

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Orthogonal frequency division multiplexing merupakan teknologi modulasi multicarrier yang memungkinkan informasi untuk ditransmisikan dalam beberapa frekuensi carrier. OFDM banyak sekali diterapkan dalam beberapa teknologi utama seperti LTE (Long Term Evolution), Wimax (Worldwide Interoperability for Microwave Access), Digital Broadcasting, dan lain-lain. Sehingga membuat OFDM sebagai teknologi kunci masa depan.

OFDM mempunyai beberapa kekurangan seperti PAPR (Peak Average Power Ratio) dan rentan carrier frequency offset. Khusus di propagasi nirkabel OFDM sangat rentan terhadap efek Doppler. Adanya efek Doppler membuat penerima akan sulit mendeteksi sinyal OFDM. Efek ini menyebabkan frequency shifting yang akan membuat hilangnya orogonalitas sinyal OFDM. Sinyal OFDM yang rusak sangat sulit untuk dideteksi oleh penerima.

Frequency shifting atau disperse frekuensi dalam propagasi kanal nirkabel menyebabkan pergeseran lebar pita frekuensi. Hal ini tidak masalah jika terjadi di teknologi FDM konvensional karena dapat diatasi dengan memberikan guard band tetapi menjadi perhatian khusus jika terjadi di OFDM. OFDM merupakan teknologi yang mempunyai spektral efisiensi yang sangat tinggi salah satu cara untuk mencapai hal tersebut adalah dengan cara menghilangkan guard band setiap carrier. Tidak adanya guard band membuat OFDM sangat rentan terhadap disperse frekuensi sehingga antar subcarrier akan saling interferensi, hal ini disebut inter carrier frequency.

Inter carrier frequency akan menyebabkan menurunnya performansi OFDM. Oleh karena itu dalam tugas akhir ini akan dianalisis penggunaan *Zero forcing Equalizer* dalam menangani *inter carrier interference*. Penelitian ini akan berfokus pada performansi OFDM dengan adanya penambahan *zero forcing equalizer* serta akan membandingkan dengan enhanced *zero forcing equalizer*. Diharapkan dengan *Zero forcing Equalizer* menjadi solusi dalam menangani pengaruh *inter carrier interference* di OFDM.

1.2 Penelitian Terkait

Adanya penelitian ini didasari dengan adanya penelitian sebelumnya mengenai intercarrier interference mitigation menggunakan *zero forcing equalizer* yaitu “ A Study on Complexity Reduction of Zero-forcing ICI Canceller in Mobile Reception of OFDM’ pada

tahun 2010. Penelitian ini berfokus untuk mengurangi kompleksitas dari *zero forcing* equalizer. Metode yang digunakan adalah interpolasi linier sehingga matriks kanal menjadi sederhana sehingga lama waktu komputasi oleh *zero forcing* equalizer menjadi lebih kecil. Penelitian lain juga menjadi dasar dari penelitian ini dengan judul '*An Efficient Inter Carrier Interference Cancellation Schemes for OFDM Systems*'. Penelitian tersebut fokus terhadap estimasi nilai CFO. Penelitian terkait ini melakukan simulasi kanal ICI. Hasil yang didapatkan dari penelitian sebelumnya ini berupa grafik nilai *bit error rate* terhadap CINR dan waktu komputasi terhadap jumlah adjacent subcarrier.

Tugas akhir ini akan melakukan verifikasi ulang serta menggabungkan 2 metode pada 2 penelitian sebelumnya yaitu metode interpolasi dan estimasi CFO dengan maximum likelihood.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas maka beberapa masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengiriman data menggunakan teknologi OFDM dari pengirim hingga ke penerima ?
2. Bagaimana proses pemodelan kanal propagasi nirkabel dan distribusi yang digunakan dalam simulasi ?
3. Bagaimana menentukan respon equalizer terhadap pemodelan kanal yang digunakan ?
4. Bagaimana performansi sistem terhadap penambahan konvensional *Zero forcing Equalizer* dan *enhanced zero forcing equalizer* ?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, masalah-masalah yang ada dibatasi sebagai berikut :

1. Analisis dilakukan hanya di teknologi OFDM dengan parameter yang telah ditentukan nantinya.
2. Pemodelan kanal propoagasi yang digunakan adalah AWGN dan kanal *inter carrier interference* yang diakibatkan *carrier frequency offset*
3. Analisis dilakukan hanya sebatas dampak penambahan *Zero forcing Equalizer* terhadap performansi sistem.
4. Parameter yang menjadi acuan performansi sistem adalah nilai *bit error rate* terhadap E_b/N_0 .

1.5 Tujuan

Tujuan pengerjaan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengetahui proses kerja sistem OFDM baik dari sisi pengirim maupun penerima.
2. Mengetahui proses terjadinya inter carrier interference di teknologi OFDM dan dampaknya terhadap performansi.
3. Menganalisis meningkatnya performansi dengan penambahan *Zero forcing Equalizer* di teknologi OFDM.
4. Memberikan rekomendasi untuk meningkatkan performansi OFDM menggunakan *Zero forcing Equalizer*.

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang diterapkan dalam menyusun tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Studi literature

Langkah ini dilaksanakan dalam bentuk sebagai berikut :

- Mempelajari blok sistem OFDM
- Mempelajari jenis-jenis kanal propagasi nirkabel
- Mempelajari *zero forcing equalizer*
- Mempelajari simulasi menggunakan software Matlab

2. Studi Eksperimental

Pada langkah ini akan menghasilkan hasil perancangan sistem ke software simulasi sehingga hasilnya nanti akan dianalisis.

1.7 Sistematika Penulisan

Keseluruhan tugas akhir ini terdiri atas lima bab pembahasan,

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB 2 DASAR TEORI

Pada bab ini membahas teori pendukung penyusunan tugas akhir. Teori pendukung meliputi konsep dan teori dasar teknologi OFDM, karakteristik kanal propagasi nirkabel dan *zero forcing equalizer*, teori yang berkaitan dengan simulasi OFDM di kanal propagasi nirkabel.

BAB III MODEL SISTEM PENELITIAN

Dalam bab ini diuraikan diagram alir dan langkah kerja dalam simulasi OFDM dengan *zero forcing equalizer*. Hal ini dilakukan untuk memberikan pemahaman secara komprehensif mengenai proses yang dilakukan pada tugas akhir ini

BAB IV ANALISIS

Bab ini menjelaskan analisis dan hasil keluaran berdasarkan nilai dari parameter-parameter yang diuji.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh sesuai dengan hasil simulasi dan nilai parameter-parameter yang diuji serta saran bagi penelitian selanjutnya