

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan manusia yang semakin berkembang khususnya terhadap layanan komunikasi multimedia menjadi salah pemicu munculnya teknologi *Broadband Wireless Acces* (BWA). Teknologi ini menyediakan kualitas yang baik, serta memberikan layanan *Internet Acces* dengan *bandwidth* dan kecepatan yang cukup baik. Khususnya pada layanan arah *downlink*, misalnya laju data pada arah *downlink* lebih besar dari pada layanan dari sisi *uplink*. Salah satunya dipicu dari segi banyaknya *user* yang menggunakan layanan arah *downlink* dari pada *uplink*. Dalam sistem komunikasi sinyal yang diterima di *receiver* bukan hanya LOS (*Line Of Sight*), tetapi sinyal yang telah mengalami pantulan dari beberapa obyek sehingga menyebabkan adanya *multipath fading*. Propagasi *multipath fading* ini akan mengakibatkan perbedaan waktu yang menyebabkan timbulnya ISI (*Intersymbol Interference*).

WiMAX yang merupakan evolusi dari teknologi BWA yang memiliki *coverage* yang luas, *bandwidth* yang lebar, serta memberikan layanan atau fitur-fitur yang lebih menarik. Teknologi WiMAX juga turut berkembang dari *fixed* menjadi *mobile* WiMAX dengan salah satu standarnya yaitu IEEE 802.16e yang mampu memberikan performansi sitem yang lebih baik pada kondisi NLOS (*Non Line Of Sight*). Untuk mendukung layanan pengguna yang *mobile* pada WiMAX salah satunya dengan menerapkan teknik *diversity subcarrier permutation* (permutasi *subcarrier* untuk membentuk subkanal). Ada beberapa teknik *diversity subcarrier* diantaranya FUSC (*Full Usage Subcarrier*) dan PUSC (*Partial Usage Subcarrier*). FUSC seluruh subkanal yang terbentuk akan dialokasikan untuk suatu *sector* atau *cell* dan dapat digunakan untuk memaksimalkan kemampuan *transfer data*^[14]. Sedangkan teknik PUSC hanya sebagian subkanal yang dialokasikan pada *sector* atau *cell* dan teknik ini mendukung *transfer* berupa informasi yang penting seperti *control signal* dan *allocation information*^[14]. Disisi lain mobilitas *user* dapat menyebabkan kondisi kanal berubah-ubah dan respon yang cepat dalam penanganan bit yang *error* saat transmisi data sehingga dibutuhkan *Adaptive Modulation and Coding* (AMC) untuk mengatasinya.

Dari penelitian tugas akhir tentang penggunaan teknik subkanalisasi PUSC dan FUSC, diterapkan pada teknolgi WiMAX 802.16e dengan berbagai macam pengguna seperti jumlah, kecepatan serta jarak *transmitter* ke *receiver* yang berbeda-beda^[9,13]. Dalam pengerjaan tugas akhir ini dilakukan simulasi dan analisis performansi *mobile* WiMAX

802.16e dengan membandingkan teknik subkanalisasi PUSC dan FUSC saat kondisi AMC (*Adaptive Modulation and Coding*) pada arah *downlink*. Selanjutnya dianalisis performansi system dari kedua metode tersebut dengan parameter yang ada.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mensimulasikan teknik subkanalisasi PUSC dan FUSC pada WiMAX 802.16e arah *downlink*.
2. Membandingkan performansi kinerja subkanalisasi PUSC dan FUSC saat kondisi AMC dengan BER dan Eb/No sebagai parameter unjuk kerja.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang system subkanalisasi pada WiMAX dengan metode PUSC dan FUSC arah *downlink*.
2. Bagaimana mengukur performansi kinerja subkanalisasi PUSC dan FUSC saat kondisi AMC.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mengurangi perluasan dari penelitian tugas akhir ini, maka dalam pembahasan tugas akhir ini terbatas pada:

1. Simulasi dan analisis dilakukan pada *mobile* WiMAX dengan parameter yang merujuk pada standard IEEE 802.16e.
2. Modulasi yang digunakan adalah QPSK, 16 QAM, 64 QAM.
3. Jenis *Channel coding* yang digunakan adalah *Convolutional code* 1/2 dan *Convolutional Turbo code* 1/3.
4. Pemodelan kanal dengan karakteristik *multipath Rayleigh fading* dan noise terdistribusi *gaussian* (AWGN).
5. Kondisi *fading* yang dipakai adalah *frequency selective fading*.
6. Simulasi yang dilakukan pada sistem *single user* dan *multi user* dengan 4, 8 dan 16 pengguna.
7. Kecepatan yang digunakan 3 km/jam (*low mobility*) dan 120 km/jam (*mobility*)
8. Tidak Membahas *power control*.
9. Sistem dengan *multi user*, *user* bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama (masing-masing *user* diberi perlakuan yang sama).

10. Estimasi kanal dianggap sempurna.
11. Semua sistem dimodelkan dan disimulasikan dengan skrip *m-file* pada matlab r.2010

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Studi literature
Mempelajari beberapa referensi mengenai system komunikasi pada WiMAX, jenis modulasi, kondisi kanal AWGN dan *Rayleigh* serta kedua teknik subkanalisasi yang digunakan.
2. Pemodelan system
Mendesain kanal, serta pembuatan alur kerja dan algoritma dari kedua teknik subkanalisasi pada IEEE 802.16e WiMAX.
3. Simulasi
Mensimulasikan model sistem yang dibuat sebelumnya pada *software* Matlab r.2010
4. Analisis
Menganalisis parameter-parameter kinerja sistem untuk tiap kondisi dan membandingkan performansi system dari penggunaan teknik PUSC dan FUSC.
5. Penyusunan laporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari Latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang konsep dasar WiMAX, teknik subkanalisasi PUSC dan FUSC, kanal AWGN, kanal *Rayleigh* serta *frequency selective fading*.

BAB III PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM

Pada bab ini dibahas tentang skema dan rancangan simulasi teknik subkanalisasi PUSC dan FUSC pada *mobile* WiMAX 802.16e

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Pada bab ini akan dilakukan pengujian system serta menganalisa hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan simulasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan mengenai permasalahan yang dibahas berdasarkan serangkaian penelitian yang dilakukan serta saran yang untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya.