BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan penelitian pada bidang telekomunikasi sedang gencar dilaksanakan, salah satunya pada bidang komunikasi optik. Pada era saat ini dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka kebutuhan kapasitas jaringan telekomunikasi untuk proses pengiriman dan penerimaan data terus bertambah. Serat optik merupakan media untuk mengirim data yang mempunyai kelebihan kapasitas yang besar dan memiliki ukuran fisik yang sangat efisien dalam penggunaan tempat. Namun komunikasi serat optik memiliki kekurangan dengan adanya dispersi yang disebabkan oleh perubahan propagasi komponen frekuensi tertentu yang terkandung dalam pulsa optik yang menyebabkan pelebaran pulsa optik yang disebut dispersi kromatik[9] yang dapat mengakibatkan BER tinggi dan nilai *Q factor* pada *link* optik buruk. Untuk menanggulangi dispersi tersebut, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan kompensator dispersi. Salah satu kompensator yang sering digunakan adalah *Dispersion Compensating Fiber* (DCF).

Penelitian untuk menanggulangi dispersi dengan menggunakan *Dispersion Compensating Fiber* (DCF) sudah pernah dilakukan, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Mampreet Kaur, dkk (2015) dengan judul “*Dispersion Compensation with Dispersion Compensating Fibers (DCF)*” . Pada penelitian ini menggunakan 3 skema, dengan *modulator* NRZ dan *bit rate* 10 Gb/s, dengan jarak 250 KM dan panjang kabel DCF 50 km, dengan menghasilkan untuk *mix compensation* BER $5,86482 \times 10^{-026}$, dan nilai faktor kualitas adalah 10, 4526 [3]. Selanjutnya penelitian oleh Robin Singh, Prof. Love Kumar, Prof. Neeru Malhotra dengan judul “*Dispersion compensation in Optikal Fiber communication for 40 Gbps using dispersion compensating fiber* ”. Dengan menghasilkan BER 1×10^{-040} dan faktor kualitas untuk *mix compensation* adalah 30,433 [11]. Penelitian kompensator dispersi pada sistem WDM yang dilakukan oleh Gopika P, dkk dengan judul “*Performance Analysis of Dispersion Compensation using FBG and*

DCF in WDM System". Dengan menghasilkan BER untuk *mix compensation* adalah $1,263 \times 10^{-067}$ dan faktor kualitas 15,9 [9]. Pada penelitian sekarang meneliti pengaruh kompensator DCF dengan menggunakan skema *mix compensation* menggunakan *bit rate* 10 Gbps dan 40 Gbps dengan beberapa *sample* jarak *link* optik yaitu 250 km, 500 km dan 1000 km, serta mencari nilai *Q-factor* yang optimal terhadap jarak *link* optik.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan optimasi pada *link* optik untuk memperoleh performansi dari *link* optik menggunakan kompensator dispersi yaitu *Dispersion Compensating Fiber* (DCF) yang digunakan untuk menkompensasi nilai dispersi yang terjadi pada *link* optik berdasarkan jarak yang telah ditentukan dan pada 2 sampel *bit rate* yaitu 10 Gbps dan 40 Gbps pada jaringan DWDM.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah :

1. Dispersi pada *link* optik
2. Jenis- jenis serat optik yang digunakan pada *link* optik
3. Parameter kompensator dispersi pada serat DCF
4. Panjang gelombang yang digunakan
5. Faktor kualitas *link* optik
6. Bit rate pada *link* optik
7. Jarak *link* optik yang mengakibatkan dispersi
8. Macam- macam kompensator dispersi pada *link* optik
9. Skema penggunaan kompensator dispersi pada *link* optik

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Jenis serat optik yang digunakan adalah *single mode*
2. Kompensator dispersi yang digunakan adalah *Dispersion Compensation Fiber* (DCF)
3. Skema yang digunakan adalah skema *Mix compensation*
4. Jenis dispersi adalah dispersi kromatik
5. Panjang gelombang yang digunakan adalah 1550 nm

6. Menggunakan DWDM multiplexing
7. Tidak membahas efek non-linieritas dari DWDM

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan optimasi performansi dari sebuah *link* optik dengan menggunakan metode eksperimen dengan memanipulasi *link* optik dengan cara menambahkan kompensator dispersi sehingga mendapatkan kualitas performansi *link* optik setelah menggunakan kompensator dispersi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan simulasi. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Desain *link* optik secara keseluruhan mulai dari sisi pengirim sampai dengan sisi penerima dengan memperhatikan parameter- parameter yang telah dibuat, seperti serat optik yang digunakan, jarak dari pengirim sampai penerima, panjang gelombang yang dipakai, penguat, dan beberapa parameter lain. Setelah mendapat parameter *link* optik selanjutnya melakukan simulasi untuk mendapatkan nilai BER dan *Q-factor* dari *link* optik.
2. Tambahkan dispersi kompensator pada titik yang telah ditentukan. Dengan memperhatikan skema yang dipakai. Pada penelitian kali ini akan menggunakan skema *Mix compensation*, sehingga fiber DCF ditempatkan sebelum dan setelah serat optik yang dipasang dengan jarak yang telah ditentukan dan ditambahkan penguat EDFA untuk menguatkan sinyal optik.
3. Analisis hasil simulasi yang dibuat dengan sumber hasil yang didapat baik BER, dan nilai *Q-factor*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

2. Bab II Kompensator Dispersi

Bab ini menjelaskan teori penunjang untuk penyelesaian penelitian yang akan dilaksanakan dan penunjang untuk menganalisis hasil simulasi sistem yang dibuat.

3. Bab III Perencanaan Pemodelan dan Simulasi Kompensator Dispersi

Bab ini menjelaskan tentang diagram alir, blok diagram sistem, dan parameter yang dipakai pada sistem yang disimulasikan, sebagai menunjang pada pelaksanaan simulasi.

4. Bab IV Simulasi dan Analisis

Bab ini menjelaskan proses simulasi yang dilakukan, hasil simulasi yang dilakukan serta analisis dari hasil simulasi.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya apabila ada yang akan mengembangkan kembali.