

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) memungkinkan terjadinya efek ketidaklinieran optik. Salah satu yang utama adalah efek *Four Wave Mixing* (FWM). Efek FWM menghasilkan sinyal baru pada frekuensi saluran dengan berinteraksinya sinyal input melalui suseptibilitas orde ketiga dari serat optik. Sinyal-sinyal yang dihasilkan ini dapat menurunkan kinerja sistem melalui *crosstalk*. *Crosstalk* terjadi saat frekuensi yang dihasilkan melalui FWM bertumpukan dengan frekuensi asal dari saluran yang tersedia. Hal ini menyebabkan degradasi pada saluran DWDM^{[3][7]}.

Beberapa penelitian mengenai FWM telah dilakukan. Perbandingan kinerja Four Wave Mixing berdasarkan spasi kanal yang berbeda (6.25 GHz, 10 GHz, 20 GHz, 25 GHz, 75 GHz) telah dilakukan dengan melihat spektrum sinyal keluaran, *eye-diagram*, *Bit Error Rate* (BER), dan *Q-factor*. Hasil yang diperoleh yaitu spasi 75 GHz memiliki BER terendah dan memberi kinerja sistem yang lebih baik^[3]. Amarpal Singh dkk. juga telah meneliti FWM dengan nilai dispersi serat optik 0 – 12 ps/nm.km dan spasi kanal 20 GHz. Dalam jurnalnya, 8 kanal DWDM sistem komunikasi optik telah disimulasikan dan *power penalty* akibat kanal tetangga telah dihitung^[7].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, pengaruh jenis serat optik dan pengaruh jumlah kanal terhadap efek FWM yang digunakan tidak menjadi titik fokus penelitian. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan diteliti pengaruh serat optik yang berbeda terhadap efek FWM dengan jumlah kanal yang bervariasi dan jarak spasi antar kanal sama namun beragam. Jenis serat optik yang digunakan berdasarkan rekomendasi ITU-T yaitu G.652 dan G.655. Hal yang diamati adalah BER dan daya pada penerima pada daerah panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm.

1.2 Tujuan

Dari penjelasan di atas, tujuan Tugas Akhir ini dilakukan yaitu untuk membandingkan efek FWM yang timbul pada serat optik G.652 dan G.655 dengan pengaruh jumlah kanal dengan spasi kanal yang bervariasi pada daerah panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dalam Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Mengetahui pengaruh jumlah kanal yang berbeda terhadap efek FWM.
- b. Mengetahui pengaruh perubahan spasi kanal terhadap efek FWM.
- c. Mengetahui nilai BER dengan adanya pengaruh daya FWM pada kanal.
- d. Membandingkan efek FWM pada daerah panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm.
- e. Membandingkan serat G.652 dan G.655 terhadap efek FWM dengan sistem yang telah dirancang.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- a. Parameter yang diamati adalah daya dan BER pada penerima.
- b. Serat optik yang digunakan adalah serat G.652 dan G.655 sesuai rekomendasi ITU-T.
- c. Spasi kanal yang digunakan adalah 25 GHz, 100 GHz, dan 200 GHz.
- d. Jumlah kanal yang digunakan adalah 4, 8, 16, 64, dan 80 kanal.
- e. Daerah panjang gelombang yang digunakan yaitu 1310 nm dan 1550 nm.
- f. Panjang *link* optik pada DWDM yaitu 25 km.
- g. Daya pemancar yang digunakan tiap kanal adalah sama, yaitu 1 miliwatt atau 0 dBm.
- h. Tidak membahas secara detail mengenai *Dense Wavelength Division Multiplexing*.
- i. Simulasi menggunakan *software* Matlab R2009a.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Proses pembelajaran teori-teori yang digunakan dan pengumpulan literatur-literatur berupa buku referensi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

b. Simulasi

Simulasi dilakukan dengan menggunakan *Software* Matlab R2009a.

c. Analisis

Analisis dilakukan setelah diperoleh hasil simulasi dengan melihat hasil simulasi yang telah diperoleh.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab yaitu :

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II. Landasan Teori

Bab ini membahas tentang konsep serat optik dan teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang dirumuskan.

Bab III. Pemodelan Sistem

Berisi penjelasan tentang sistem yang dirancang dalam simulasi yang menggunakan Matlab R2009a.

Bab IV. Analisis

Berisi pembahasan dari hasil simulasi yang diperoleh dan akan dibandingkan dengan teori-teori yang ada.

Bab V. Penutup

Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini.