

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi akan dibarengi dengan semakin banyaknya layanan yang ingin diberikan oleh suatu penyedia layanan jasa kepada konsumennya. Oleh karena itu, diperlukan adanya kapasitas yang cukup besar agar bisa menampung konsumen sebanyak mungkin dengan layanan yang semakin beragam dengan kecepatan yang cukup tinggi dan dengan kualitas yang baik.

Hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan memilih media transmisi dan teknik modulasi yang sesuai. Contohnya serat optik dengan modulasi RZ-DPSK. Serat optik adalah media sistem komunikasi yang menggunakan gelombang cahaya sebagai media untuk menyalurkan suatu informasi dari pengirim ke penerima. Serat optik dapat menyalurkan informasi dalam kapasitas besar dan kecepatan tinggi. Dengan *bandwidth* yang besar, serat optik digunakan untuk mentransmisikan berbagai layanan informasi. Modulasi RZ-DPSK dapat menghemat penggunaan *bandwidth* yang tersedia di dalam mengirimkan sinyal informasi dan proses modulasi dan demodulasinya tidak begitu rumit, karena tidak diperlukannya proses sinkronisasi di sisi penerima.

Tetapi proses transmisi ini rentan terhadap *error*. Untuk mendapatkan sistem yang dapat mengirimkan data secara efektif, diperlukan suatu format modulasi dengan penambahan teknik *Forward Error Correction* (FEC) agar mampu menekan jumlah *Bit Error Rate* (BER) sebagai akibat pengiriman data yang besar dan cepat.

Noise pada transmisi data mempengaruhi nilai E_b/N_0 pada sistem komunikasi serat optik. E_b/N_0 dapat menunjukkan performansi suatu sistem komunikasi. Teknik pengkodean merupakan salah satu cara untuk meningkatkan performansi suatu sistem komunikasi. Dalam Tugas Akhir ini, dilakukan analisis kinerja modulasi *Return to Zero Differential Phase Shift Keying* (RZ-DPSK) tanpa penambahan *Convolutional Codes* dan dengan penambahan *Convolutional Codes*. Karena teknik pengkodean *Convolutional Codes* digunakan secara

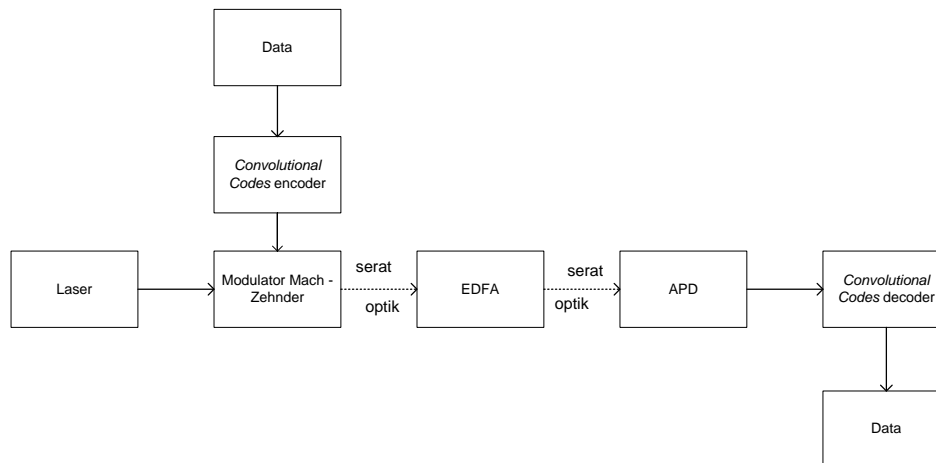
ekstensif dalam berbagai aplikasi untuk mencapai transfer data yang handal, termasuk *video digital*, radio, komunikasi bergerak, dan komunikasi satelit.

