

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Peningkatan kebutuhan teknologi komunikasi data menjadi pemicu timbulnya layanan informasi yang kompleks dan berkualitas tinggi. Solusi yang dikembangkan ialah sistem komunikasi serat optik dengan keunggulan *bandwidth* yang besar dan memiliki kecepatan transfer yang cukup tinggi. Sistem komunikasi serat optik secara mendasar dapat mendukung teknologi *real time* pada sistem akses *wireless* yang saat ini dikenal dengan teknologi *Radio over Fiber* (RoF). Teknologi RoF merupakan proses pengiriman sinyal radio menggunakan kabel serat optik sebagai media perantara. Penggunaan frekuensi radio dan gelombang cahaya optik menjadi kombinasi munculnya teknologi RoF. RoF memiliki keunggulan pada tingkat efisiensi, cakupan luas, kapasitas besar, dan *data rate* transmisi yang tinggi [1].

Kebutuhan layanan radio (*wireless*) saat ini tidak hanya pada layanan *voice* melainkan berbagai layanan *broadband* seperti audio, data, dan video. Berbagai layanan *broadband* ini dimungkinkan berkecepatan tinggi, *bandwidth* yang besar disertai fleksibilitas dari jaringan radio. Pada transmisi RoF dimungkinkan untuk dapat ditingkatkan jumlah saluran menjadi dua kali lipat bahkan empat kali lipat menggunakan perangkat *optical interleaver*. Perangkat ini memungkinkan implementasi sistem *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) yang memisahkan atau menggabungkan dua panjang gelombang saluran [2].

Teknologi RoF dengan jarak komunikasi yang jauh memiliki kerentanan terhadap nilai *Bit Error Rate* (BER) dan Redaman yang relatif tinggi, sehingga hal ini dibutuhkan suatu penguat optik yang mampu menguatkan sinyal pada jarak yang relatif jauh, seperti penguat EDFA (*Erbium Doped Fiber Amplifier*). EDFA merupakan salah satu penguat yang memungkinkan memberikan penguatan langsung pada sinyal optik [3].

Terdapat penelitian dan perancangan kinerja sistem RoF menggunakan software optisystem 15.1. pada simulasi software optisystem 15.1 tersedia

berbagai komponen optik dan elektrik dengan hasil simulasi seperti grafik dan eye diagram yang telah di setting untuk menentukan nilai BER dan Q-Factor. Sehingga penulisan skripsi ini akan lebih berfokus pada analysis pengaruh penguat EDFA pada sistem Radio over Fiber dengan mekanisme optical interleaver.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas terdapat uraian masalah yang perlu dikaji lebih lanjut, yaitu:

1. Berdasarkan parameter BER dan *Q-Factor*, bagaimana performansi sistem RoF dengan mekanisme *interleaver* menggunakan tambahan penguat EDFA?
2. Dengan pengamatan pada daya terima, bagaimana pengaruh variasi daya *input CW laser* terhadap BER dan *Q-Factor*?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Parameter keluaran yang diamati antara lain BER, *Q-Factor*, *eye diagram* dan performansi daya terima
2. Menggunakan jenis fiber *single mode fiber* (SMF) dengan 3 skenario panjang serat optik yaitu 40 km, 50 km, 60 km
3. Menggunakan daya *CW laser* yang divariasikan yaitu -8 dBm, -4 dBm, 0 dBm, 4 dBm, dan 8 dBm
4. Menggunakan jaringan transmisi *uplink* 1310 nm , dan jaringan transmisi *downlink* 1550 nm
5. Menggunakan *optical modulator* LiNb-MZM (*Lithium Niobate Mach-Zehnder*)
6. Penguat optik yang digunakan adalah EDFA
7. Simulasi perancangan dilakukan menggunakan *Optisystem 15.1*.

## 1.4 TUJUAN

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui performansi dan merancang simulasi jaringan RoF dengan mekanisme *interleaver* menggunakan tambahan penguat EDFA berdasarkan nilai BER dan *Q-Factor*
2. Memaparkan Hasil BER dan *Q-Factor* dengan Variasi daya input pada CW laser dan panjang fiber

## 1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan gambaran mengenai performansi sistem RoF dengan mekanisme *optical interleaver* setelah diberikan tambahan penguat EDFA dan dengan mengetahui hasil analisis seperti nilai BER, *Eye Diagram* dan nilai *Q-Factor* pada jaringan RoF.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari 5 (lima) bab utama. Pada Bab 1 dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab 2 menjelaskan teori-teori yang mendukung penelitian ini, diantaranya teori dasar tentang serat optik, *radio over fiber* (RoF), *optical interleaver*, *erbium doped fiber amplifier* (EDFA), dan *Optisystem 15.1*. Dalam Bab 3 dipaparkan tentang metodologi penelitian yang digunakan, seperti flowchart penelitian, blok diagram penelitian, dan skenario penelitian. Berikutnya dalam Bab 4, ditampilkan hasil simulasi dari penelitian yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, dan *eye diagram*, yang kemudian dianalisis hasilnya dan dikaitkan dengan dasar teori yang mendukung. Terakhir pada Bab 5, dijelaskan tentang kesimpulan dari hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan