

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketika mobile WiMAX menerapkan *universal frequency reuse* (seluruh *user* menggunakan frekuensi yang sama), maka kinerjanya akan berkurang akibat *inter-cell interference* yang terjadi dekat perbatasan sel. Efisiensi spektral pada kondisi kanal terburuk dapat berkurang sampai 120 kali dibanding pada kondisi kanal terbaik. Untuk memberikan layanan trafik *real time* 512 kbps kepada *user* dekat perbatasan sel, maka harus dialokasikan seluruh *down link resource* kepada satu *user* saja dimana tentunya hal ini tidak dapat diterima oleh penyedia layanan (*service provider*). Jika mobile WiMAX tidak dapat meningkatkan efisiensi spektral khususnya pada daerah dekat perbatasan sel, maka sistem tersebut tidak ada bedanya dengan sistem yang sudah ada seperti sistem 3G. Oleh sebab itu, sangat penting untuk mencari solusi terhadap masalah *inter-cell interference* dalam mobile WiMAX.

Solusi konvensional untuk mengatasi masalah *inter-cell interference* yang adalah dengan melakukan pemisahan terhadap sel-sel yang menggunakan pita frekuensi yang sama agar SINR minimum yang disyaratkan tetap terjaga dalam area cakupan (*coverage area*). Hal ini dapat dilakukan dengan membagi seluruh bandwidth yang tersedia ke dalam sejumlah sub pita frekuensi dan mengalokasikan setiap sub pita frekuensi tersebut agar sel-sel co-channel dapat diisolasi sebesar mungkin. Proses ini disebut frekuensi reuse. Dalam sistem seluler, faktor frekuensi reuse satu adalah salah satu faktor penting dalam meningkatkan kapasitas sistem. *Inter-cell interference* dapat ditekan dengan penggunaan faktor frekuensi reuse yang rendah. Tetapi efisiensi spektral secara keseluruhan menjadi berkurang akibat penggunaan parsial dari pita frekuensi yang tersedia. Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas penerapan *fractional frequency reuse* pada sistem mobile WiMAX untuk mengatasi masalah *inter-cell interference* yang terjadi dekat perbatasan sel. Penerapan *fractional frequency*

*reuse* pada mobile WiMAX diharapkan dapat menekan pengaruh *inter-cell interference* tanpa mengorbankan efisiensi spektral.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui proses terjadinya *inter-cell interference* pada mobile WiMAX
2. Menganalisis pengaruh *inter-cell interference* terhadap kinerja mobile WiMAX
3. Mengetahui cara kerja *fractional frequency reuse* (FFR) dan penerapannya pada mobile WiMAX
4. Menganalisis perbaikan kinerja mobile WiMAX dengan penerapan *fractional frequency reuse* (FFR)

## 1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian pada Tugas Akhir ini adalah penerapan *fractional frequency reuse* pada mobile WiMAX untuk mengatasi masalah *inter-cell interference* yang terjadi pada perbatasan sel. Proses penelitian pada Tugas Akhir ini difokuskan pada hal-hal berikut :

1. Bagaimana proses terjadinya *inter-cell interference* pada mobile WiMAX
2. Seberapa besar pengaruh *inter-cell interference* pada kinerja mobile WiMAX
3. Bagaimana cara kerja *fractional frequency reuse* dan penerapannya pada mobile WiMAX
4. Seberapa besar perbaikan kinerja yang diperoleh dengan penerapan *fractional frequency reuse*

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan, maka dalam Tugas Akhir ini penulis membatasi permasalahan mencakup hal-hal berikut :

1. Analisis kinerja dibatasi pada komunikasi arah *down link* (dari *base station* menuju *mobile station*) dimana perhitungan kinerja dilakukan pada *mobile station* yang mengalami *inter-cell interference*

2. Parameter kinerja dibatasi pada kapasitas *user* pada daerah dekat tepi sel
3. Sumber interferensi adalah seluruh *base station* yang berada pada sel-sel tetangga (adjacent cells) dan dibatasi pada *base station* yang terletak pada rantai pertama (first-tier) saja
4. Seluruh *user* diasumsikan terdistribusi seragam di dalam area sel

### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang akan digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi literatur, mempelajari literatur yang mendukung dengan mempelajari teori-teori maupun data-data dari buku-buku referensi dan jurnal-jurnal terkait. Pada tahap ini akan dikaji terlebih dahulu beberapa teori yang berkaitan dengan konsep dasar seluler, dasar-dasar OFDM, dasar-dasar WiMAX, aplikasi OFDM pada WiMAX, radio resource management, dan teori-teori yang berhubungan dengan *fractional frequency reuse*.
2. Analisis masalah, yaitu menganalisis hal-hal yang menyebabkan terjadinya *inter-cell interference* yang terjadi pada perbatasan sel
3. Analisa pemilihan frekuensi reuse yang terbaik untuk mengatasi masalah *inter-cell interference* pada mobile WiMAX
4. Perancangan dan simulasi dengan bantuan software Matlab
5. Penyusunan laporan Tugas Akhir

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisannya.

#### **BAB II DASAR TEORI**

Dalam bab ini diuraikan mengenai konsep dasar OFDM (parameter OFDM, sub-kanalisasi, struktur frame), konsep dasar sistem seluler (frekuensi reuse, interferensi, sectoring, strategi pengalokasian

kanal, kapasitas) dan teori propagasi radio (pathloss, shadowing, fading).

### **BAB III SIMULASI DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan simulasi dan perancangannya meliputi perancangan skenario dan penentuan parameter simulasi.

### **BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis kinerja mobile WiMAX berdasarkan data-data hasil simulasi dimana besarnya kapasitas pada perbatasan sel menjadi parameter kinerja.

### **BAB V PENUTUP**

1. Berisikan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan memberikan rekomendasi dan saran-saran untuk pengembangan dan perbaikan dalam penelitian selanjutnya