

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik *multicarrier modulation* (MCM) menjadi solusi untuk menangani kebutuhan data berkecepatan tinggi. *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) merupakan salah satu pilihan metode MCM dan sekarang digunakan pada sistem 4G LTE. OFDM memiliki kelebihan yaitu tahan terhadap *frequency selective fading* dan *narrowband interference*. Menggabungkan dengan *Code Division Multiple Access* (CDMA) atau disebut *Multicarrier Code Division Multiple Access* (MC-CDMA) bisa menghasilkan keunggulan dari kedua teknik tersebut. CDMA memiliki kapasitas *user* yang besar dan tahan terhadap *multiple access interference* (MAI) [5]. MC-CDMA mampu membuat antar *subcarrier* tidak terjadi interferensi dan efisien dalam penggunaan energi sinyal [7].

Pada MC-CDMA dan metode *multi carrier* lainnya, *fourier transform* merupakan transformasi yang umum digunakan untuk mengubah sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi dan sebaliknya karena dapat membantu membuat sistem menjadi lebih sederhana. Penambahan *cyclic prefix* (CP) adalah jalan utama dari MC-CDMA berbasis *fourier* untuk menangkal segala interferensi. Meskipun sudah menggunakan CP, sistem DFT MC-CDMA dinilai masih kurang tahan terhadap interferensi. Tingkat PAPR yang tinggi juga masih menjadi masalah dalam sistem DFT MC-CDMA karena dapat membuat proses amplifikasi saat transmisi menjadi berat [13]. *Wavelet transform* menjadi pilihan alternatif sebagai pengganti *fourier transform* karena dapat membuat sinyal saling *overlapping* pada domain frekuensi dan waktu sehingga dapat lebih tahan terhadap interferensi dan mampu mereduksi PAPR [4] [13].

Pada tugas akhir ini akan dianalisis penggunaan *discrete wavelet transform* (DWT) sebagai pengganti *discrete fourier transform* (DFT) pada MC-CDMA untuk mengetahui sistem mana yang memiliki QoS lebih baik. Langkahnya adalah dengan membandingkan BER dan PAPR antara MC-CDMA berbasis DWT dengan MC-CDMA berbasis DFT pada kanal *Multipath Rayleigh Fading*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang bahwa masih memungkinkannya untuk menciptakan sistem yang memiliki QoS lebih *reliable* dari DFT MC-CDMA maka penelitian ini menjawab beberapa permasalahan berikut:

1. Performa yang dihasilkan sistem MC-CDMA berbasis DWT pada kanal *multipath Rayleigh Fading*.
2. Pengaruh kecepatan *user* pada performa sistem DWT MC-CDMA.
3. Pengaruh pada BER bila sistem MC-CDMA menggunakan DWT.
4. Kemampuan DWT dalam mereduksi PAPR pada sistem MC-CDMA.
5. Tingkat kompleksitas sistem DWT MC-CDMA.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memodelkan sistem MC-CDMA berbasis DWT.
2. Pengujian sistem MC-CDMA berbasis DWT pada kanal *multipath Rayleigh Fading*.
3. Pengujian sistem MC-CDMA berbasis DWT pada tingkat kecepatan *user* yang berbeda.
4. Menganalisis BER pada DWT MC-CDMA dan dibandingkan dengan DFT MC-CDMA.
5. Menganalisis PAPR pada DWT MC-CDMA dan dibandingkan dengan DFT MC-CDMA.
6. Membandingkan waktu komputasi antara DWT MC-CDMA dan DFT MC-CDMA

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini didapat batasan masalah untuk memfokuskan masalah yang akan digunakan dalam menganalisis penelitian yang akan dilaksanakan sebagai berikut :

1. *Wavelet* yang digunakan adalah Haar *Wavelet*.
2. Model kanal yang digunakan adalah kanal *multipath Rayleigh Fading*.

3. *Signal mapper* yang digunakan adalah 16-QAM.
4. Kode penebar yang digunakan adalah Walsh-Hadamard.
5. Jumlah *user* yang disimulasikan adalah 4.
6. Unjuk kerja sistem yang diamati adalah *Bit Error Rate* (BER), *Peak to Average Power Ratio* (PAPR), dan waktu komputasi.
7. Simulasi penelitian ini menggunakan *software* simulasi.

1.5 Tahap Penelitian

Langkah-langkah dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari:

1. Identifikasi masalah penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan *state of the art* dari permasalahan yang ada menggunakan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari hasil penelitian-penelitian terbaru baik *paper journal* atau *paper conference* internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Desain model dan formulasi masalah

Pada tahap ini didesain model dari permasalahan yang akan dipecahkan.

3. Pengumpulan data dan analisis data

Data yang digunakan merupakan data primer kuantitatif dari hasil percobaan simulasi. Pengumpulan dan pengklasifikasian data hasil percobaan mengacu pada skenario yang dibuat untuk melihat kaitan antara variabel pengamatan dengan parameter kinerja yang diamati. Metoda analisis yang digunakan adalah metoda analisis data kuantitatif yang terdiri dari beberapa langkah :

- Verifikasi data, berisi proses verifikasi data apakah sudah sesuai dengan skenario percobaan.
- Pengelompokkan data, berisi proses pengklasifikasian dan pengelompokkan data dalam bentuk grafik berdasarkan tujuan skenario dan parameter performansi yang diamati.
- Analisis masing – masing kelompok data, berisi tahap analisis secara kuantitatif untuk mengkuantifikasi dan trend capaian performansi.

- Analisis kaitan antar kelompok data, berisi analisis kaitan dan konsistensi antar kelompok data yang berhubungan dengan capaian performansi.

4. Penyimpulan hasil

Tahap penentuan kesimpulan penelitian berdasarkan data-data hasil percobaan dan capaian performansi untuk menjawab permasalahan dan pertanyaan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Membahas prinsip dasar MC-CDMA, *Wavelet Transform*, kanal transmisi, dan PAPR.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMODELAN SISTEM

Menjelaskan proses desain, realisasi sistem, serta membahas parameter pengujian sistem.

BAB IV ANALISA PERFORMANSI SISTEM

Berisi data hasil simulasi sistem sesuai dengan rancangan dan parameter pada bab sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi.