

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *wireless* sering digunakan untuk komunikasi seluler dan mulai berkembang pesat dalam industri telekomunikasi. Pengiriman data menggunakan teknologi *wireless* sering mengalami *multipath fading*, yaitu fluktuasi daya di sisi penerima karena adanya interferensi atau superposisi gelombang *multipath* yang mempunyai amplitudo dan fasa yang berbeda-beda. Untuk mengatasi masalah tersebut, teknologi yang berkembang saat ini banyak menggunakan teknik *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM). Teknologi OFDM membagi aliran data *high-rate* mejadi aliran *low-rate*, yang kemudian dikirimkan secara bersama pada beberapa *subcarrier* yang saling *orthogonal*. Teknologi OFDM telah diterapkan pada teknologi generasi keempat (4G). Semakin berkembangnya kebutuhan pengiriman data dengan data *rate* yang tinggi membuat perancangan sistem telekomunikasi harus lebih cepat dan efisien. Beberapa penerapan teknologi baru mulai diterapkan untuk menunjang kebutuhan telekomunikasi yang cepat.

Solusi yang ditawarkan adalah sistem OFDM menggunakan *Dual Tree Wavelet Complex Transform* (DTCWT) untuk meningkatkan performansi dari sistem OFDM yang konvensional. Dalam skema ini, DTCWT digunakan sebagai pengganti *Fast Fourier Transform* (FFT) pada sistem OFDM. Tugas akhir ini, mengacu dari beberapa literatur yang berhasil menerapkan penggunaan *wavelet transform* pada sistem komunikasi *wireless*. Berdasarkan [12], Nerma dengan penelitiannya berhasil menerapkan penggunaan DTCWT untuk menganalisis PAPR. Sedangkan pada [1], Alhameed menerapkan *wavelet transform* jenis DWT (*Discrete Wavelet Transform*) untuk dibandingkan peformansinya terhadap sistem OFDM konvensional. Mengacu pada penelitian tersebut, tugas akhir ini mencoba menerapkan penggunaan DTCWT untuk menganalisis performansi OFDM dari sisi BER dengan jenis wavelet dan parameter kanal yang berbeda.

Pada tugas akhir kali ini dilakukan analisis tentang pengaruh kecepatan *user*, pengaruh *mapper* yang digunakan, pengaruh orde wavelet, dan pengaruh jenis kanal

yang digunakan terhadap kinerja sistem OFDM yang konvensional. Tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam mendesain sistem komunikasi baru yang lebih handal dan menghasilkan kinerja yang lebih baik dan efisien dari sistem komunikasi sebelumnya.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah :

1. Menganalisis perbandingan BER pada sistem DTCWT-OFDM dan FFT-OFDM.
2. Menganalisis pengaruh kecepatan *user* pada sistem DTCWT-OFDM dan FFT-OFDM.
3. Menganalisis pengaruh jenis *mapper* pada sistem DTCWT-OFDM dan FFT-OFDM.
4. Menganalisis pengaruh orde *wavelet* pada sistem DTCWT-OFDM.
5. Menganalisis perbandingan PAPR pada sistem DTCWT-OFDM dan FFT-OFDM.

1.3 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini rumusan masalah meliputi :

1. Bagaimana menganalisis performansi sistem DTCWT-OFDM dengan BER sebagai parameter kerja.
2. Bagaimana menganalisis performansi sistem DTCWT-OFDM terhadap kecepatan *user*.
3. Bagaimana menganalisis performansi sistem DTCWT-OFDM terhadap variasi *mapper*.
4. Bagaimana menganalisis performansi sistem DTCWT-OFDM terhadap orde *wavelet*.
5. Bagaimana menganalisis performansi sistem DTCWT-OFDM dengan PAPR sebagai parameter kerja.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Sistem OFDM terdiri dari: *transmitter*, kanal, *receiver*.
2. *Mapper* yang digunakan adalah BPSK dan QPSK.
3. Jumlah *subcarrier* yang digunakan adalah 64.
4. Jenis *wavelet* yang digunakan adalah *Daubechies*.
5. *Filter wavelet* yang digunakan adalah *filter* orde db1, db2, dan db3.
6. Kecepatan *user* 0 km/jam, 3 km/jam, 30 km/jam, dan 120 km/jam.
7. Kanal transmisi yang digunakan yaitu kanal *Rayleigh fading* dengan *noise* AWGN.
8. Kinerja sistem dinilai berdasarkan grafik BER terhadap E_b/N_0 dan grafik PAPR terhadap CCDF.
9. Sistem diasumikan untuk *single user*.

1.5 Metode Penelitian

Metodelogi penelitian yang digunakan dalam Tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dengan mempelajari konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan sistem OFDM menggunakan DTCWT. Mencari dan mempelajari penelitian DTCWT yang telah dilakukan sebelumnya, baik dari buku maupun jurnal ilmiah.

2. Perancangan Model dan Simulasi

Melakukan perancangan model OFDM menggunakan DTCWT, menentukan parameter dan melakukan simulasi dari model yang telah dirancang. Simulasi model dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab R2012a.

3. Analisis Hasil Simulasi

Melakukan analisis kinerja sistem berdasarkan nilai BER, pengaruh kecepatan *user*, pengaruh jenis *mapper*, pengaruh orde *wavelet*, dan analisis kinerja sistem berdasarkan nilai PAPR.

4. Penarikan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran untuk proses selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi, sistematika penulisan, dan rencana kerja.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori dasar tentang OFDM, *wavelet modulation*, DTCWT, PAPR, dan kanal.

BAB III : SISTEM DAN SIMULASI

Pada bab ini berisi pemodelan simulasi DTCWT yang digunakan sebagai pengganti FFT pada sistem OFDM. Selain itu, dijelaskan pula *flowchart* sistem, parameter yang digunakan, dan proses yang terjadi di tiap blok-blok simulasi.

BAB IV : ANALISIS SIMULASI

Bab ini membahas mengenai analisis hasil pemodelan sistem dan simulasi yang dilakukan, berupa keberhasilan pemodelan sistem dan kemungkinannya untuk diimplementasikan. Analisis kinerja sistem berdasarkan grafik BER terhadap Eb/No dan grafik PAPR terhadap CCDF.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran, berdasarkan analisis PAPR dan BER dari hasil simulasi.