

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Penggunaan transmisi jarak jauh menjadi salah satu cara komunikasi utama yang digunakan. Karakteristiknya adalah transportasi ditentukan oleh atenuasi, dispersi, dan efek non-linier. Sehingga Dispersi harus diminimalkan selama komunikasi jarak jauh [1]. Dispersi menyebabkan informasi atau sinyal akan mengalami penumpukan sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan dalam pengiriman data. Dalam mencapai maksimal jarak dan memaksimalkan level suatu sinyal, hal yang dapat dilakukan adalah mengkompensasi efek dispersi.

Salah satu yang dapat mengkompensasi adalah *Dispersion Compensating Fiber* (DCF). DCF merupakan metode paling cocok yang dapat diterapkan untuk pengkompensasi disperse . Terdapat 3 skema kompensasi yang terdapat pada DCF yaitu, *Pre-Compensation* yang menempatkan DCF sebelum transmisi *Single-Mode Fiber*. *Post-Compensation* menempatkan DCF setelah *Single-Mode Fiber* dan *Symmetrical Compensation* merupakan skema kombinasi antara *Pre-Compensation* dan *Post-Compensation* dimana DCF ditempatkan di sebelum atau sesudah *Single-Mode Fiber*[2].

Merujuk pada penelitian milik Padmini Mishra, Tusharkant Panda, Shasanka Sekhar Rout, dan G. Palai bahwa diantara ketiga skema DCF yang telah diujikan dalam panjang fiber 50km dengan jumlah 16 kanal dalam 40 Gbps, *Symmetrical compensation* menjadi skema yang paling baik pada penelitian yang diujikan. Pada skema *symmetrical*, DCF diletakkan pada sebelum dan sesudah *Single-Mode Fiber* sehingga dapat menekan dispersi lebih baik dibandingkan metode yang lain yaitu *Pre-Compensation* dan *Post-Compensation*[3].

Dispersi juga menjadi kunci masalah yang dapat membatasi penggunaan komunikasi optik jarak jauh. Teknik DCF meningkatkan efek nonlinier yang tidak signifikan tetapi biayanya rendah, kesederhanaan, sangat andal dan mudah ditingkatkan tautan yang sudah terpasang dari *Single-mode fiber*. Dispersi juga menjadi peran penting untuk merancang sistem transmisi optik pada teknologi

*Dense Wavelength Division Multiplexing* atau DWDM[4]. Dalam perkembangannya, *Dense Wavelength Division Multiplexing* atau DWDM memungkinkan beberapa jumlah kanal atau saluran pada panjang gelombang yang berbeda untuk mentransmisikan melalui satu serat[5]. Dari pernyataan tersebut, teknologi DWDM dimungkinkan menjadi teknologi yang paling tepat diterapkan untuk jaringan telekomunikasi jarak jauh, serta mengantisipasi trafik yang tinggi, dan kebutuhan *bandwidth* yang besar. Namun dalam penggunaannya, DWDM dapat memiliki gangguan dalam prosesnya mentransmisi sinyal, yaitu dispersi dan efek *non-linear*. Efek *non-linear* dapat memperburuk kinerja sistem pada saat mentransmisikan sinyal informasi sehingga mempengaruhi performa sistem, penggunaan kanal [6].

Melalui permasalahan di atas pengiriman informasi dalam jumlah besar dengan menggunakan teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing* dapat mengalami beberapa masalah yang dapat mengakibatkan tidak maksimalnya transmisi sinyal. Hal ini menjadi pertimbangan apakah jumlah kanal dan variasinya dapat berpengaruh pada skema dan system yang diujikan dikarenakan pada transmisinya, kanal menjadi factor utama yang digunakan sebagai bahan pertimbangan. Kedalaman analisis didapatkan dengan pengujian kinerja DCF untuk Teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing* pada percobaan spasi kanal dengan jarak spasi kanal 70, 80, 90, 100, 110, dan 120 Ghz dan menggunakan variasi 8 kanal melalui *software Optisystem*.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana mengetahui system *Dense Wavelength Division Multiplexing* menggunakan *Symmetrical Dispersion Compensating Fiber* pada transmisi serat optik?
- 2) Bagaimana pengaruh variasi jumlah spasi pada system *Dense Wavelength Division Multiplexing* menggunakan *Symmetrical Dispersion Compensating Fiber*?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Proses pengujian penelitian hanya menggunakan skema *Symmetrical DCF* dan *Single-Mode Fiber*.
- 2) Proses pengujian penelitian menggunakan *bitrate* 40 Gbps dengan variasi kanal 70 Ghz, 80 Ghz, 90 Ghz, 100 Ghz, 110 Ghz dan dan 120 Ghz.
- 3) Proses pengujian penelitian menggunakan percobaan variasi 8 kanal.
- 4) Proses pengujian penelitian hanya menilik pada variasi spasi yang mungkin memengaruhi besarnya nilai transmisi.
- 5) Proses pengujian hanya menggunakan jarak 50 km untuk masing-masing DCF dan 200 km untuk *Single-Mode Fiber* dengan daya laser sebesar 6 dBm.

### 1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang suatu pemodelan (simulasi) yang menyatakan apakah performansi system *Dense Wavelength Division Multiplexing* menggunakan *Symmetrical Dispersion Compensating Fiber* terhadap jumlah kanal dan variasi spasinya memengaruhi nilai transmisi.
- 2) Menganalisis pengujian berdasarkan *BER Analyzer* dan *Q-Factor* pada variasi spasi kanal dapat berpengaruh pada simulasi ini.
- 3) Merancang suatu pemodelan (simulasi) yang optimal untuk performansi system *Symmetrical Dispersion Compensating Fiber*.

### 1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh jumlah kanal dan variasi spasinya pada system *Symmetrical Dispersion Compensating Fiber* pada teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing*. Melalui pengujian pada *software Optisystem* dengan parameter yang dapat

diketahui hasilnya di simulasi sehingga mampu menunjukkan apakah simulasi dan parameter yang digunakan relevan.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian:

### **1. BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian.

### **2. BAB 2 : DASAR TEORI**

Pada bagian ini membahas tentang konsep DWDM, DCF, *Symmetrical* DCF, serta penguat atau parameter lain yang menjadi pertimbangan.

### **3. BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Pada bagian membahas mengenai alat dan bahan yang digunakan, jalan penelitian meliputi: parameter simulasi, perencanaan simulasi, perbandingan parameter dan hasil simulasi.

### **4. BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian membahas mengenai hasil dan perancangan simulasi yang dijalankan, meliputi: hasil simulasi, pembahasan simulasi, hasil parameter yang diujikan.

### **5. BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bagian membahas mengenai kesimpulan mengenai hasil penelitian dan saran yang diajukan sebagai pertimbangan penelitian selanjutnya.