BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu aspek yang sangat berpengaruh dalam perkembangan sistem komunikasi adalah media transmisi. Sistem transmisi yang baik tentunya membutuhkan media transmisi yang mendukung peralatan-peralatan yang ada. Media transmisi tersebut adalah serat optik yang dapat melayani *transfer* informasi suara, data, dan video, *bandwidth* yang lebar dan berkecepatan tinggi.

Serat optik sangat tepat digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan akan berbagai layanan informasi yang kian hari kian kompleks. Tetapi, karena adanya efek distorsi dan dispersi dalam perambatan pulsa optik mengakibatkan informasi yang diterima berbeda dengan informasi yang dikirim. Hal itu tentu saja akan menganggu *receiver* sebagai penerima informasi.

Pulsa Soliton menjadi solusi untuk mengatasi efek distorsi dan dispersi tersebut. Karena, pulsa soliton diketahui sebagai pulsa yang memiliki energi total yang berhingga, tidak menyebar, dan bersifat stabil dalam merambat pada suatu bahan, khususnya serat optik. Hal ini disebabkan oleh adanya keseimbangan efek linier dan non-linier yang terjadi pada serat optik. Dilihat dari kemampuannya, pulsa soliton sangat cocok untuk diaplikasikan dalam sistem komunikasi optik.

Pulsa-pulsa soliton tersebut mengalami penurunan amplitudo selama proses propagasi berlangsung karena adanya efek redaman. Redaman akan menyebabkan jarak yang terbatas. *Raman Optical Amplifier* (ROA) menjadi solusi untuk menjaga kestabilan pulsa soliton tersebut dan untuk memperoleh jarak yang panjang dan *bandwidth* yang lebar.

Pada tugas akhir ini penulis mencoba menggambarkan pulsa soliton yang berpropagasi sepanjang serat optik dengan *Raman Optical Amplifier* (ROA) sebagai penguat.

1.2 Rumusan Masalah

Keseimbangan antara efek linier dan non linier dapat menghasilkan pulsa soliton. Selama perambatannya dalam serat optik, pulsa soliton mengalami penurunan intensitas. Dari simulasi dapat diketahui berapa besarnya penurunan intensitas pulsa pada jarak tertentu, sehingga besarnya *gain,* jumlah ROA, dan *noise figure* dapat diketahui.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Memahami teori dasar sistem komunikasi optik berbasis soliton.
2. Mensimulasikan pulsa soliton yang berpropagasi sepanjang serat optik.
3. Mengamati dan menganalisa pengaruh redaman pada pulsa soliton.
4. Mengetahui berapa besarnya penguatan, *noise figure* dan jumlah ROA yang dibutuhkan sepanjang link transmisi.

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah, antara lain:

1. Sistem komunikasi yang digunakan adalah sistem komunikasi serat optik dengan jenis serat adalah *single mode* silika murni.
2. Sistem penguatan optik yang dipakai adalah *directional* yaitu dari *transmitter* ke *receiver*.

3. Jenis Soliton yang digunakan adalah soliton terang dengan N=1 (*soliton fundamental*).
4. Panjang saluran transmisi dibatasi sampai jarak 100 Km.
5. Tidak membahas sumber optik dan *photodetector* optik.
6. Parameter GVD dianggap konstan sepanjang serat optik.
7. Tidak membahas komponen-komponen didalam ROA.
8. Tidak membahas mengenai modulasi dan demodulasi.
9. Pulsa soliton terjadi jika perbandingan panjang dispersi terhadap panjang nonlinier adalah 0.75 hingga 1.25.

1.5 Metode Penelitian

Metode-metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini, antara lain:

1. Melakukan studi pustaka, untuk mengumpulkan literatur dan proses pembelajaran materi melalui buku maupun jurnal-jurnal ilmiah dari berbagai sumber yang digunakan sebagai acuan penelitian Tugas Akhir ini.
2. Menentukan pemodelan sistem dan parameter-parameter yang digunakan sehingga menghasilkan data-data pendukung penelitian.
3. Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan dosen-dosen yang berkompeten dengan topik penelitian ini untuk menguji kebenaran parameter yang digunakan maupun dalam pendefinisian masalah.
4. Membuat grafik penelitian dengan bantuan software Matlab 7.6.0.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Berisi teori tentang sistem transmisi optik, pulsa soliton, jenis-jenis redaman dalam serat optik, karakteristik penguatan pada ROA.

BAB III : DESAIN SISTEM

Berisi persamaan non linier schrodinger, persamaan GVD, persamaan SPM, persamaan pulsa soliton, dan parameter-parameter tertentu yang akan digunakan pada saat simulasi.

BAB IV : HASIL SIMULASI DAN ANALISA

Berisi tentang analisis terhadap hasil simulasi yang dilakukan pada sistem komunikasi serat optik pada link soliton.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan-kesimpulan dari hasil simulasi dan berisi saran-saran untuk penelitian selanjutnya.