

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Teknologi *wireless* yang *portable* merupakan salah satu teknologi yang banyak dikembangkan saat ini. Permasalahan yang utama dalam teknologi ini adalah kebutuhan akan kecepatan data yang tinggi dan kebutuhan akan sistem komunikasi yang mempunyai efisiensi yang tinggi, sehingga dengan spektrum bandwidth yang terbatas mampu melayani dengan performansi baik. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan teknologi IEEE 802.16e. IEEE 802.16e menggunakan teknik komunikasi *multicarrier Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) untuk mengakomodasi *multiple user* secara simultan.

OFDMA merupakan teknik *multi carrier* yang membagi *bandwidth* kanal yang akan dimanfaatkan oleh sejumlah *carrier*, dan tiap *carrier* dimodulasi dengan kecepatan rendah. Namun sisi lain terdapat teknik komunikasi yang juga dapat digunakan pada teknologi IEEE 802.16e yaitu, teknik komunikasi *Single Carrier Frequency Division Multiple Access* (SC-FDMA) yang menggunakan modulasi *single carrier*. Secara umum sistem OFDMA dan SC-FDMA sama, tetapi perbedaannya adalah sistem SC-FDMA menggunakan tambahan operasi FFT di *transmitter*nya dan operasi IFFT di *receiver*nya.

Sejauh ini sudah dilakukan penelitian Tugas akhir yang menganalisa dan mensimulasikan performansi sistem OFDMA pada mobile Wimax [19]. Hasil penelitian Tugas Akhir tersebut dapat disimpulkan bahwa OFDMA sebagai teknik akses jamak berbasis teknik modulasi OFDM, handal terhadap *Intersymbol Interference* (ISI) dan *Intercarrier Interference* (ICI) namun rentan terhadap interferensi antar *user* ketika frekuensi *subcarriers* tidak lagi saling *orthogonal* karena kondisi *multipath* dan pergerakan tiap *user*. Maka dalam Tugas Akhir ini dilakukan simulasi perbandingan performansi antara SC-FDMA dan OFDMA dalam kondisi kanal *Rayleigh* dan kanal AWGN menggunakan kecepatan *user* yang berbeda-beda yaitu, 0 km/jam, 3 km/jam, 50 km/jam, dan 120 km/jam. Parameter yang digunakan dalam analisa performansi adalah *Bit Error Rate* (BER) pada nilai E_b/N_0 tertentu.

1.2. TUJUAN

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Memodelkan simulasi sistem SC-FDMA dan OFDMA pada 802.16e.
2. Mensimulasikan model sistem SC-FDMA dan OFDMA pada 802.16e.
3. Membandingkan dan menganalisis performansi sistem SC-FDMA dengan sistem OFDMA.

1.3. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka masalah yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana memodelkan simulasi sistem SC-FDMA dan OFDMA pada 802.16e?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan *user* yang berbeda-beda terhadap sistem SC-FDMA dan OFDMA dalam kondisi kanal *Rayleigh* dan AWGN berdasarkan analisa *Bit Error Rate* (BER)?
3. Bagaimana melakukan analisa perbandingan performansi sistem SC-FDMA dan OFDMA dari hasil simulasi kedua sistem tersebut?

1.4. BATASAN MASALAH

Dalam penyusunan tugas akhir ini permasalahan dibatasi dalam beberapa hal yaitu:

1. Pembahasan sistem hanya dilakukan pada layer fisik pada model layer OSI.
2. Model simulasi sistem adalah *downlink*.
3. Model kanal yang digunakan adalah Kanal *Rayleigh*.
4. Asumsi *Single User* dan *Multi User* (6 *user*).
5. Semua model simulasi sistem dan parameter analisis menggunakan standar WiMAX IEEE 802.16e.
6. Hanya membahas *Bit Error Rate* (BER) sebagai parameter dalam analisis kinerja pada sistem SC-FDMA dan OFDMA.
7. Noise yang digunakan adalah AWGN dan *multipath fading*.
8. Kecepatan *user* yang digunakan adalah 0 km/jam, 3 km/jam, 50 km/jam, dan 120 km/jam.

9. Pembahasan tidak termasuk pada perhitungan *link-budget*.
10. Analisa hanya dibahas pada level *baseband*.
11. Tidak memperhitungkan efek *peak to average power ratio* (PAPR), sistem diasumsikan bekerja pada penguatan linier.
12. Sinkronisasi antara pemancar dengan penerima dianggap sempurna.
13. *Signal mapper* yang digunakan adalah QPSK.
14. Data–data yang dianalisa merupakan data hasil simulasi dan tidak dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan
15. Simulasi menggunakan Matlab 7.6.0

1.5. METODOLOGI

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Mempelajari berbagai referensi tentang teori–teori dasar dan teori pendukung yang tersedia dalam buku dan sumber-sumber referensi.
2. Diskusi dan konsultasi
Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan dosen-dosen lain yang berkompeten untuk menguji kebenaran parameter yang ditetapkan maupun pendefinisian masalah.
3. Metodologi Eksperimental
Membuat simulasi dari model sistem yang diteliti, selanjutnya menguji model simulasi tersebut.
4. Analisis Hasil Simulasi
Menganalisis hasil simulasi yang didapat dari proses pengujian model simulasi.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi:

1. Bab I Pendahuluan
Pada bab ini akan dibahas mengenai Latar Belakang, Tujuan dan Manfaat, Rumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Metode Penelitian, serta Sistematika Penulisan.

2. Bab II Landasan Teori

Pada bab ini akan dibahas prinsip dasar tentang SC-FDMA dan OFDMA.

3. Bab III Perancangan Model dan Simulasi Sistem

Pada bab ini akan dibahas tentang bagaimana memodelkan dan mensimulasikan sistem SC-FDMA dan OFDMA.

4. Bab IV Analisis Hasil Simulasi

Pada bab ini akan dibahas tentang analisis kinerja sistem SC-FDMA dan OFDMA berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan.

5. Bab V Penutup

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran.