

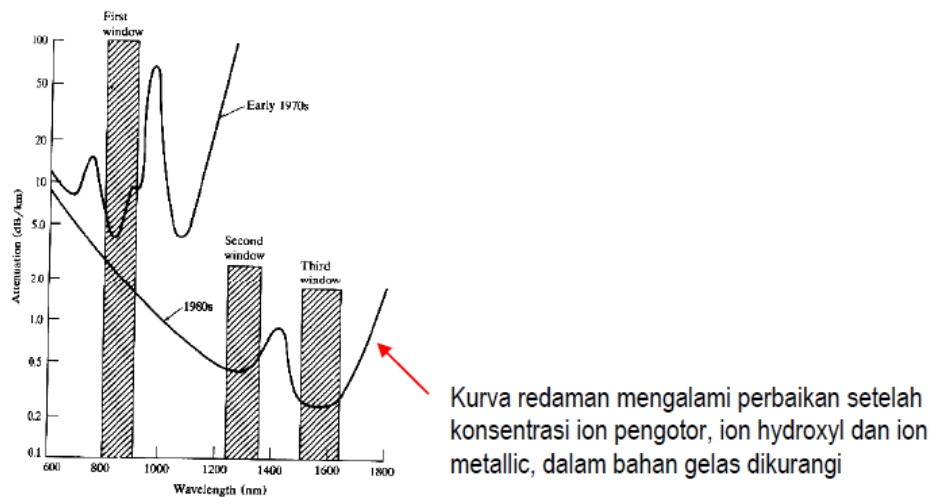
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi menggunakan media serat optik atau yang lebih kita kenal dengan istilah SKSO (Sistem Komunikasi Serat Optik) menjadi tren dunia pertelekomunikasian di era sekarang ini. Dari pertama kali ditemukan, teknologi ini terus berkembang dengan begitu pesat. Keuntungan menggunakan serat optik diantaranya adalah *bandwidth* yang lebar, harganya yang relatif lebih murah daripada tembaga, tahan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik, dan kecepatannya sudah dalam *orde giga bit per second* (Gbps) hingga *tera bit per second* (Tbps).

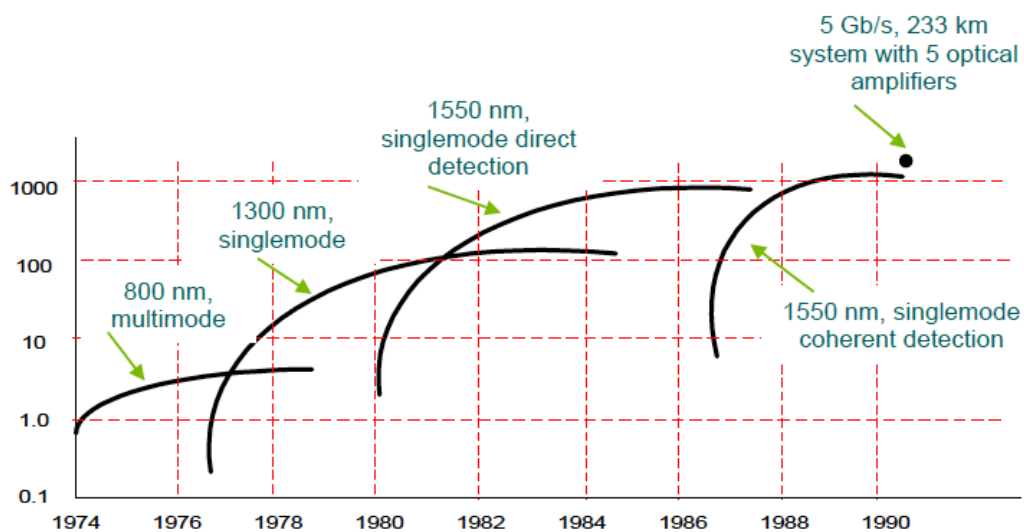
Serat optik dan *Laser* pertama kali ditemukan pada tahun 1960. Akan tetapi redaman dari serat optik tersebut masih terlalu besar untuk dijadikan saluran transmisi. Pada tahun 1970, Robert Maurer membuat serat optik pertama dengan redaman di bawah 20 dB/km dan pada tahun 1972, serat optik 4 dB/km dibuat. Kemudian pada pertengahan tahun 1980 diteliti bahwa *loss* transmisi terendah serat bahan *silica* mencapai sekitar 0,2 dB/km pada panjang gelombang 1550 nm.



Gambar 1.1 Window Sistem Komunikasi Serat Optik

Tahun 1982 generasi ke tiga mulai muncul sebagai pengembangan teknik pembuatan serat oleh para peneliti dengan meningkatkan *purity* pada gelas *silica*. Sehingga bahan serat dapat beroperasi pada daerah panjang gelombang 1200 nm sampai 1600 nm. Kemajuan yang dicapai ini sangat berarti pada peningkatan kapasitas transmisi sistem komunikasi cahaya. Penyempurnaan ini meningkatkan kapasitas transmisi menjadi beberapa ratus Gb.km/s.

Generasi ke empat muncul pada tahun 1984. Dimulainya riset dan pengembangan sistem koheren, modulasinya yang dipakai bukan modulasi intensitas melainkan modulasi frekuensi, sehingga sinyal yang sudah lemah intensitasnya masih dapat dideteksi. Maka jarak yang dapat ditempuh dan kapasitas transmisinya ikut membesar. Kapasitasnya sudah menyamai kapasitas sistem deteksi langsung.



Gambar 1.2 Generasi Sistem Komunikasi Serat Optik

EDFA (*Erbium Doped Fiber Amplifier*) pertama kali ditemukan pada akhir tahun 1980an sebagai generasi ke lima sistem komunikasi serat optik. Kapasitas transmisinya dari 100 sampai dengan 10.000 Gb.km/s. Komponen utamanya adalah *laser diode* dan komponen aktif itu sendiri di sepanjang media serat *erbium doped*. EDFA mulai digunakan pada tahun 1990. Hal ini merupakan suatu kemajuan dalam komunikasi serat optik. EDFA dapat memberikan penguatan secara langsung pada sinyal optik, tetapi dengan tambahan *noise ASE (Amplified*

Spontaneous Emission). *Noise ASE* inilah yang menjadi sumber *noise* utama dalam EDFA.

Untuk mengatasi hal ini diperlukan suatu filter optik yang dapat mengurangi *noise ASE* tersebut. Jenis filter optik yang digunakan pada umumnya antara lain *Dichroic Interference Filters (DIF)*, *Fiber Bragg Grating (FBG)*, *Array Waveguide Filters (AWG)*, dan *Hybrid Fused Cascade Fiber (FCF)* dengan *Mach-Zender (M-Z) Interference*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah melakukan analisis untuk meminimalisasi *noise ASE* yang tidak rata pada panjang gelombang 1531 nm dengan simulasi karakteristik *noise ASE* untuk satu sistem jaringan penguatan serat optik EDFA *mode* tunggal.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Apa yang dimaksud dengan EDFA?
2. Bagaimana konfigurasi EDFA agar menghasilkan kinerja penguat yang optimal?
3. Bagaimana karakteristik *noise* yang dihasilkan EDFA?
4. Bagaimana cara kerja filter FBG?
5. Bagaimana cara meminimalisasi *noise ASE*?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Serat optik *mode* tunggal (*single mode*)
2. Hanya membahas tentang *noise* yang dihasilkan EDFA
3. Menggunakan konfigurasi *forward pumping*
4. Hanya membahas sampai keluaran FBG
5. Tidak membahas pembuatan FBG
6. Menggunakan *Uniform* FBG
7. Simulasi menggunakan Matlab R2009a

1.5 Metodologi Penelitian

Tugas Akhir ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Studi literatur
Berisikan pembahasan teoritis melalui studi literatur dari buku-buku atau jurnal ilmiah.
2. Analisa sistem
Proses analisis data yang didapatkan selama pengamatan terhadap simulasi yang telah dilakukan.
3. Diskusi
Diskusi dengan dosen, pembimbing, dan teman mahasiswa.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang pembuatan tugas akhir, tujuan pembuatan tugas akhir, pembatasan masalahnya, metodologi penulisan serta sistematika yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

Bab II Dasar Teori

Berisi tentang penjelasan teoritis dalam berbagai aspek yang akan mendukung ke arah analisis tugas akhir yang dibuat.

Bab III Pemodelan Sistem dan Simulasi

Berisi tentang gambaran perancangan sistem.

Bab IV Analisis Hasil Simulasi

Memberikan analisa dari sistem yang telah disimulasikan sesuai dengan parameter-parameter yang ada.

Bab V Kesimpulan dan Saran