

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan era yang semakin modern sekarang mendorong adanya perkembangan yang sangat pesat, salah satunya pada bidang telekomunikasi, yang dilatar belakangi kebutuhan manusia sebagai makhluk sosial yang membutuhkan adanya interaksi antara satu dengan yang lain. Perkembangan-perkembangan pada bidang telekomunikasi tersebut bisa kita lihat dengan adanya berbagai teknologi seperti komunikasi optik, *wireless*, satelit, dan lain-lain, dimana penggunaan teknologi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Seiring berjalannya waktu, terjadi ketimpangan antara kebutuhan saluran transmisi dengan keterbatasan sumber daya (*bandwidth* dan *bit rate*) yang ada. Namun keterbatasan ini tidak malah berdampak buruk karena hal ini mendorong lahirnya teknologi-teknologi baru sebagai solusinya.

Wilayah di Kalimantan Timur telah ditetapkan menjadi Ibu Kota Negara (IKN) baru Negara Kesatuan Republik Indonesia. Sebagai ibu kota baru (yang tidak hanya akan mendukung fungsinya sebagai pusat administrasi pemerintahan) jumlah penduduk kota tersebut dipastikan nantinya akan meningkat, di sekitar wilayah ibu kota akan tumbuh berbagai macam kegiatan ekonomi yang akan terus berkembang. Semua itu akan bermuara pada peningkatan kebutuhan sumber daya, termasuk energi [1], tak terkecuali kebutuhan peningkatan layanan telekomunikasi. Pada hal ini dipilih rute Tenggarong – Penajam Paser Utara untuk memenuhi kebutuhan layanan telekomunikasi yang akan meningkat di wilayah tersebut.

Serat optik sebagai salah satu media dari transmisi sistem telekomunikasi berkecepatan tinggi, *bit error rate* yang rendah, *bandwidth* yang lebar serta redaman sinyal yang kecil menggolongkan teknologi serat optik dikatakan sebagai media transmisi yang baik.

Salah satu aplikasi atau penggunaan dari teknologi serat optik adalah DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) yang merupakan teknik transmisi yang

memanfaatkan cahaya dan panjang gelombang yang berbeda-beda sebagai kanal-kanal informasi, sehingga setelah melalui proses *multiplexing* seluruh panjang gelombang tersebut dapat ditransmisikan melalui serat optik. Teknologi DWDM ini sendiri dapat memenuhi *demand* dari *user* akan *rate* yang terus meningkat dengan semakin berkembangnya teknologi pada bidang telekomunikasi [2].

Penggunaan teknologi DWDM pada jaringan *backbone*, perlu adanya analisa atau pengujian dari kinerjanya untuk menunjang jaringan *backbone* serat optik lebih optimal. Yang ditinjau dari segi *power link budget*, *rise time budget*, *availability* dan *bit error rate*. Jika performansi yang baik dari segi panjang gelombang maka proses transmisi akan jauh lebih baik dengan merujuk pada standarisasi ITU-T [3].

1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan akan dipindahkannya Ibu Kota Republik Indonesia ke Penajam Paser Utara di Kalimantan Timur, sebagai calon ibu kota baru yang kelak akan menjadi pusat administrasi pemerintahan, tentunya di wilayah Penajam Paser Utara dan sekitarnya akan terjadi peningkatan jumlah penduduk. Hal tersebut harus diimbangi dengan peningkatan insfastruktur, salah satunya dalam bidang telekomunikasi. Perancangan dan simulasi jaringan *backbone Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) dari Tenggarong hingga Penajam Paser Utara bisa menjadi solusi dari permasalahan peningkatan insrastruktur, khususnya di wilayah Penajam Paser Utara dan sekitarnya.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk merancang sistem DWDM guna memenuhi peningkatan kebutuhan layanan telekomunikasi di wilayah Ibu Kota Negara (IKN) baru. Adapun manfaat dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh parameter yang digunakan terhadap performansi jaringan *backbone* DWDM.
2. Mendapatkan acuan untuk perancangan jaringan telekomunikasi di masa depan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk membatasi penelitian ini adalah:

1. Analisis jaringan hanya pada link Tenggarong – Penajam Paser Utara.
2. Serat optik yang digunakan berjenis *Single Mode Fiber* dengan panjang 234 km.
3. Hanya *Q-Factor* dan BER yang menentukan kelancaran kinerja sistem.
4. Tidak memperhatikan biaya yang digunakan.
5. Hanya menggunakan *bit rate* 10 Gbps.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah:

1. Metode Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan sebagai bahan dan landasan bagi penulis untuk melakukan perancangan dan analisa. Salah satunya adalah pengumpulan data mengenai parameter apa saja yang akan dianalisa.
2. Instrumen Penelitian
Terdapat beberapa instrumen yang digunakan pada penelitian ini, yaitu literatur berupa buku-buku dan artikel dari internet yang ada hubungannya dengan masalah yang dibahas.
3. Parameter yang diamati
Pada tahap ini yang diamati adalah parameter yang mempengaruhi kualitas performansi DWDM.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**
Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, serta sistematika penulisan
- **BAB II DASAR TEORI**
Bab ini membahas tentang teknologi DWDM, komponen penting pada DWDM, struktur dasar serat optik, jenis-jenis serat optik, *Link Power Budget*, *Rise Time Budget*, *Signal to Noise Ratio*, *Q-Factor*, dan *Bit Error Rate*.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas tentang diagram alir penelitian, lokasi perancangan, blog diagram perancangan, parameter input, penghitungan penguat, penhiungan LPB, penghitungan RTB, penghitungan SNR, penghitungan *Q-Factor*, dan penghitungan BER.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini membahas tentang hasil dari simulasi sistem serta analisisnya, seperti analisis perancangan, analisis *link power budget*, analisis *Q-Factor*, analisis *bit error rate*, perbandingan *signal to noise ratio* terhadap *bit error rate*, dan perbandingan nilai *Q-Factor* terhadap *bit error rate*.

- **BAB V SARAN DAN KESIMPULAN**

Bab ini berisi tentang saran dan kesimpulan dari perancangan ini.