

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi akan diikuti dengan kebutuhan komunikasi data dengan kecepatan tinggi sehingga akan berakibat pada peningkatan *resource bandwidth* yang cukup lebar. Masalah yang muncul pada sistem komunikasi dengan kecepatan tinggi adalah munculnya *frekuensi selective fading* yang berakibat pada penurunan kualitas sinyal. MC-CDMA yang merupakan kombinasi dari sistem *Orthogonal Frekuensi Division Multiplexing* (OFDM) dengan CDMA merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi hal tersebut diatas, karena dengan skema *modulasi multi carrier* dapat memecah bandwidth menjadi beberapa *subcarrier* yang saling *orthogonal* dengan kondisi *flat fading*.

Masalah yang muncul pada sistem MC-CDMA adalah *power control* yang harus baik dan kualitas sinyal yang akan menentukan kapasitas sistem. Pada tugas akhir kali ini akan difokuskan untuk mengatasi permasalahan yang kedua yaitu peningkatan kualitas sinyal. Sistem MIMO adalah teknik yang tepat untuk memperbaiki kualitas sinyal dan meningkatkan throughput. Teknik MIMO konvensional yang telah dikembangkan dimana hanya menerapkan *transmitter diversity* dan *receiver diversity* belum mampu mengatasi permasalahan *Multiple Access Interference* (MAI) pada sistem CDMA. Kombinasi antara sistem MIMO dengan *beamforming* diyakin merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. MIMO *beamforming* yang dimaksud adalah sistem MC-CDMA yang menerapkan teknik *Zero Forcing* dan *eigen beamforming* di sisi pengirim.

Tugas akhir kali ini akan membahas kinerja sistem MIMO *beamforming* pada sistem MC-CDMA dimana parameter yang diukur adalah *Bit Error Rate* terhadap SNR.

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- 1.2.1 Bagaimana kinerja sistem MC-CDMA pada sistem SISO.
- 1.2.2 Bagaimana kinerja sistem MC-CDMA dengan sistem MIMO.
- 1.2.3 Bagaimana kinerja sistem MC-CDMA dengan sistem MIMO *beamforming* pada sisi transmitter.
- 1.2.4 Pendefinisian beberapa parameter yang memberikan pengaruh terhadap kinerja sistem yang dirancang.
- 1.2.5 Bagaimana memodelkan sistem untuk diimplementasikan pada bahasa pemrograman MATLAB 7.01.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah :

- 1.3.1 Sistem MC-CDMA yang digunakan adalah sistem MC-CDMA kombinasi MIMO *-eigen beamforming*.
- 1.3.2 Teknik MIMO yang digunakan adalah MIMO deteksi *zero forcing* dengan antena 2 x 2.
- 1.3.3 Konfigurasi antena yang digunakan adalah ULA (Uniform Linier Array).
- 1.3.4 Model kanal yang digunakan untuk uji performansi sistem MIMO adalah *multipath rayleigh fading*.
- 1.3.5 Jumlah user yang disimulasikan adalah *single user*.
- 1.3.6 Performansi sistem MIMO MC-CDMA yang dibahas adalah perbandingan BER terhadap SNR.
- 1.3.7 Program simulasi sistem MIMO MC-CDMA menggunakan software MATLAB 7.01.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- 1.4.1 Membuat suatu pemodelan sistem MIMO MC-CDMA dengan *beamforming* pada transmitter.
- 1.4.2 Menganalisis kinerja sistem MC-CDMA tanpa MIMO dan dengan MIMO *beamforming*.
- 1.4.3 Mengetahui pengaruh beberapa parameter yang ada pada sistem MIMO MC-CDMA dengan *beamforming* terhadap kinerja sistem.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

- 1.5.1 Studi literatur
 - Dengan mempelajari permasalahan serta parameter-parameter yang berkaitan dengan sistem MIMO MC-CDMA dan teknik *eigen beamforming*.
 - Diskusi dan konsultasi.
- 1.5.2 Perancangan dan pemodelan sistem MIMO MC-CDMA berdasarkan hasil studi literatur.
- 1.5.3 Implementasi sistem model pada perangkat lunak yang dalam hal ini adalah software MATLAB 7.01.
- 1.5.4 Analisa dan evaluasi model sistem yaitu membuat analisa dari perancangan desain perangkat lunak yang dibuat sesuai batasan masalah yang telah ditetapkan.
- 1.5.5 Pelaporan hasil penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- BAB I : Pendahuluan
Menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.
- BAB II : Dasar Teori
Menjelaskan teori-teori pendukung yang melandasi penulisan tugas akhir ini, yang dalam hal ini adalah konsep dasar MC-CDMA, MIMO, dan *eigen beamforming*.
- BAB III : Perancangan Model dan Simulasi
Menjelaskan tahapan, langkah-langkah, dan proses kerja sistem yang dirancang yang kemudian akan dianalisa.
- BAB IV : Analisa Hasil
Berisi analisa hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sistem yang dirancang berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran
Memberikan kesimpulan akhir terhadap analisa yang telah dilakukan dan kemudian memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut di bidang ini.