

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wavelength Division Multiplexing (WDM) adalah teknik penggabungan beberapa sinyal dengan panjang gelombang berbeda-beda. Awal mula dari sistem WDM telah dikenal pada akhir 1980-an menggunakan saluran kanal dengan dua daerah operasi kerja yang berbeda yaitu 1310 nm dan 1550 nm (Mukherjee, 2006). Pada saat ini penggunaan jaringan fiber optik sudah banyak digunakan untuk keperluan komunikasi pada saat mengirim dan menerima informasi. Pada saat akan mengirim data harus memperhatikan tentang keamanan data yang dikirimkan agar data yang dikirim tetap utuh tanpa ada gangguan informasi dari pihak lain. *Optical encryption* melindungi transmisi data dengan mengubah data asli menjadi teks sandi. Tanpa mengetahui kunci untuk proses enkripsi, pihak yang mencuri tidak dapat memulihkan data tersebut (Wu et al., 2013).

Dalam sistem transmisi *Wavelength Division Multiplexing (WDM)*, seringkali digunakan beberapa penguat *Erbium Doped Optical Amplifier (EDFA)* sepanjang jalur transmisi untuk meningkatkan jarak transmisi dan kualitas sinyal. Untuk memastikan seberapa konsisten tanpa kegagalan pengiriman data melalui jalur transmisi WDM tersebut, status kerja semua EDFA harus dimonitor secara *real-time*. Tujuan kontrol penguatan EDFA dalam jaringan WDM adalah untuk menemukan metode baru untuk menjaga level sinyal agar tidak terpengaruh oleh perubahan jumlah sinyal WDM ke EDFA.

Optical encryption dan penguat EDFA dapat berkontribusi pada meningkatnya keamanan dan kinerja jaringan WDM. *Optical encryption* melibatkan penggunaan teknik enkripsi dan dekripsi untuk melindungi informasi yang ditransmisikan melalui jalur serat optik. Dimana pada proses enkripsi dan dekripsi menggunakan teknik yang sama yaitu dengan *two-beam interferometer* yaitu membagi dua sinyal ke fiber optik yang akan mengalami perubahan fasa dan setelah keluar dari fiber optik maka terjadi proses penumpangan atau

penyembunyian sinyal ke phase modulator yaitu sebagai sinyal pembawa setelah itu akan terjadi proses penumpangan sinyal dari transmitter dan hasil dari enkripsi sinyal digabungkan di WDM setelah itu sinyal dibagi menjadi dua yaitu untuk deskripsi dan sinyal asli (Siregar U et al., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keamanan jaringan WDM pada saat menggunakan *optical encryption* dan pada saat tidak menggunakan *optical encryption*. Data-data yang diambil dan nilai-nilai parameter tersebut akan dibandingkan dengan data sebelum dan sesudah menggunakan *optical encryption*, sehingga dapat diketahui apakah metode *optical encryption* dapat diterapkan pada jaringan WDM dengan menggunakan penguat EDFA pada pengujian di *optisystem*. Parameter yang akan diukur pada penelitian ini adalah nilai *Bit Error Ratio* (BER), Q-Factor, dan *Eye diagram*. Hal ini akan membuktikan apakah dengan adanya penguat EDFA akan berpengaruh pada nilai *Bit Error Ratio* (BER), Q-Factor, dan *Eye diagram* pada saat menggunakan *optical encryption*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menganalisis performa jaringan WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) dengan metode *optical encryption* menggunakan *optisystem*?
2. Bagaimana melakukan simulasi jaringan WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) melalui metode *optical encryption* menggunakan *optisystem*?
3. Apa saja faktor yang mempengaruhi performa jaringan WDM ketika menggunakan penguat EDFA dan metode *optical encryption*?

1.3 Tujuan

1. Menganalisa performa jaringan WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) menggunakan *optisystem*.
2. Melakukan simulasi jaringan WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) menggunakan metode *optical encryption* menggunakan *optisystem*.
3. Membandingkan performa jaringan WDM pada saat tidak menggunakan *optical encryption* dan pada saat menggunakan *optical encryption*.

1.4 Batasan Masalah

1. Analisis pada penelitian ini menggunakan *software optisystem 7.0*.

2. Melakukan simulasi keamanan jaringan WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) melalui metode *optical encryption* menggunakan *optisystem*.
3. Menggunakan metode *optical encryption* dengan menggunakan penguat sinyal EDFA.
4. Dari hasil simulasi dilakukan analisis terhadap *Bit Error Ratio* (BER), Q-Factor, dan *Eye diagram*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat keamanan dalam jaringan WDM.
2. Sebagai referensi pengembangan dan penelitian lebih lanjut mengenai keamanan jaringan WDM menggunakan penguat sinyal EDFA dan metode *optical encryption*.
3. Bagi penulis sendiri merupakan sebuah pembelajaran dan menambah pengetahuan lebih jauh mengenai topik ini.

1.6 Sistematika Penulisan Penelitian

Untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi dari laporan penelitian ini, penulis menyusun struktur organisasi penulisan skripsi yang meliputi lima pokok bahasan dan mengacu pada Pedoman Karya Tulis Ilmiah UPI 2021. Sistematika pembagian bab yang digunakan sebagai berikut:

BAB I membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan struktur organisasi penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB II menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan prinsip dasar penguat optik EDFA, sistem WDM, metode *optical encryption*, dan penelitian-penelitian yang relevan.

BAB III membahas mengenai metode yang digunakan dalam melakukan penelitian dan penjelasan mengenai variabel yang akan dianalisis serta teknik dalam pengumpulan data.

BAB IV membahas hasil penelitian yang dilakukan terkait Analisis dan simulasi *optical encryption* pada jaringan WDM (*Wavelength Division*

Multiplexing) menggunakan *optisystem*. Dalam bab ini berisi tentang hasil penelitian berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data serta pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya.

BAB V menjelaskan tentang kesimpulan mengenai hasil penelitian yang didapatkan untuk konfigurasi penguat EDFA pada sistem WDM serta saran yang mendukung untuk pengembangan dan penyempurnaan skripsi ini selanjutnya.