

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pada perkembangan sistem komunikasi wireless di Indonesia tuntutan akan bandwidth yang lebar, peningkatan data rate dan perbaikan kualitas sinyal semakin meningkat. Beberapa layanan *multimedia*, *digital audio broadcasting*, dan *digital video broadcasting*, membutuhkan *bandwidth* yang lebar dan *transfer rate* yang tinggi. Begitu pula dengan komunikasi data, kebutuhan *bandwidth*, *transfer rate* dan terutama performansi *error* menjadi masalah yang penting sekali.

Dikembangkanlah teknologi yang mendukung untuk memenuhi tuntutan tersebut. MIMO merupakan teknik penggunaan banyak antenna baik pada pengirim maupun penerima yang bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya efek *multipath fading*. Pada prinsipnya OFDM membagi data serial berkecepatan tinggi menjadi beberapa data paralel berkecepatan rendah, dan penggunaan bandwidth yang lebih efisien. Saat ini teknik OFDM telah digunakan pada beberapa sistem *wireless* seperti W-LAN (IEEE 802.11) dan sistem Wi-Max (IEEE 802.16e).

Penerapan MIMO-OFDM saja masih kurang karena pada kenyataannya respon dari kanal *wireless* berubah-ubah terhadap waktu yang berkaitan dengan terjadinya *multipath fading* dan perubahan macam-macam interferensi pada kanal. Untuk itu diperlukan estimasi kanal MIMO-OFDM dengan adaptive filter, sehingga informasi kanal bisa diketahui demi pencapaian rate transmisi yang tinggi dan kualitas sinyal yang bagus. Beranjak dari hal tersebut dalam tugas akhir ini akan dibahas analisis estimasi kanal pada MIMO-OFDM 2x2 dan 2x3 dengan metode MMSE dengan parameter SNR (dB), step size, panjang pilot yang minimum, % error dan BER.

I.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem MIMO-OFDM sebagai sarana pendukung pengujian metode estimasi kanal yang dipakai.

BAB I Pendahuluan

2. Menguji kinerja metode estimasi kanal pada sistem MIMO-OFDM 2x2 dan MIMO-OFDM 2x3
3. Menganalisa pengaruh perubahan parameter tertentu terhadap kinerja estimasi kanal.

I.3. Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas beberapa permasalahan antara lain:

1. Menggunakan *Minimum mean Square Error* sebagai metode estimasi kanal yang diuji pada sistem MIMO-OFDM 2x2 dan 2x3 yang dirancang beserta parameternya.
2. Menentukan subsistem-subsistem yang terkait untuk pengujian kinerja metode estimasi kanal yang digunakan.
3. Hasil estimasi yang diperoleh harus bisa digunakan untuk perbaikan kualitas sinyal terima didasarkan pada parameter-parameter tertentu seperti BER yang optimal dengan kebutuhan daya yang minimal.

I.4. Batasan Masalah

Batasan yang digunakan dalam analisa dan simulasi Tugas Akhir ini antara lain:

1. Simulasi tugas akhir menggunakan *software* Matlab 7.0.
2. Dimensi sistem MIMO-OFDM adalah 2x2 dan MIMO-OFDM 2x3.
3. Model kanal transmisi adalah AWGN dan *Rayleigh* untuk menggambarkan keadaan kanal yang sesungguhnya.
4. Parameter-parameter sistem OFDM diambil dari standart IEEE 802.11a
5. Pengaruh fisik antena (jarak) dalam simulasi ini diabaikan.
6. Sinyal mapping yang digunakan pada MIMO-OFDM adalah QPSK
7. Skema yang digunakan adalah STBC
8. Teknik estimasi yang digunakan adalah *Minimum Mean Square Error* (MMSE)
9. Sistem MIMO-OFDM terdiri dari pengirim dan penerima untuk menganalisa kemampuan dan kehandalan transfer data.

BAB I Pendahuluan

10. Sistem MIMO-OFDM diasumsikan bekerja pada kondisi sinkron antara *transmitter* dan *receiver*.
11. Perancangan sistem tidak termasuk perancangan antenna dan link budget

I.5. Metode penelitian

Tugas Akhir ini akan menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pencarian, pengumpulan literatur-literatur dan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan Tugas Akhir ini. Literatur yang digunakan berupa artikel, jurnal penelitian, TA yang mendukung, dan buku-buku referensi.

2. Analisa Masalah

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

3. Perancangan sistem

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 di-*running*, kemudian hasil estimasinya dianalisa dengan membandingkan BER yang diperoleh terhadap SNR.

I.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi lima bab. Secara garis besar masing-masing bab akan dibahas hal-hal sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

memberikan penjelasan mengenai Latar belakang, Tujuan, Perumusan dan Batasan masalah serta Sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

BAB I Pendahuluan

membahas teori-teori yang mendukung dan melandasi penulisan tugas akhir ini, yaitu tentang konsep dasar sistem komunikasi MIMO-OFDM, dan estimasi kanal yang digunakan.

Bab III Perancangan dan Simulasi sistem

Membahas tentang pemodelan dan simulasi MIMO-OFDM 2x2 dan 2x3 serta estimasi kanal yang digunakan.

Bab IV Analisa Kinerja sistem

Berisikan hasil simulasi dan analisa hasil simulasi.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.