

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman ini teknologi telekomunikasi menjadi kebutuhan manusia yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Hal ini tercermin dari semakin meningkatnya jumlah pengguna layanan telekomunikasi yang terus bertambah setiap tahunnya. Sampai dengan tahun 2014, *the International Telecommunication Union* (ITU) memprediksi pengguna layanan internet di dunia mencapai 3 miliar pelanggan, sedangkan untuk pengguna layanan *mobile cellular* berjumlah 7 miliar pelanggan [3]. Peningkatan kebutuhan akan teknologi telekomunikasi ini harus sebanding dengan peningkatan layanan teknologi telekomunikasi itu sendiri. Dewasa ini dibutuhkan teknologi telekomunikasi yang mampu menyediakan layanan dengan fidelitas dan data *rate* yang tinggi sehingga mampu mengirimkan lebih banyak informasi dan mampu meningkatkan jarak antar *repeater* yang dapat ditempuh, karena itu diperlukan suatu teknologi yang mampu memenuhi semua kebutuhan itu.

Sistem komunikasi serat optik yang menggunakan serat optik sebagai medianya, mengubah sinyal informasi dalam bentuk elektrik menjadi sinyal cahaya oleh dioda laser, kemudian ditransmisikan melalui serat optik, dan pada sisi penerima ditangkap oleh detektor cahaya yang kemudian sinyal informasi tersebut diubah kembali menjadi sinyal elektrik. Sistem komunikasi serat optik memiliki kelebihan berupa transmisi *loss* yang kecil, *bandwidth* yang lebar, tidak terpengaruh gelombang elektromagnetik, dan keamanan data [6]. Sehingga dengan kelebihan yang dimilikinya, penelitian terus dilakukan untuk meningkatkan performansi sistem komunikasi serat optik.

Namun, serat optik juga memiliki kelemahan yaitu berupa dispersi. Dispersi merupakan pelebaran pulsa yang disebabkan oleh perbedaan kecepatan sinyal informasi akibat indeks bias yang berbeda. Dispersi dalam jumlah besar dapat mempengaruhi performansi sistem komunikasi serat optik, salah satu akibatnya adalah rendahnya data rate yang mampu ditransmisikan yang ditandai dengan besarnya nilai BER. Salah satu cara untuk menanggulangi kekurangan tersebut

adalah dengan menggunakan kompensator dispersi. Salah satu jenis kompensator dispersi yang dapat digunakan adalah *Fiber Bragg Grating* (FBG). Pada penelitian [1] telah dibuktikan bahwa FBG mampu mengkompensasi dispersi.

Pada tugas akhir ini dilakukan analisis dan simulasi peletakan kompensator dispersi pada link STO Lembong sampai STO Cianjur dengan menggunakan *fiber bragg grating*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh letak kompensator dispersi pada link *existing* pada *bit rate* 10 Gbps dan 40 Gbps dengan parameter BER dan *Q-Factor*.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menyimulasikan konfigurasi *link* antara STO Lembong – STO Cianjur menggunakan *software OptiSystem*?
2. Bagaimana hasil evaluasi *link* antara STO Lembong – STO Cianjur dengan parameter *power link budget*, *rise time budget*, BER, dan *Q-Factor*?
3. Bagaimana pengaruh peletakan kompensator dispersi *fiber bragg grating* pada *link* antara STO Lembong – STO Cianjur dengan parameter BER dan *Q-Factor* berdasarkan hasil simulasi?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasannya, penelitian ini dibatasi oleh hal - hal sebagai berikut:

1. Simulasi dan analisis hanya pada STO Lembong sampai STO Cianjur dengan jarak 67,46 Km menggunakan teknologi DWDM tanpa membahas perangkat secara mendalam
2. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software OptiSystem 7.0*
3. Modul kompensator yang digunakan adalah *fiber bragg grating* menggunakan parameter *default OptiSystem* yaitu *apodization uniform*, modulasi *index* sebesar 0,0001, *linear chirp* dengan parameter linear 0,0001, *effective index* sebesar 1,45 dan panjang FBG sebesar 6 mm, tanpa membahas perancangannya

4. *Transmission rate* yang digunakan adalah 10 Gbps dan 40 Gbps
5. *Photodetector* yang digunakan adalah *APD*
6. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser
7. Jenis serat optik yang digunakan adalah *single mode G.655C*

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pendekatan studi literatur dengan cara memahami konsep serta teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian. Literatur berupa buku, hasil peneltitian, catatan, dan sumber-sumber elektronik.

2. Simulasi

Pada tahap ini dilakukan simulasi dengan merubah besar *bit rate* yang ditransmisikan dengan menggunakan *software OptiSystem*.

3. Penyusunan Laporan

Tahap terakhir yang dilakukan adalah penyusunan laporan, disini dilakukan penyusunan laporan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dan saran-saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab, yaitu sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian yang dilakukan, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori dasar yang mendukung dalam penelitian

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM

Berisi pemodelan sistem berdasarkan maslah yang diangkat

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI SISTEM

Berisi analisis hasil percobaan dengan parameter BER dan *Q-factor*

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.