

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi *broadband wireless* berlangsung dengan cukup pesat. Berbagai proses terus dikembangkan guna meningkatkan performansi dan memenuhi kebutuhan para pengguna yang juga terus berkembang. Komunikasi *wireless* dengan laju data yang tinggi dan mendukung mobilitas diharapkan dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Salah satu teknologi yang dikembangkan untuk mewujudkan hal tersebut adalah teknologi WiMAX.

WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) adalah salah satu teknologi yang mampu menyediakan layanan *broadband* secara nirkabel. WiMAX IEEE 802.16m salah satu standar *mobile* WiMAX yang dikatakan mampu melayani pengguna dengan mobilitas tinggi. Selain mampu melayani pengguna dengan mobilitas tinggi, sistem ini juga mampu melayani pengguna yang diam atau mobilitas rendah. Kemampuan sistem untuk dapat melayani pengguna dengan mobilitas yang tinggi juga harus diimbangi dengan kualitas sinyal informasi yang baik. Hal ini dikarenakan seringnya terjadi penurunan kualitas sinyal informasi akibat pergerakan pengguna.

Dalam propagasi *mobile wireless* secara umum terdapat tiga jenis kondisi lingkungan, yaitu lingkungan urban, lingkungan suburban, dan lingkungan rural. WiMAX IEEE 802.16m umumnya diimplementasikan pada kondisi kanal NLOS (*Non Line of Sight*). Namun tidak menutup kemungkinan sistem WiMAX juga diterapkan pada kondisi dan *terrain* yang berbeda-beda sehingga perlu diteliti kondisi lingkungan yang paling optimal untuk sistem WiMAX.

Oleh karena itu dalam tugas akhir ini dilakukan simulasi untuk mengetahui pengaruh pergerakan pengguna dan perbedaan kondisi lingkungan terhadap performansi sistem WiMAX 802.16m untuk arah *downlink*. Model kanal yang digunakan adalah model kanal SUI. Kecepatan pengguna yang akan dianalisis adalah 0, 30, dan 200 km/jam dengan sudut yang dibentuk antara arah propagasi sinyal datang terhadap arah pergerakan pengguna adalah  $0^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ , dan  $60^{\circ}$ . Hasil dari simulasi ini adalah grafik perbandingan BER terhadap SNR yang menunjukkan performansi sistem.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh perbedaan kondisi lingkungan terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m
2. Menganalisis pengaruh pergerakan pengguna dengan kecepatan yang berbeda-beda terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m
3. Menganalisis pengaruh pergerakan pengguna dengan perbedaan sudut arah propagasi sinyal datang dengan arah pergerakan pengguna terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m
4. Menganalisis perbandingan kecepatan maksimum pengguna yang dapat dicapai pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh perbedaan kondisi lingkungan terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m?
2. Bagaimana pengaruh pergerakan pengguna dengan kecepatan yang berbeda-beda terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m?
3. Bagaimana pengaruh pergerakan pengguna dengan perbedaan sudut arah propagasi sinyal datang dengan arah pergerakan pengguna terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m?
4. Bagaimana perbandingan kecepatan maksimum pengguna yang dapat dicapai pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda?

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Performansi yang diamati berupa perbandingan BER terhadap SNR yang dihasilkan sistem.
2. Komunikasi yang diamati adalah komunikasi arah *downlink*.
3. Jumlah pengguna yang disimulasikan adalah satu pengguna.
4. Frekuensi *carrier* yang digunakan adalah 3.5 GHz.
5. *Bandwidth* yang digunakan adalah 5MHz.
6. Skema modulasi yang digunakan adalah QPSK dan 16-QAM.
7. Kecepatan pengguna yang disimulasikan adalah 0, 30, dan 200 km/jam.

8. Sudut arah propagasi sinyal datang dengan arah pergerakan pengguna yang digunakan adalah  $0^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ , dan  $60^{\circ}$ .
9. Tipe MIMO yang digunakan adalah SFBC dengan 2 antena pengirim dan 2 antena penerima.
10. Kanal propagasi yang digunakan merupakan kanal Rician, Rayleigh, dan AWGN.
11. Model kanal yang digunakan adalah model kanal SUI-1, SUI-3, dan SUI-6.
12. *Power control* diasumsikan sempurna.
13. Estimasi kanal dianggap sempurna.

## 1.5 Metode Penelitian

Tugas akhir ini menggunakan metode penelitian eksperimental sebagai berikut.

### 1. Studi literatur

Mempelajari tentang sistem WiMAX IEEE 802.16m arah *downlink*, karakteristik kanal *fading*, MIMO-OFDM, dan teori lain yang berhubungan dengan penelitian

### 2. Pemodelan sistem

Membuat pemodelan sistem WiMAX IEEE 802.16m dengan menggunakan model kanal SUI-1, SUI-3, dan SUI-6 dengan kecepatan pengguna dan sudut antara arah propagasi sinyal datang dengan arah pergerakan pengguna yang berbeda-beda

### 3. Simulasi

Membuat simulasi dari sistem yang dirancang dengan menggunakan *software* Matlab R2009a

### 4. Analisis

Menganalisis berbagai parameter yang digunakan pada simulasi sistem WiMAX 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 dan kanal *multipath fading*

## BAB III PEMODELAN DAN SIMULASI

Bab ini berisi pemodelan sistem WiMAX IEEE 802.16m arah *downlink* dengan menggunakan model kanal SUI-1, SUI-3, dan SUI-6 dengan kecepatan pengguna dan sudut antara arah propagasi sinyal datang dengan arah pergerakan pengguna yang berbeda-beda

## BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini menganalisis pengaruh pergerakan pengguna dan perbedaan kondisi lingkungan terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m arah *downlink*

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari menganalisis pengaruh pergerakan pengguna dan perbedaan kondisi lingkungan terhadap performansi sistem WiMAX IEEE 802.16m arah *downlink* serta saran untuk penelitian selanjutnya.