata-rata *Q-factor* pada setiap skema sebesar *pre-compensating* sebesar 18,334, *post-compensating* sebesar 17,904, dan *symetrical-compensating* sebesar 19,572, membuktikan bahwa skema *symetrical-compensating* lebih baik dibandingkan skema yang lain. Pada jurnal “Pengaruh Kabel Dispersi Compensating Fiber (DCF) pada Link Sistem Komunikasi Optik Long Haul dengan Skema Berbeda” [5] membahas tentang skema *pre compensation*, skema *mix compensation*, dan skema *parallel compensation*, dan menggunakan *bitrate* 10 Gbps menghasilkan nilai *Q-factor* dengan menggunakan skema *pre compensation* sebesar 7,4 pada jarak 600 km, skema *mix compensation* sebesar 6,9 pada jarak 600 km, dan skema *parallel compensation* sebesar 8 pada jarak 400 km, membuktikan bahwa skema *pre compensation* lebih baik dibandingkan skema yang lain. Pada jurnal “Analisis Dan Simulasi Pengaruh Dispersion Compensating Fiber Pada Linkoptik Berdasarkan Jarak Dan Bit Rate” [6] yang membahas mengenai skema *pre compensation*, *post compensation*, dan *mix compensation*, menggunakan jarak 150, 500, dan 1000 km dengan *bit rate* 10 Gbps dan 40 Gbps mendapatkan hasil pada jarak 1000 km mendapatkan hasil yang kurang baik pada *bit rate* 10 maupun 40 Gbps.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap penggunaan DCF pada sistem DWDM dengan menggunakan dua skema *symetrical-compensating* tipe-A dan *symetrical-compensating* tipe-B. Jumlah kanal yang digunakan ada 16 kanal dengan jarak masing-masing kanal divariasikan 25, 50, 100, dan 200 GHz dengan kecepatan data 40 Gbps. Selain itu menggunakan penguat EDFA guna mengatasi pelemahan sinyal karena jarak link yang digunakan. Kemudian daya yang digunakan divariasikan sebesar 0, 2, 4, 6, dan 8 dBm pada input *transmitter*. Melalui tugas akhir ini diharapkan dapat menganalisis unjuk kerja dari DCF yang berguna untuk mengatasi dispersi pada sistem DWDM, untuk parameter yang digunakan adalah BER, *Q-factor*, *jitter*, distorsi dan SNR yang disimulasikan dengan menggunakan *software optisystem* untuk memperoleh hasil kinerja sistem.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mengambil judul skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Skema *Dispersi Compensating Fiber*

(DCF) Pada Long Haul *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM)”. Kemudian akan membandingkan unjuk kerja pada 2 skema percobaan DCF.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana jaringan DCF dimodelkan menggunakan *software optisystem*.
- 2) Bagaimana menganalisis hasil perbandingan unjuk kerja sistem DCF dengan menggunakan skema *Symmetrical Compensation type A* dan *Symmetrical Compensation type B*.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Perancangan menggunakan teknik multiplexing DWDM dengan jumlah kanal sebanyak 16 kanal yang masing-masing memiliki bitrate 40 Gbps dan spasi antar kanal 25, 50, 100 dan 200 GHz.
- 2) Pemodelan dengan menggunakan modulasi *Non Return Zero*, sumber optik CW Laser, serat jenis SMF dan DCF dengan panjang total 1050 Km, penguat EDFA dan detektor jenis APD.
- 3) Pengujian rancangan menggunakan variasi daya 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 dBm pada spasi kanal 100 GHz dan skema DCF yaitu *Symmetrical Compensation type A* dan *Symmetrical Compensation type B*.
- 4) Pembahasan perangkat hanya pada penggunaan dan prinsip kerja tanpa membahas komponen yang ada di dalamnya.
- 5) Perancangan tidak ditujukan untuk aplikasi yang nyata dan hanya simulasi perancangan sistem.
- 6) Perancangan dilakukan dengan menggunakan *software simulasi Optisystem*.
- 7) Menggunakan parameter kinerja yang digunakan yaitu *Q-factor*, BER, *Eye Diagram*, *Jitter*, Distorsi, dan SNR.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Membuat dua pemodelan jaringan DCF pada sistem komunikasi DWDM.
- 2) Membandingkan hasil antara *Symmetrical Compensation type A* dan *Symmetrical Compensation type B*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai unjuk kerja skema DCF yang digunakan pada jaringan DWDM menggunakan perbandingan hasil *Q-faktor*. Dengan mengetahui hasil kompensasi manakah yang lebih kecil maupun yang lebih besar melalui perhitungan yang telah dilakukan guna mencari manakah yang lebih baik.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa bab. Bab 1 berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang konsep DCF-DWDM dan karakter DCF-DWDM. Cara penelitian seperti alat penelitian, jalan penelitian yang meliputi parameter simulasi, dan pemodelan sistem akan dibahas di Bab 3. Bab 4 membahas tentang hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil simulasi. Kesimpulan dan saran pengembangan untuk kedepannya dideskripsikan pada bab 5.