

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Meningkatnya jenis servis sistem *wireless* saat ini, maka diperlukan sistem komunikasi *wireless* yang dapat menyediakan kapasitas dan kecepatan data yang tinggi serta dapat berdampingan dengan sistem komunikasi lain yang telah ada. Sistem komunikasi *Ultra Wideband* (UWB) dapat memberikan solusi dari permasalahan tersebut. Hal ini disebabkan UWB memiliki *bandwidth* yang besar (minimal 500 MHz) sehingga dapat menyediakan kapasitas yang besar serta kecepatan yang tinggi. Selain itu, UWB memiliki konsumsi daya yang rendah sehingga dapat berdampingan dengan radio sistem *narrowband* untuk beroperasi pada spektrum yang sama tanpa mengakibatkan interferensi diluar batas.

Akibat konsumsi daya yang rendah pula, UWB lebih cocok digunakan pada kanal *indoor*. Kondisi pada kanal *indoor* yang memiliki banyak komponen *multipath*, menyebabkan UWB memiliki sistem tambahan agar dapat lebih tahan terhadap kondisi kanal ini. Penggunaan Rake *receiver* dan *Multiple Input Multiple Output* (MIMO) telah terbukti dapat meningkatkan performansi sistem dalam kondisi kanal *multipath*.

Direct Sequence Spread Spectrum yang merupakan teknik penyebaran yang digunakan pada sistem *singleband* UWB, akan digunakan pada model sistem dari tugas akhir ini. Hal ini dikarenakan DS-UWB memiliki sistem yang lebih sederhana dan memberikan performansi yang lebih baik dibandingkan sistem *singleband* yang lainnya^[1]. Sistem DS-UWB ini akan menggunakan sistem tambahan MIMO serta Rake *receiver* pada kanal *indoor*. Kanal *indoor* yang akan digunakan adalah kanal Saleh Valenzuela. Selain itu, *mapper* yang digunakan adalah M-PSK ($M=2,4,8$) dan jumlah *finger* Rake *receiver* yang digunakan adalah 2,4 dan 6-*finger* Rake sehingga dapat diketahui *mapper* dan jumlah *finger* Rake *receiver* yang memberikan performansi yang lebih baik pada sistem DS-UWB MIMO.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis performansi kinerja sistem DS-UWB MIMO dengan variasi *mapper* M-PSK pada kanal Saleh Valenzuela.
2. Menganalisis performansi kinerja sistem DS-UWB MIMO dengan variasi lengan Rake *receiver* pada kanal Saleh Valenzuela.
3. Menganalisis performansi kinerja sistem DS-UWB MIMO dengan dan tanpa menggunakan Rake *receiver* pada kanal Saleh Valenzuela.
4. Menganalisis Performansi Kinerja Sistem DS-UWB MIMO dengan *mapper* M-PSK menggunakan Rake *receiver* pada Kanal Saleh Valenzuela.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mendesain dan mensimulasikan sistem DS-UWB MIMO dengan *mapper* M-PSK menggunakan Rake *receiver* pada kanal Saleh Valenzuela?
2. Bagaimana menganalisis performansi kinerja sistem DS-UWB MIMO dengan variasi *mapper* M-PSK pada kanal Saleh Valenzuela?
3. Bagaimana menganalisis performansi kinerja sistem DS-UWB MIMO dengan variasi lengan Rake *receiver* pada kanal Saleh Valenzuela?
4. Bagaimana menganalisis performansi kinerja sistem DS-UWB MIMO dengan dan tanpa menggunakan Rake *receiver* pada kanal Saleh Valenzuela?

1.4 BATASAN MASALAH

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

1. Evaluasi sistem modulasi UWB menggunakan Matlab.
2. Sistem yang digunakan adalah DS-UWB.
3. *Mapper* yang digunakan adalah M-PSK ($M=2,4,8$).
4. *Multiple* antenna yang digunakan adalah MIMO STBC 2x2.
5. Sistem di penerima menggunakan Rake *receiver*.
6. Kanal yang digunakan adalah kanal *indoor* dengan pemodelan kanal Saleh Valenzuela.
7. Asumsi *single user* dan *user* diam.
8. Sinkronisasi sempurna antara pemancar dan penerima.

9. Analisa hanya pada level *baseband*.
10. Unjuk kerja sistem yang diamati adalah *Bit Error Rate* (BER) vs Eb/No.

1.5 METODOLOGI PENULISAN

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

1. Studi literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur dan 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 literatur, lalu menganalisis permasalahan berdasarkan data-data literatur tersebut dan berdiskusi dengan pembimbing.

3. Perancangan sistem

Perancangan sistem berdasarkan dari hasil studi literatur 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.

1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, perumusan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Bab ini berisi teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori sistem komunikasi UWB, MIMO, Rake *receiver*, kanal Saleh Valenzuela dan Sistem Transmisi *Baseband*.

BAB III Pemodelan dan Simulasi Sistem

Bab ini berisi blok diagram sistem *transmitter* dan *receiver* DS-UWB MIMO dengan menggunakan Rake *receiver* serta pemodelan kanal MIMO, Saleh Valenzuela dan AWGN

BAB IV Analisis Kinerja Sistem

Bab ini berisi analisa terhadap hasil yang diperoleh dari tahap pemodelan dan simulasi sistem.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.