BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

EDFA (*Erbium Doped Amplifier*) merupakan suatu serat optik yang intinya (*core*) dikotori oleh atom erbium sehingga dapat memberikan penguatan terhadap sinyal yang melewatinya. EDFA sangatlah penting dalam komunikasi sera optik, hal ini ditunjukkan dengan adanya beberapa penelitian yang dilakukan terhadap EDFA guna memperoleh kinerja yang lebih maksimal. Beberapa penelitian yang dilakukan adalah penelitian untuk meredam *noise* ASE (*Amplified Spontaneous Emission*) yang dilakukan dengan beberapa metode baik mengunakan filter *Fiber Bragg Grating* dan pengaturan daya pompa" *Analysis of Noise Reduction for EDFA Using Fiber Bragg Grating* "[12].

Noise ASE inilah yang menjadi sumber masalah utama dalam penguatan EDFA. *Noise* ASE yang dihasilkan oleh EDFA yang menjadi sebab ketidakrataan pada panjang gelombang 1531 nm. Spektrum *noise* ASE yang rata dapat meningkatkan jumlah kanal transmisi dengan meningkatkan bandwidth yang sangat berguna pada system DWDM.

Untuk mengatasi hal ini diperlukan solusi yang tepat salah satunya dengan menggunakan filter optik yang dapat mengurangi *noise* ASE tersebut. Dalam hal ini ada kesempatan untuk menganalisis penggunaan filter untuk meredam noise ASE hasil keluaran dari penguatan EDFA. Jenis jenis filter optik yang digunakan pada umumnya antara lain *Dichroic Interference Filters* (DIF), *Fiber Bragg Gratting* (FGB), *Array Waveguide Filters* (AWG) dan *Hybrid Fused Cascade Fiber* (FCF), namun dalam tugas akhir ini filter yang akan digunakan adalah *Ring Resonator Nocth Filter*.

1.2 Tujuan Penelitian

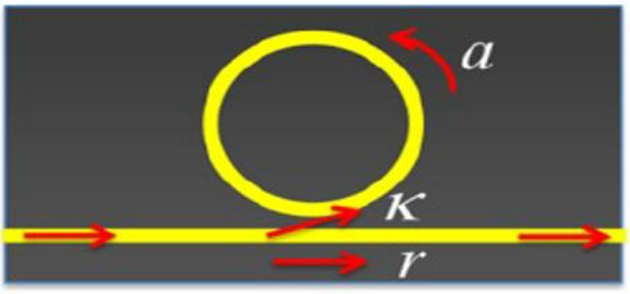
Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah memperlebar bandwidth hasil penguatan EDFA dengan meredam daya *noise* ASE yang tidak rata pada panjang gelombang 1531 nm dengan *Ring Resonator Notch Filter* melalui simulasi.

1.3 Rumusan Masalah

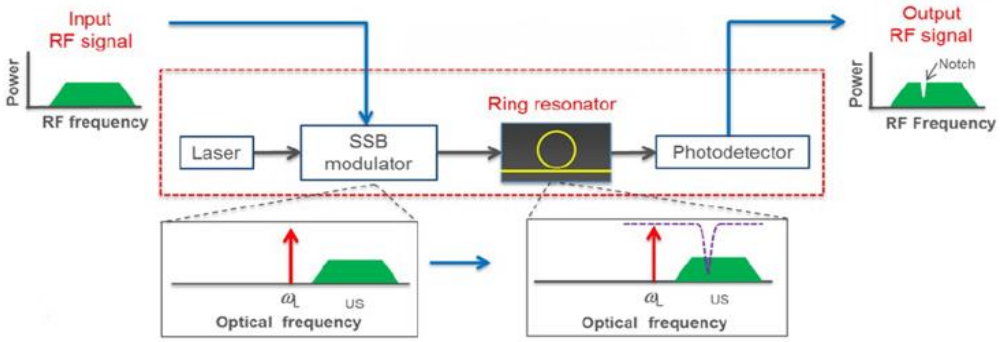
Pada setiap penguatan yang dilakukan oleh EDFA terdapat *noise* ASE yang mengakibatkan spektrum kinerja EDFA makin sempit.

