

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

*Dense wavelength division multiplexing* (DWDM) adalah teknologi WDM yang dikembangkan dengan menggunakan panjang gelombang ( $\lambda$ ) yang berbeda sebagai saluran informasi. Jika menggunakan 10 Gbps (STM-64) untuk transmisi dan membuat 100 saluran menggunakan WDM, maka dapat diperoleh hingga 1 Tbps per saluran transmisi [1].

Untuk Memaksimalkan kinerja transmisi optik jarak jauh diperlukan adanya penguat optik (*Amplifier* Optik) sehingga pesan dapat diterima dengan baik di sisi penerima. Perangkat penguat optik dapat mengkonfirmasi sinyal optik dan menerimanya secara langsung tanpa mengubah sinyal optik menjadi sinyal listrik atau sebaliknya, sehingga sinyal tidak mengalami penurunan kualitas akibat konversi listrik-optik [2].

Ada beberapa topologi jaringan DWDM yang menggunakan sepasang *Amplifier* ditempatkan pada setiap HUB yang berfungsi sebagai penguat optik *Pre* dan *Booster*. Penguat optik tersebut terdiri dari Modul OBA (*Optikal Booster Amplifier*) sebagai penerima sinyal optik dengan kapasitas maksimal 25 dBm dan Modul OPA (*Optikal Pre Amplifier*) sebagai pengirim sinyal maksimal 12 dBm ke HUB Selanjutnya. Konsep tersebut menggabungkan 2 buah modul yang bekerja secara bersamaan sebagai proses transmisi pada jaringan DWDM. *Output* sinyal optik dari OBA diterima oleh OPA, kemudian *output* sinyal optik OPA diterima oleh OBA pada *Optikal Terminal* berikutnya [3].

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk meneliti hasil kualitas *Power Received* -30 dBm sampai + 5 dBm , *Q Factor*  $\geq 6$  , dan OSNR (*Optikal Signal to Noise Ratio*) 13.5 dB dengan menggunakan Modulasi NRZ dan Pin Photodetector sebagai penerima sinyal optik dan akan merubah menjadi sinyal listrik [4]. Jarak yang digunakan adalah 65 km, 95 km, 106 km, 160 km, 172 km. Metode yang digunakan adalah membandingkan penempatan *Optikal Amplifier* sebagai *Pre Amplifier* dan *Booster Amplifier* yang dilakukan di jaringan teknologi DWDM dengan sistem kerja pada C Band & L band [5], serta menganalisa apakah masih

perlu di gunakan sepasang modul Penguat Optik OPA-w2212 dan OBA-w2220 pada setiap HUB. Sehingga diharapkan dapat mengurangi jumlah Optikal *Amplifier* yang digunakan dan kualitas tetap terjaga. Untuk membantu simulasi pada penelitian ini digunakan software Optisystem ver 20.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian konteks di atas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan jumlah penguat optik yang digunakan pada setiap HUB pada jaringan DWDM?
- 2) Implementasi Penguat Optik yang sesuai menggunakan *Pre Amplifier* (OPA) dan *Booster Amplifier* (OBA) pada jaringan Fiber optik?
- 3) Menganalisa hasil kualitas *Power Received*, *Q Factor*, dan OSNR jaringan Fiber Optik?
- 4) Menghitung kualitas *Power Received*, *Q Factor*, dan OSNR

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian ini hanya menganalisis dampak Penguat Optik OPA dan OBA terhadap *Power Received*, *Q Factor*, serta OSNR.
- 2) Tidak membahas material kabel serat optik yang digunakan.
- 3) Tidak membahas penggunaan detail perangkat maupun merek dalam implementasinya, namun menggunakan simulasi Optisystem.

## 1.4 TUJUAN

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diketahui, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui kinerja atau performansi suatu Jaringan Fiber Optik DWDM.
- 2) Menganalisa hasil *Power Received*, *Q Factor*, BER dan OSNR yang diterima menggunakan Perhitungan dan Simulasi *software* OptiSystem.
- 3) Menganalisa penggunaan modul penguat optik OPA dan OBA yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan jaringan fiber optik.

## 1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Sebagai Sumber referensi penelitian berikutnya di bidang Teknologi DWDM untuk mengetahui kualitas *Power Received*, *Q Factor*, BER dan OSNR.
- 2) Dapat menganalisa penggunaan Penguat Optik (*Optikal Amplifier*) dalam implementasi jaringan optik.
- 3) Memberikan gambaran mengenai perbandingan kualitas kinerja Penguat Optik menggunakan Module OPA & OBA.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian:

### 1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Bagian awal tulisan ini menguraikan latar belakang, menyebutkan masalah yang diangkat, membatasi masalah, serta menyebutkan manfaat dan tujuan penelitian.

### 2. BAB 2 : DASAR TEORI

Pada bagian ini, akan membahas tentang sistem komunikasi Fiber Optik, Teknologi DWDM, Mekanisme sistem, Implementasi Penguat Optik, *Power Received*, *Q Factor*, BER, dan OSNR, serta Parameter perencanaan dan Parameter Amplifier Optik..

### 3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bagian ini, akan membahas tentang Parameter pengujian dan Perancangan, yang mencakup: penentuan lokasi HUB, perhitungan parameter dan Perancangan simulasi Menggunakan *Optisystem*.

### 4. BAB 4 : Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, akan dibahas tentang hasil dari simulasi serta analisis yang dilakukan pada sistem yang diuji.

### 5. BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran mengenai pengembangan penelitian berikutnya dibahas dalam bagian ini.