

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini berkembang ke arah teknologi BWA (*Broadband Wireless Access*) dan dituntut agar dapat memenuhi komunikasi dengan laju data yang tinggi, kapasitas yang besar, area akses yang semakin luas, dan mobilitas yang tinggi. Hal tersebut dilihat dari sisi pelanggan, sedangkan dari sisi penyedia jaringan diperlukan desain jaringan yang lebih sederhana namun dapat bekerja dengan seoptimal mungkin.

Teknologi LTE (*Long Term Evolution*) menjawab persoalan tersebut. LTE dianggap sebagai kandidat utama jaringan selular 4G untuk memenuhi meningkatnya tuntutan bagi layanan *broadband* dan mobilitas yang tinggi. Teknologi ini diklaim dirancang untuk menyediakan efisiensi spektrum yang lebih baik, peningkatan kapasitas radio, *latency*, dan biaya operasional yang rendah bagi operator serta layanan *mobile broadband* kualitas tinggi untuk para pengguna.

Pada teknologi LTE digunakan *Orthogonal Frequency Multiple Acces* (OFDMA) sebagai teknologi akses jamaknya. Penggunaan OFDMA dapat mengurangi efek *Intersymbol Interference* (ISI), akan tetapi dengan diterapkannya teknologi OFMA yang memakai frekuensi tunggal menyebabkan peningkatan efek *Intercell Interference* (ICI). ICI sendiri menyebabkan turun nya performansi *user* dan juga dapat menurunkan kapasitas sel. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknik untuk mengurangi ICI, yaitu dengan manajemen interferensi.

Manajemen interferensi yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah dengan penggunaan skema frekuensi reuse, frekuensi reuse yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*. Pemilihan jenis skema *frequency reuse* pada tugas akhir ini merujuk kepada standar 3GPP. *Frequency reuse* yang umum digunakan dalam LTE adalah *frequency reuse 1*, sedangkan menurut 3GPP ada 2 macam skema dengan teknik pembagian *bandwidth* (*fractional*), yaitu *soft frequency reuse* dan *fractional frequency reuse*. *Frequency reuse* adalah skema pengulangan frekuensi yang sama pada sel lain pada sistem komunikasi seluler. Dengan pengulangan

penggunaan frekuensi di sel lain diharapkan interferensi antar sel dapat berkurang, namun penggunaan *frequency reuse* dapat membuat pemborosan *bandwidth*. Tugas akhir ini akan menganalisis penggunaan skema *frequency reuse* yang dapat mengurangi interferensi dan juga tidak mengurangi kapasitas sel yang dapat dibangkitkan oleh sel.

ICI yang kecil pada sel, akan meningkatkan performansi user, oleh karena itu penggunaan skema *frequency reuse* akan mempengaruhi nilai CINR, *throughput*, kapasitas sel dan *coverage*. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian terkait implementasi lapangan teknik manajemen interferensi dengan skema *frequency reuse* masih jarang diteliti, oleh karena itu penulis tertarik untuk menulis tugas akhir ini. Penelitian sebelum-sebelumnya lebih kepada penelitian manajemen interferensi dengan kondisi yang ideal.

Pada tugas akhir ini dipilih Kota Bandung dikarenakan Bandung merupakan kota terbesar ke-3 di Indonesia. Sebagai kota metropolitan, masyarakat Kota Bandung memerlukan akses data dengan kecepatan tinggi. LTE dapat menjawab kebutuhan akan akses data berkecepatan tinggi pada kota Bandung.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini ialah:

1. Memahami prinsip kerja *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*.
2. Memodelkan perencanaan jaringan LTE dengan menggunakan *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*.
3. Menganalisis performansi jaringan LTE menggunakan *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Dalam tugas akhir ini akan membahas beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana prinsip kerja *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*?
2. Bagaimana memodelkan perencanaan jaringan LTE dengan menggunakan *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*?

3. Bagaimana performansi jaringan LTE menggunakan *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa pembatasan, yaitu:

1. Simulasi tugas akhir menggunakan *Atoll 3.2*
2. Tidak membahas tentang subkanalisasi.
3. Perencanaan jaringan LTE dilakukan di wilayah Kota Bandung dengan frekuensi 1800 MHz dan *bandwidth* 20 MHz.
4. Skema modulasi yang dipakai dalam teknik modulasi adaptif adalah QPSK, 16QAM dan 64QAM.
5. Standar yang dipakai mengikuti standar LTE *release 8*.
6. Skema frekuensi yang digunakan adalah *Frequency Reuse 1*, *Fractional Frequency Reuse* dan *Soft Frequency Reuse*.
7. Parameter yang dianalisis dari tugas ini adalah CINR, *throughput* dan banyaknya *user rejected*.
8. Tidak membahas algoritma ICIC, dikarenakan sudah banyak diteliti pada tugas akhir sebelumnya.
9. Tidak membahas algoritma PCI.

#### **1.5 Metode Penelitian**

Pada tugas akhir ini digunakan metodologi eksperimental dengan tahapan sebagai berikut:

1. Studi literatur.

Studi literature ini dilakukan dengan cara mempelajari berbagai literatur yang berkaitan dengan teknologi LTE dan spesifikasi-spesifikasi perangkat yang dikeluarkan oleh berbagai vendor. Selain itu dipelajari pula literatur yang berkaitan dengan perencanaan komunikasi seluler.

2. Perumusan parameter perancangan

Setelah mempelajari literatur terkait, akan dilakukan perumusan tahapan-tahapan yang diperlukan dalam perencanaan jaringan beserta parameter-parameter yang mempengaruhinya. Kemudian dilakukan perhitungan matematis yang diperlukan dalam melakukan perencanaan jaringan seperti *site coverage* yang dapat dijangkau dll .

### 3. Pengumpulan data

Untuk melengkapi tahap perencanaan jaringan tersebut, akan dilakukan pula pencarian data-data pendukung untuk kemudian diolah sehingga diperoleh hasil yang mendekati kondisi nyata di lapangan.

### 4. Analisis

Setelah semua data berhasil diolah dan diperoleh dimensioning berdasarkan daerah cakupan dan dimensioning berdasarkan kapasitas yang optimal, maka akan dilakukan visualisasi letak sel pada *software* Atoll untuk kemudian dilakukan analisis terhadap hasil perencanaan jaringan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi beberapa bagian sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini membahas tentang konsep dasar LTE, hingga proses perencanaan LTE itu sendiri.

### **BAB III PERANCANGAN JARINGAN LTE**

Bab ini mendeskripsikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melakukan perencanaan jaringan LTE berdasarkan parameter-parameter yang diperoleh dalam melakukan perencanaan jaringan.

### **BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisi simulasi dan analisis dari hasil perancangan yang telah diperhitungkan pada bab-bab sebelumnya.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan serta saran untuk perbaikan dan pengembangan tugas akhir berikutnya.