Telah diketahui bahwa *noise* ASE berbanding lurus dengan *gain* EDFA. Semakin besar nilai G maka semakin besar pula P_{ASE} yang dihasilkan, begitu pula sebaliknya. Untuk mengetahui lebih jelas sifat dari *noise* ASE tersebut akan dilakukan beberapa perubahan pada variable yang mempengaruhi kinerja EDFA,yakni panjang dan daya pompa pada EDFA.

Untuk meningkatkan kinerja dari EDFA akan digunakan *Ring Resonator Notch filter*, yakni *notch filter* yang dibentuk dari sebuang ring resonator.



(*a*)

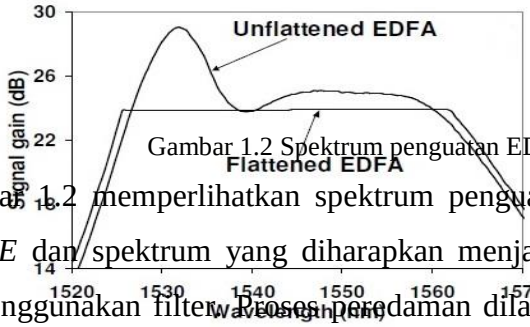


(*b*)

Gambar 1.1 (a) *Ring Resonator* (b) *Conventional* SSB *filter* menggunakan *Ring Resonator* [11]

Pada gambar 1.1(a) diperlihatkan *sebuah ring resonator* untuk memberi tambahan penjelasan tentang beberapa variable yang ditunjukkan pada persamaan (1.3) dan (1.4) seperti *round-trip loss* (*a*), *cross-coupling amplitude coefficient* (κ) dan *selft-coupling coefficient* (*r*). Skema *Conventional single sideband* (SSB) pada gambar 1.1(b) menunjukkan penggunaan *ring resonator* untuk meredam sinyal pada rentang gelombang tertentu.Dari gambaran tersebut dapat

dilihat bahwa *ring resonator* dapat pula digunakan untuk meredam *noise* ASE yang dihasilkan dari penguatan EDFA.



Gambar 1.2 Spektrum penguatan EDFA[8]

Pada Gambar 1.2 memperlihatkan spektrum penguatan EDFA yang tidak rata karena pengaruh *noise ASE* dan spektrum yang diharapkan menjadi keluaran EDFA setelah melalui proses perataan menggunakan filter. Proses peredaman dilakukan dengan menjumlahkan *noise* ASE dengan nilai transmitansi dari filter yang akan disimulasikan menggunakan Matlab R2012a. Simulasi tersebut tidak akan menghasilkan peredaman *noise* ASE yang optimal jika tidak memasukkan nilai yang tepat pada parameter-parameter yang mempengaruhi kinerja dari *ring resonator notch filter*, maka pada Tugas Akhir ini juga akan dicari nilai dari parameter-parameter tersebut untuk memperoleh peredaman *noise* ASE yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Serat optik *mode* tunggal (*single mode*)
2. Hanya membahas tentang *noise* ASE yang dihasilkan EDFA
3. Menggunakan konfigurasi *forward pumping* λ=1480nm
4. Hanya membahas sampai keluaran Nocth filter
5. Tidak membahas pembuatan Nocth filter

1.5 Metode 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. Penurunan Rumus

   Proses penurunan rumus guna memperoleh rumusan yang tepat dalam proses simulasi.

3. Analisis komputasi

   Proses analisis data yang didapatkan selama pengamatan terhadap simulasi yang telah dilakukan.

4. Penarikan kesimpulan

   Berdasarkan hasil komputasi dan simulasi dapat ditarik simpulan yang menjadi hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

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

Berisi tentang kesimpulan dari hasil analisa sistem dan saran untuk penelitian lanjuta.