

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu teknik MUX/DEMUX yaitu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) telah digunakan secara meluas pada komunikasi broadband dan wireless mulai dipergunakan pada komunikasi optik karena pada komunikasi optik dapat menggunakan data rate yang lebih tinggi daripada komunikasi wireless. Selain itu, sistem komunikasi optik memiliki banyak keunggulan seperti bandwidth yang sangat tinggi, atenuasi rendah, fleksibilitas tinggi. Prinsip kerja dari OFDM itu sendiri adalah aliran data yang dikirim dibagi menjadi beberapa data yang kemudian dikirimkan secara bersama pada beberapa subcarrier, dan menghasilkan banyak keunggulan [1]. Sistem OFDM ini sendiri merupakan pengembangan dari teknik FDM (Frequency Division Multiplexing). Perbedaan dari sistem OFDM dan FDM ini terletak pada frekuensi subcarrier, pada OFDM diperbolehkannya frekuensi subcarrier saling overlapping (orthogonal) sehingga dapat menghemat bandwidth kanal sistem komunikasi[3].

Deteksi koheren yang bekerja dengan menggabungkan sinyal yang diterima dengan sinyal carrier yang dihasilkan oleh laser dengan frekuensi tertentu [2]. Penggabungan dari sistem koheren dan teknik modulasi OFDM yang disebut dengan Coherent Optical Orthogonal Frequency Division Multiplexing (CO-OFDM), manfaat yang diperoleh dari penggabungan ini diantaranya efisiensi spektrum tinggi, bandwidth yang lebar, sensitivitas penerima tinggi, dan masih banyak manfaat lainnya [4][2].

Pada tugas akhir ini, akan disimulasikan sistem CO-OFDM menggunakan OptiSystem dengan melakukan perbandingan antara system yang menggunakan OFDM dan yang tidak menggunakan OFDM selanjutnya skenario perubahan nilai *bitrate* sistem disimulasikan dengan variasi terhadap jumlah subcarrier dan variasi jenis modulator sehingga didapatkan kinerja sistem yang baik berdasarkan nilai BER dan Q- factor

1.2 Penelitian Terkait

Adanya penelitian ini melanjutkan dari penelitian [3] mengenai *Simulation and Study for Coherent OFDM system* tahun 2013. Penelitian [3] melakukan simulasi dengan simulator dengan menentukan kecepatan aliran data, lalu membandingkan kinerja sistem dengan membedakan daya optik, jumlah subcarrier serta membedakan jenis modulator. Hasil dari penelitian [3] adalah sistem CO-OFDM mempunyai kemampuan mendeteksi kesalahan informasi, efisiensi bandwidth jika menggunakan modulasi dan daya optik gabungan yang sesuai

Adapun hal yang membedakan dari penelitian [3] yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah dilakukannya perbandingan antara sistem optik yang menggunakan OFDM dengan tidak menggunakan OFDM. Setelah dilakukan perbandingan antara keduanya, dilakukan perubahan pada parameter uji pada sistem CO-OFDM yaitu merubah kecepatan aliran data (*bitrate*), variasi jumlah subcarrier serta variasi jenis modulator dengan parameter output yang dikeluarkan berupa Q-factor dan BER

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana nilai BER dan Q-factor antara sistem komunikasi optik yang menggunakan dan tanpa menggunakan CO-OFDM?
2. Bagaimana pengaruh perubahan *bitrate* pemancar pada sistem CO-OFDM?
3. Bagaimana pengaruh variasi jumlah subcarrier pada sistem CO-OFDM?
4. Bagaimana pengaruh variasi jenis modulator pada sistem CO-OFDM?
5. Bagaimana hasil pengujian sistem berdasarkan parameter Q-factor dan BER?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan pada tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui nilai BER dan Q-factor antara sistem komunikasi optik yang menggunakan dan tanpa menggunakan CO-OFDM
2. Mengetahui pengaruh perubahan *bitrate* pemancar pada sistem CO-OFDM
3. Mengetahui pengaruh variasi jumlah subcarrier pada sistem CO-OFDM
4. Mengetahui pengaruh variasi jenis modulator pada system CO-OFDM

5. Mengetahui hasil pengujian sistem berdasarkan parameter Q-factor dan BER?

1.5 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, masalah masalah yang dibatasi adalah sebagai berikut:

1. Simulasi pada tugas akhir ini menggunakan simulator OptiSystem ver.14.
2. Simulasi menggunakan satu *channel* transmisi dengan melakukan perubahan kecepatan tranmisi yang dimulai dari 10 Gbit/s
3. Jenis Modulasi yang digunakan pada sistem CO-OFDM adalah 4 QAM dan 16 QAM.
4. Jumlah subcarrier yang digunakan pada OFDM Modulator dan OFDM demodulator bernilai 64, 128, 256, 512.
5. Sistem CO-OFDM yang dilakukan tanpa penambahan *Cyclic Prefix*.
6. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser dengan frekuensi 193.1 THz.
7. Menggunakan serat optik jenis *single-mode*.
8. Photodetector yang digunakan adalah PIN.
9. Analisa kinerja sistem CO-OFDM dilakukan dengan output berupa BER dan Q- factor

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah – langkah yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur.

Langkah yang dilaksanakan sebagai berikut:

- Mempelajari blok sistem CO-OFDM.
 - Mempelajari cara simulasi dengan *software* OptiSystem.
 - Diskusi dengan dosen dan mahasiswa
2. Studi Eksperimental.

Pada langkah ini akan menghasilkan hasil perancangan sistem ke *software* simulasi sehingga dapat dilakukan proses analisis.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun menjadi lima bab, dengan rincian sebagai berikut:

1. **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, penelitian terkait, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

2. **BAB 2 DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan teori dasar yang mendukung dalam penyusunan perancangan system CO-OFDM.

3. **BAB 3 PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan bagaimana membangun system CO-OFDM berdasarkan masalah yang diangkat, serta mensimulasikan dengan asumsi yang ada.

4. **BAB 4 ANALISA DARI HASIL SIMULASI SISTEM**

Bab ini membahas analisis hasil percobaan, bentuk keluaran yang diharapkan dan membandingkan dengan hasil dari perancangan sistem CO-OFDM yang telah diaplikasikan.

5. **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan akhir dan saran pengembangan lebih lanjut mengenai sistem CO-OFDM.