

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, jenis layanan yang disediakan pun menjadi beragam dari layanan *voice* sampai multimedia seperti data, gambar, dan video sehingga dibutuhkan kapasitas yang besar dan *data rate* yang tinggi. Salah satu komunikasi *wireless* yang menyediakan kapasitas yang besar dan *data rate* yang tinggi adalah WiMAX. Standar WiMAX yang pertama adalah IEEE 802.16-2004 yang ditujukan kepada pengguna diam (*fixed*). Perkembangan selanjutnya adalah IEEE 802.16e-2005 yang dapat melayani pengguna diam maupun pengguna bergerak. Setelah itu pada tahun 2011 dikeluarkan standar terbaru yaitu 802.16m-2011 yang dapat memberikan *data rate* hingga 1 Gbps untuk kondisi pengguna diam dan 100 Mbps untuk pengguna bergerak^{[1][13][22]}. Namun karena adanya perubahan kondisi kanal propagasi yang antara lain dapat disebabkan oleh kanal *multipath*, pergerakan benda disekitar pengguna, maupun oleh pergerakan pengguna itu sendiri, dapat dimungkinkan terjadinya penurunan kualitas sinyal pada sisi *receiver*.

Penurunan kualitas ini dapat menyebabkan *throughput* yang diterima menurun karena BER meningkat. Untuk mengatasi masalah diatas pada penelitian Ricko C.P.^[14] telah diteliti dan dibuat sistem dengan AM (*Adaptive Modulation*) dan AMS (*Adaptive MIMO Switch*) untuk kondisi *single user* pada kecepatan 3 km/jam. Prinsip kerja dari AM serta AMS adalah dapat merubah skema modulasi dan tipe MIMO yang digunakan sistem agar sesuai dengan kondisi kanal sehingga performansi dapat maksimal. Pada penelitian ini dibuat kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif agar *throughput* dapat lebih dimaksimalkan pada kondisi *multiuser* dan pada kecepatan yang berbeda. Tipe MIMO yang digunakan untuk kondisi *multiuser* adalah SM (*Spatial Multiplexing*). Prinsip kerja laju pengkodean adaptif ini sama dengan modulasi adaptif yaitu dapat merubah laju pengkodean pada sistem agar sesuai dengan kondisi kanal sehingga *throughput* yang dihasilkan dapat maksimal dengan tetap menjaga BER.

Berdasarkan masalah di atas, dalam tugas akhir ini dilakukan simulasi dan analisis kinerja dari kombinasi teknik modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif pada sistem WiMAX™ Release 2.0 IEEE 802.16m arah *downlink* dengan jumlah pengguna 2,4, dan 8. Hasil analisis dari kombinasi ini adalah grafik perbandingan BER terhadap SNR serta *throughput* yang dihasilkan sistem pada jumlah pengguna dan kondisi kanal yang berbeda.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis perbandingan kinerja sistem dengan modulasi tetap dan sistem dengan modulasi adaptif
2. Menganalisis pengaruh laju pengkodean yang berbeda pada teknik modulasi adaptif
3. Menganalisis perbandingan kinerja kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif terhadap modulasi adaptif dengan laju pengkodean tetap
4. Menganalisis pengaruh jumlah pengguna yang berbeda pada sistem dengan teknik kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif
5. Menganalisis pengaruh kecepatan yang berbeda pada sistem dengan teknik kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbandingan kinerja sistem dengan modulasi tetap dan sistem dengan modulasi adaptif?
2. Bagaimana pengaruh laju pengkodean yang berbeda pada teknik modulasi adaptif?
3. Bagaimana perbandingan kinerja kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif terhadap modulasi adaptif dengan laju pengkodean tetap?
4. Bagaimana pengaruh jumlah pengguna yang berbeda pada sistem dengan teknik kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif?

5. Bagaimana pengaruh kecepatan yang berbeda pada sistem dengan teknik kombinasi modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Performansi yang diamati berupa perbandingan BER terhadap SNR serta *throughput* yang dihasilkan sistem
2. Komunikasi yang diamati adalah komunikasi arah *downlink*
3. Teknik modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif yang digunakan berdasarkan algoritma *fixed threshold*
4. Skema modulasi yang dipakai dalam teknik modulasi adaptif adalah QPSK, 16 QAM, dan 64 QAM
5. *Channel coding* yang dipakai dalam teknik laju pengkodean adaptif adalah *convolutional code* dengan laju pengkodean 1/2, 2/3, dan 3/4
6. Jumlah pengguna yang disimulasikan adalah 2,4, dan 8 pengguna
7. Pengguna bergerak pada arah dan kecepatan yang sama
8. Tipe MIMO yang digunakan untuk *multiuser* adalah SM (*Spatial Multiplexing*) 2x2
9. Skema subkanalisasi yang digunakan adalah DL-FUSC dengan 2048 *subcarrier*
10. Kanal yang digunakan merupakan kanal *multipath fading rayleigh* dan dengan penambahan *noise AWGN (Additive White Gaussian Noise)*
11. Daerah yang dimodelkan adalah daerah urban dengan pemodelan kanal yang digunakan adalah model ITU *Pedestrian A* dan *Vehicular A*
12. Perubahan kecepatan yang dianalisis adalah 0,3, dan 120 km/jam
13. Tidak membahas *power control*
14. Estimasi dan prediksi kanal dianggap sempurna sehingga *feedback SNR* dianggap ideal.

1.5 Metode Penelitian

Tugas akhir ini menggunakan metode penelitian eksperimental sebagai berikut.

1. Studi literatur

Mempelajari tentang sistem WiMAX™ *Release 2.0* IEEE 802.16m arah *downlink*, teknik modulasi adaptif, teknik laju pengkodean adaptif, MIMO-OFDM, OFDMA dan teori lain yang berhubungan dengan penelitian

2. Pemodelan sistem

Membuat pemodelan sistem WiMAX™ *Release 2.0* IEEE 802.16m dengan menggunakan kombinasi teknik modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif

3. Simulasi

Membuat simulasi dari sistem yang dirancang dengan menggunakan *software* Matlab R2008a

4. Analisis

Menganalisis berbagai parameter yang digunakan pada simulasi sistem WiMAX™ *Release 2.0* IEEE 802.16m.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab bahasan yang ditambahkan dengan lampiran. Adapun lima bab tersebut antara lain adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, serta metode penyelesaian masalah dari penelitian yang dilakukan

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi dasar teori atau teori penunjang yang berhubungan dengan sistem WiMAX 802.16m

BAB III PEMODELAN DAN SIMULASI

Bab ini berisi pemodelan sistem WiMAX™ *Release 2.0* IEEE 802.16m arah *downlink* dengan menggunakan kombinasi teknik modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini membandingkan BER terhadap SNR serta *throughput* dari sistem WiMAX 802.16m sebelum dan setelah digunakan kombinasi teknik modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari analisis kinerja kombinasi teknik modulasi adaptif dan laju pengkodean adaptif serta saran untuk penelitian selanjutnya.