

BAB I

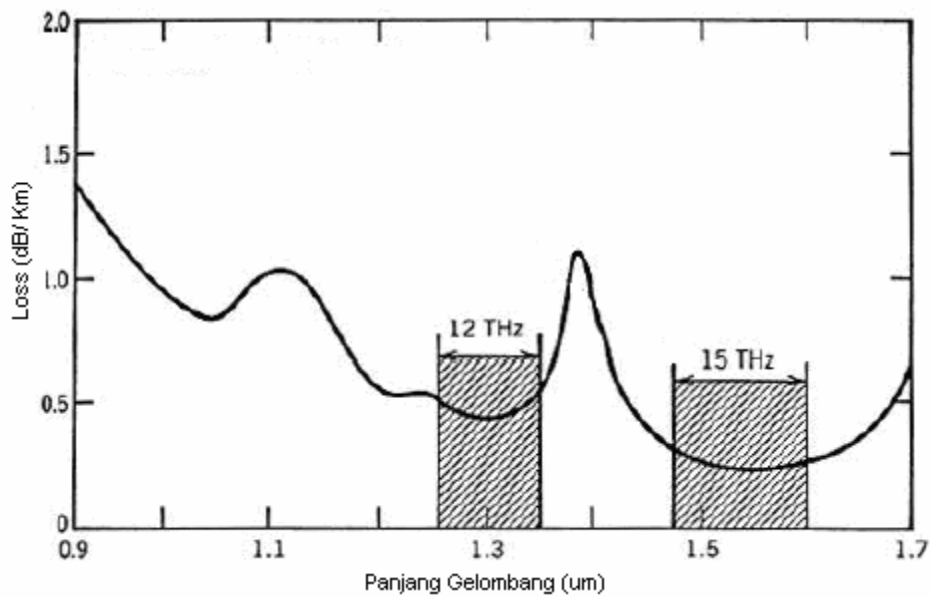
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan layanan transmisi data dengan kecepatan tinggi dan kapasitas besar semakin meningkat pada sistem komunikasi serat optik. Kondisi ini semakin didukung lagi dengan perkembangan sistem WDM (*Wavelength Division Multiplexed*) yang menawarkan kemudahan peningkatan kapasitas transmisi pada sistem komunikasi serat optik. WDM merupakan teknik multipleksing yang dapat mentransmisikan sinyal optik dengan panjang gelombang berbeda kedalam sebuah *fiber* optik.

Pada sistem komunikasi serat optik jarak jauh (*long haul*) diperlukan beberapa tahapan penguatan terhadap sinyal. Penguatan pada sinyal dengan sinyal tambahan yang dapat mengganggu harus diperhatikan agar pada sisi penerima sinyal informasi tadi dapat diidentifikasi. Oleh karena itu, penguat dengan penguatan optik secara langsung diperlukan untuk memberikan penguatan yang besar, menghindari *crosstalk* dan tidak sensitif terhadap polarisasi^[2]. Penguat EDFA (*Erbium Doped Fiber Amplifier*) merupakan penguat yang dapat memberikan penguatan langsung terhadap sinyal optik.

Penguat ini bekerja pada sekitar panjang gelombang 1500-1600nm. Pada panjang gelombang ini serat optik menunjukkan unjuk kerja maksimumnya karena redaman serat optik rendah, hal ini dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Redaman transmisi pada serat optik

Karakteristik EDFA mempunyai penguatan sinyal yang besar namun dengan tambahan *noise ASE (Amplified Spontaneous Emission)*. Untuk mengatasi hal ini maka diperlukan *filter* optik yang bisa mengurangi level *noise* tersebut. Berbagai macam jenis *filter* optik yang banyak digunakan untuk aplikasi pada penguat, seperti *filter fiber Bragg grating*, *Ring Resonator*^[3], *filter Fabry-Perot*^[4], *filter Mach-Zehnder interferometric*, dan *Lorentzian-shaped filter*.

Fiber Bragg grating merupakan salah satu komponen pasif pada komunikasi serat optik yang dapat berfungsi sebagai *filter* optik. *Fiber Bragg grating* saat ini banyak diaplikasikan dalam bidang telekomunikasi dan sensor. Dalam bidang telekomunikasi, seperti laser, penguat, *filter*, kompensator dispersi, multiplexer dan demultiplexer. Sedangkan dalam bidang aplikasi sensor, seperti sensor tekanan, sensor temperatur, dan sensor kimia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan hasil perataan *noise ASE* pada EDFA oleh *fiber Bragg grating*.
2. Menentukan panjang dan perbedaan indeks bias pada *fiber Bragg grating* pada spektrum *flat-noise ASE*.
3. Menentukan *Full Width Half Maximum (FWHM)* yang menghasilkan spektrum *flat-noise ASE*.

1.3 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik *noise ASE* pada EDFA.
2. Pengaruh *filter fiber Bragg grating* pada sinyal keluaran EDFA.
3. Panjang dan perbedaan indeks bias pada *fiber Bragg grating*.
4. Karakteristik reflektansi dan transmitansi *fiber Bragg grating*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan beberapa pembatasan masalah diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *single mode fiber*.
2. Menggunakan *fiber Bragg grating* linier.
3. Menggunakan sebuah *filter fiber Bragg grating*.
4. Tidak membahas proses pembuatan.
5. Proses pemfilteran dilakukan pada *noise ASE* keluaran sebuah EDFA saja.
6. Simulasi menggunakan *software* Matlab 7.0.1

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metode yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi kepustakaan dengan buku, literatur, dan jurnal yang berhubungan dengan materi tugas akhir.
2. Konsultasi dengan dosen pembimbing.
3. Pembuatan simulasi dengan menggunakan *software* Matlab 7.0.1.
4. Mempelajari dan menganalisa hasil simulasi.
5. Pembuatan buku laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir ini terbagi dalam 5 bab dengan sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang konsep dasar *Fiber Bragg grating* yaitu struktur fisik, prinsip kerja, pemodelan, reflektansi serta FWHMnya. Pada bagian ini juga berisi tentang penguat EDFA.

BAB III PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

Menjelaskan tentang pemodelan sistem yang digunakan dalam proses pemfilteran *noise ASE EDFA* oleh *fiber Bragg grating*.

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

Memberikan analisa terhadap hasil simulasi berdasarkan parameter-parameter yang terdapat dalam tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan dijelaskan kesimpulan mengenai hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.