1.2 Tujuan Dan Manfaat

Tugas Akhir ini, bertujuan untuk merancang sistem komunikasi optik yang layak. Selanjutnya dapat mengetahui nilai perbedaan suatu sistem komunikasi serat optik dengan modulasi RZ-DPSK dengan dan tanpa penambahan *Convolutional Codes* serta dapat mengetahui kemampuan koreksi dari teknik *Convolutional Codes* yang dipakai.

1.3 Rumusan Masalah

Konfigurasi sistem pada Tugas Akhir ini, dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Konfigurasi sistem

Berdasarkan Gambar 1.1, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Laser sebagai *transmitter*.

Modulator *elektro - optik Mach - Zehnder*.

Modulasi yang digunakan adalah modulasi *Return to Zero Differential Phase Shift Keying (RZ-DPSK)*.

Serat optik yang digunakan adalah serat optik *single mode*.

Convolutional Codes sebagai FEC. *Convolutional Codes* yang digunakan adalah dengan *code rate 1/2* dan *constraint length 5*.

Panjang gelombang yang digunakan adalah 1550 nm.

Bit rate yang digunakan sebesar 620 Mbps.

Avalanche Photo Diode (APD) sebagai *receiver*.

EDFA (*Erbium Doped Fiber Amplifier*) sebagai penguat optik.

Dilakukan perhitungan *Link Power Budget* dan *Rise Time Budget* sebagai syarat kelayakan suatu sistem komunikasi serat optik. Kemudian, disimulasikan dengan Matlab R2009b. Selanjutnya, dibandingkan kinerja sistem antara yang memakai *Convolutional Codes* dengan yang tidak memakai *Convolutional Codes*, dengan melihat hasil keluarannya yang berupa grafik nilai dari BER terhadap Eb/No.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, maka masalah dibatasi sebagai berikut:

Link optik yang dirancang digunakan hanya sebagai media transmisi saja.

Nilai BER yang digunakan 10^{-9} .

Nilai *bit rate* yang digunakan 620 Mbps.

Panjang gelombang yang digunakan adalah 1550 nm.

Parameter yang diambil dari link optik yang dirancang hanya nilainya saja seperti besarnya redaman, daya keluaran, daya terima minimal yang bisa diterima, dan penguatan tanpa membahas proses sinyal di dalamnya.

Untuk *decoder Convolutional Codes*nya sendiri digunakan *algoritma decoder Viterbi* secara *hard decision*.

1.5 Langkah - Langkah Penyelesaian Masalah

Langkah – langkah yang ditempuh di dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

Tahap studi literatur.

Melakukan studi literatur dari buku, jurnal, dan referensi lain yang berhubungan dengan mempelajari hal - hal yang berkaitan dengan perencanaan sistem komunikasi serat optik.

Tahap perhitungan dengan rumus.

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan parameter-parameter yang dibutuhkan di dalam analisis.

Tahap percobaan simulasi dengan Matlab R2009b.

Pada tahap ini, dilakukan simulasi dengan bahasa pemrograman Matlab R2009b dengan memasukkan parameter - parameter yang dibutuhkan pada analisis.

Tahap perbandingan dan analisis hasil simulasi.

Pada tahap ini, dilakukan perbandingan dan analisis hasil simulasi berupa grafik BER terhadap SNR kinerja RZ-DPSK dengan dan tanpa *Convolutional Codes*.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan penulisan dalam buku Tugas Akhir ini, mengikuti pola sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, dijelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori konsep dasar sistem komunikasi serat optik, medium *transmisi* serat optik *single mode*, modulasi cahaya, tipe modulator optik, karakteristik transmisi serat optik, parameter performansi sistem, detektor optik, dan pengkodean kanal.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang konfigurasi sistem, Laser DFB, Modulator *Mach Zehnder*, kanal *transmisi*, *receiver*, pengkodean dengan *code rate* yang berbeda - beda, *bit error rate*, dan *flowchart* sistem.

BAB IV : ANALISIS HASIL PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis terhadap hasil simulasi kinerja sistem yang meliputi *link power budget*, *rise time budget* dan nilai BER terhadap SNR.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari Tugas Akhir. Dan untuk pengembangan berikutnya.