

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi serat optik seperti halnya sistem komunikasi pada umumnya terdiri dari tiga bagian utama yaitu pemancar, medium dan penerima. Selain itu, sistem komunikasi serat optik memiliki beberapa komponen pendukung yang mendukung proses transmisi, salah satu komponen tersebut adalah *optical modulator*. *Optical Modulator* merupakan alat yang berfungsi untuk memodulasi cahaya dengan cara mengubah-ubah *amplitude*, frekuensi, dan fasa, atau intensitas cahaya sehingga mampu membawa sinyal informasi (optoelektronika, 2015). Pengamatan pada simulasi kinerja modulator optik ini dapat memberi gambaran pendukung terhadap sistem komunikasi optik secara keseluruhan.

Wildand Angesti, 2016, dalam penelitiannya “*Simulasi Kinerja Modulator Optik Tipe Mach-Zehnder Berdasarkan Ragam Format Modulasi*” mempelajari dan mengevaluasi kinerja dari *optical modulator*. Berdasarkan hasil simulasi didapatkan bahwa jenis format modulasi yang lebih baik untuk sistem komunikasi serat optik kanal tunggal 40Gb/s adalah RZ-DPSK. Dalam penelitian lain, banyak juga yang menganalisis kinerja format modulasi yang optimal untuk sistem komunikasi serat optik dengan laju bit tinggi.

Secara umum, terdapat empat jenis modulator optik. Modulator tersebut yaitu : *electro-optiks*, *acousto-optiks*, *magneto-optiks*, dan *electro-absorption*. Salah satu jenis modulator optik yang sering digunakan adalah *Electro-Absorption Modulator (EAM)*. *Electro-Absorption Modulator (EAM)* merupakan modulator yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan modulator lainnya. EAM memiliki keunggulan yaitu modulasi berkecepatan tinggi, pengaturan dengan tegangan rendah, *extinction ratio* yang tinggi, dan mudah diintegrasikan dengan *device* lainnya. (J.Piprek, 2002).

Skripsi ini akan dilakukan pengujian terhadap jenis eksternal *optical modulator* dengan menggunakan variasi *bit rate*, jarak transmisi, dan *line coding* sehingga dapat merancang sistem komunikasi serat optik dengan kinerja yang optimal. Parameter penerapan optical modulator eksternal *Mach Zehnder Modulator* dan *Electroabsorption Modulator* dilihat berdasarkan nilai BER, *Q-Factor*, dan *loss*. Hal ini dikarenakan BER menunjukkan perbandingan banyaknya bit yang salah dengan banyaknya bit yang ditransmisikan, *Q-*

Factor menunjukkan kualitas sinyal yang diterima, dan *loss* menunjukkan seberapa banyak daya yang terbuang selama penransmisian.

1.2 Rumusan Masalah

Sistem komunikasi serat optik pada umumnya terdiri dari tiga bagian utama yaitu pemancar, medium dan penerima. Selain itu, sistem komunikasi serat optik memiliki beberapa komponen pendukung yang mendukung proses transmisi, salah satu komponen tersebut adalah *optical modulator*. *Optical modulator* juga menjadi komponen pendukung pada kinerja sistem komunikasi serat optik. *Optical modulator* dibagi menjadi eksternal dan internal. Pada skripsi kali ini menggunakan modulator eksternal. Maka rumusan masalah ditekankan pada:

1. Bagaimana kinerja sistem saat menggunakan *Machzender Modulator* pada setiap variasi *bit rate*, jarak transmisi, dan *line coding* berdasarkan nilai BER, *Q-Factor*, dan *loss*?
2. Bagaimana kinerja sistem saat menggunakan *Electroabsorption Modulator* pada setiap variasi *bit rate*, jarak transmisi, dan *line coding* berdasarkan nilai BER, *Q-Factor*, dan *loss*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Simulasi dilakukan menggunakan *Software Optisystem*.
2. *Bit rate* yang digunakan yaitu 10 Gbps dan 40 Gbps.
3. *Photodetector* yang digunakan adalah APD
4. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser dengan panjang gelombang 1550,12 nm dan 1558,98 nm.
5. Jenis serat optik yang digunakan adalah *single mode*.
6. Jenis *line coding* yang digunakan adalah NRZ dan RZ.
7. Panjang serat optik yang digunakan adalah bervariasi sampai dengan 100 km.
8. *Optical modulator* yang digunakan adalah *Machzender Modulator* dan *Electroabsorption Modulator* menggunakan parameter default OptiSystem.
9. Parameter yang diamati adalah BER, *Q-factor*, dan *loss*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh *optical modulator* eksternal *Mach-Zehnder Modulator* (MZM) dan *Electroabsorption Modulator*

(EAM) sehingga dapat merancang sistem komunikasi serat optik yang optimal dengan melakukan simulasi menggunakan *software Optisystem*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dipergunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini yang terdiri atas pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil eksperimen, pembahasan, kesimpulan, dan saran. Bab I berisi tentang pendahuluan adalah memuat latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan sistematika penulisan.

Bab II mengkaji teori-teori yang menunjang skripsi meliputi konsep dasar serat optik, *Optical modulator*, komponen komunikasi optik, parameter kinerja berupa BER, *Q-Factor*, dan *Loss*, serta *software Optisystem*.

Bab III metode penelitian menjelaskan metode penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah, cara menguji pengaruh *optical modulator Machzender Modulator* dan *Electroabsorption Modulator* terhadap kinerja sistem komunikasi serat optik menggunakan variasi *bit rate*, jarak transmisi, dan *line coding* ditinjau dari parameter BER, *Q-factor*, dan *loss*.

Bab IV berisi hasil eksperimen dan pembahasan analisis data. Pada bab ini dijelaskan proses untuk mendapatkan ata pengukuran beserta spesifikasi perangkat yang digunakan dan analisis data yang telah didapatkan dari hasil eksperimen. Bab V berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari analisis yang telah dilakukan serta pemberian saran.

