

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi menuntut sistem komunikasi *wireless* untuk menyediakan layanan data kecepatan tinggi (*high data rate*) dengan QoS yang *reliable*. *Ultra wideband* (UWB) berpotensi untuk memenuhi permintaan tersebut. UWB adalah sistem komunikasi jarak pendek yang mempunyai bandwidth yang sangat lebar, agar dapat dikategorikan sebagai komunikasi ultra wideband maka syarat lebar *bandwidth* 20% dari frekuensi tengahnya atau lebih besar dari 500MHz. Sistem komunikasi UWB sendiri telah diajukan oleh *Federal Communication Commission* (FCC) pada tahun 2002 untuk beroperasi pada spektrum frekuensi 3.1 GHz - 10.6 GHz .

Teknologi UWB telah muncul sebagai teknologi yang dapat digunakan untuk aplikasi jaringan *wireless* dengan kecepatan data yang sangat tinggi. Karena kemampuannya ini, maka IEEE membentuk group standarisasi 802.15.3a yang bertujuan untuk menetapkan *standard physical layer* pada komunikasi UWB. Tahun 2002, group standarisasi 802.15.3a mengusulkan *standard IEEE* untuk *physical layer* pada komunikasi UWB adalah *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM). Teknik OFDM ini digunakan untuk mengatasi adanya kondisi kanal yang bersifat *frequency selective*. Dengan teknik OFDM, *bandwidth* sistem UWB yang lebar akan dibagi menjadi beberapa *subcarrier* sehingga *bandwidth* setiap *subcarrier* lebih kecil dibandingkan dengan *bandwidth coherent* kanal.

Namun pada kenyataannya, tidak ada teknologi yang sempurna. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi kanal propagasi yang sering berubah-ubah. Salah satu cara untuk mengatasi pengaruh kanal propagasi yang buruk tersebut yaitu dengan memperbaiki metode pengiriman informasi dan proses penerimaannya. Banyak cara yang dapat dilakukan, salah satunya yaitu dengan menggunakan MIMO (*multiple input multiple output*). Jenis MIMO yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *spatial multiplexing* yang mampu memberikan peningkatan laju data untuk bandwidth yang sama. Pada Tugas akhir ini diteliti mengenai pengaruh penerapan MIMO-*spatial multiplexing* pada sistem OFDM UWB melalui kanal Saleh-Valenzuela.

1.2 TUJUAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Membandingkan performansi sistem OFDM-UWB MIMO dan tanpa MIMO.
2. Membandingkan performansi sistem OFDM UWB MIMO dengan adanya variasi antena tranceiver.
3. Membandingkan performansi dari dua detektor yaitu ZF dan V-BLAST pada sistem OFDM UWB MIMO.
4. Menganalisis performansi OFDM UWB MIMO dengan pemodelan kanal Saleh-Valenzuela.

1.3 RUMUSAN dan BATASAN MASALAH

1.3.1 Rumusan Masalah

Permasalahan diangkat pada pembahasan Tugas Akhir ini adalah bagaimana perbandingan performansi dari OFDM UWB-MIMO pada kanal Saleh-Valenzuela.

Adapun komponen dirumuskan dalam tugas akhir ini :

1. Bagaimana mendisain dan mensimulasikan sistem OFDM UWB MIMO pada kanal Saleh-Valenzuela.
2. Bagaimana pengaruh sistem MIMO pada performansi OFDM UWB.
3. Bagaimana pengaruh variasi jumlah antena transceiver pada sistem OFDM UWB MIMO.
4. Bagaimana performansi OFDM UWB MIMO dengan menggunakan ZF dan V-BLAST.
5. Bagaimana pengaruh kanal Saleh-Valenzuela pada sistem OFDM UWB MIMO.

1.3.2 Batasan Masalah

Dalam pembahasan tugas akhir ini permasalahan dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut :

1. Unjuk kerja sistem yang diamati adalah Bit Error Rate (BER) vs E_b/N_0 .
2. Model kanal yang digunakan adalah model kanal Saleh-Vanezuela pada indoor.
3. Asumsi user diam dan single user.
4. Noise yang digunakan adalah AWGN dan *multipath fading*.

5. Analisa hanya dibahas pada level *baseband*.
6. Sinkronisasi sempurna antara pemancar dan penerima.
7. Simulasi menggunakan Matlab R2007a.
8. Jumlah maksimal antena *transmitter* maupun *receiver* adalah empat.
9. Estimasi kanal menggunakan bit pilot.
10. MIMO *decoder* yang digunakan adalah ZF dan V-BLAST.
11. Analisa menggunakan satu band dalam group band *multiband* OFDM yang pertama.

1.4 METODELOGI

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi literatur
Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini, baik berupa artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah Tugas Akhir.
2. Analisis masalah
Setelah pengumpulan data-data literatur, lalu menganalisis permasalahan berdasarkan data-data literatur tersebut dan berdiskusi dengan pembimbing.
3. Perancangan sistem
Perancangan sistem berdasarkan dari hasil studi literature dan diskusi bersama pembimbing, kemudian setiap blok dari sistem tersebut diterjemahkan ke program simulasi dengan Matlab.
4. Simulasi sistem dan analisis
Setelah tahap perancangan berdasarkan standar yang ada, tahap selanjutnya adalah melakukan simulasi sistem (running program) sehingga didapatkan grafik-grafik dan data yang merepresentasikan sistem tersebut kemudian dianalisis hasilnya.
5. Kesimpulan
Pengambilan kesimpulan terhadap hasil simulasi yang diperoleh serta memberikan saran-saran untuk penelitian lebih lanjut.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I	Pendahuluan
	Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, hipotesa dan sistematika penulisan.
BAB II	Dasar Teori
	Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang UWB, OFDM, MIMO, <i>spatial multiplexing</i> , ZF, V-BLAST dan kanal Saleh-Valenzuela.
BAB III	Perancangan Sistem dan Simulasi
	Bab ini berisikan blok diagram transceiver OFDM UWB MIMO- <i>spatial multiplexing</i> pada kanal saleh-valenzuela yang disimulasikan dengan Matlab R2007a.
BAB IV	Analisa Hasil Simulasi
	Berisi analisa terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan sistem dan simulasi.
BAB V	Kesimpulan dan Saran
	Berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.