

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan jaman, sistem komunikasi digital *wireless* dituntut untuk menyediakan layanan data yang berkecepatan tinggi (*high datarate*) dengan QOS yang *reliable* (tercapainya target BER dengan  $E_b/N_0$  se-minimum mungkin). Dengan tersedianya layanan *high datarate* maka provider telekomunikasi dapat menyediakan layanan pengiriman data, video-streaming, video-conference atau lainnya secara *realtime*.

Salah satu teknik yang dapat diandalkan untuk mendukung layanan *high datarate* adalah teknik modulasi *multicarrier* OFDM. Pada prinsipnya OFDM membagi data serial berkecepatan tinggi menjadi beberapa data paralel berkecepatan rendah pada *bandwidth* yang cukup lebar, yang kemudian masing-masing data paralel itu dimodulasi oleh *subcarriers* yang saling *orthogonal*. Orthogonalitas subcarrier OFDM ini menyebabkan spektrum antar *subcarrier* diperbolehkan *overlapping* sehingga penggunaan bandwidth akan lebih efisien.

Beberapa jurnal penelitian internasional terakhir ini, menyatakan bahwa teknik Multi Input Multi Output (MIMO) dapat meningkatkan performansi sistem komunikasi *wireless*. Sistem MIMO merupakan sistem komunikasi yang menggunakan multi-antenna disisi *transmitter* dan *receiver*. Dan pada Tugas Akhir ini menggunakan salah satu skema MIMO yaitu *spatial multiplexing*, dimana skema *spatial multiplexing* ini dapat meningkatkan *datarate*.

Pada tahun 1998 IEEE memilih OFDM sebagai dasar untuk 5 GHz wireless LAN satandard, yang kita kenal dengan IEEE 802.11a satandardization yang mensupport rate transmisi data dari 6-56 Mbps. Kemudian ETSI mengadopsi OFDM dalam standarisasi Hyperlan/2. Perbedaan yang mendasar pada kedua standar ini adalah pada Medium Access Controlnya (MAC) dan pada format physical Burst. Pada IEEE 802.11a digunakan distribusi MAC berdasarkan Carrier Sense Multiple Access dengan Collision Avoidance (CSMA/CA) sedangkan pada Hyperlan/2 digunakan sentralisasi dan scheduled MAC

berdasarkan Time Division Multiple Access dengan Dynamic Slot Assignment (TDM/DSA).

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Merancang sistem dan mensimulasikan MIMO-OFDM yang dapat mendukung layanan *high datarate* menggunakan standard WLAN IEEE 802.11a.
- 2) Membandingkan Kinerja sistem MIMO – OFDM dan SISO – OFDM pada sistem Wireless LAN.
- 3) Melihat pengaruh penggunaan *Convolutional Coding* pada sistem MIMO OFDM dan SISO OFDM
- 4) Menganalisa performansi, throughput, kapasitas kanal MIMO OFDM pada wireless LAN.

## 1.3 Rumusan Masalah

Setelah tujuan penelitian dirumuskan, maka dipandang perlu adanya rumusan masalah yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam mencapai tujuan penelitian tersebut. Beberapa rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

- 1) Bagaimana cara memodelkan kanal MIMO pada kondisi *frequency selective fading*
- 2) Melakukan simulasi dari model sistem yang dirancang lalu menganalisa hasil simulasinya.
- 3) Hasil simulasi berupa data performansi, *throughput* dan kapasitas kanal dari sistem MIMO OFDM wireless LAN

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah :

- 1) Parameter-parameter sistem OFDM diambil dari standard IEEE 802.11a.
- 2) Pembahasan sistem hanya dilakukan pada lapisan fisik model *layer* OSI.
- 3) Tidak memperhitungkan pengaruh interferensi sistem lain.
- 4) Kanal *multipath fading* terdistribusi Rayleigh.
- 5) Sistem bekerja pada *frequency selective fading*.

- 6) Tidak mempertimbangkan perancangan antenna dan estimasi link budget dan interferensi lain.
- 7) Sistem dimodelkan pada kondisi indoor dan user dalam kondisi diam (0 km/h)
- 8) Program simulasi sistem MIMO-OFDM menggunakan MATLAB 7.0.
- 9) Sistem MIMO-OFDM bekerja pada kondisi sinkron antara *transmitter* dan *receiver*
- 10) Metoda deteksi yang digunakan adalah *Zero Forcing Algorithm*.
- 11) Sistem MIMO-OFDM bekerja pada 2 antenna transmitter dan 2 antenna receiver.

### **1.5 Metodologi dan Penyelesaian Masalah**

Berikut ini langkah-langkah yang akan ditempuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

#### **1) Studi Literatur**

Pencarian, pengumpulan literatur-literatur, dan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan Tugas Akhir ini. Literatur yang digunakan berasal dari artikel, jurnal penelitian, buku-buku referensi, yang ada di perpustakaan dan internet.

#### **2) Analisa Masalah**

Setelah pengumpulan data-data literatur, lalu menganalisa permasalahan berdasarkan data-data literatur dan berdiskusi dengan pembimbing.

#### **3) Desain Sistem MIMO-OFDM**

Perancangan sistem MIMO-OFDM berdasarkan hasil studi literatur, setiap blok dari sistem MIMO-OFDM diterjemahkan ke program simulasi, kemudian setiap blok itu divalidasi sebelum digabungkan menjadi satu program simulasi.

#### **4) Simulasi Sistem MIMO-OFDM**

Program simulasi MIMO-OFDM *dirunning*, kemudian hasilnya dianalisa.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi:

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metoda penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Bab ini membahas teori-teori dasar yang menunjang dalam perancangan dan simulasi sistem MIMO-OFDM.

### **BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas tentang perancangan blok sistem MIMO-OFDM dan simulasi.

### **BAB IV : ANALISA KINERJA SISTEM MIMO OFDM**

Bab ini membahas analisa hasil simulasi, apakah sesuai dengan yang diharapkan.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas kesimpulan akhir tentang perancangan , hasil simulasi sistem dan saran-saran yang membangun agar perancangan sistem bisa lebih baik.