

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan pengguna komunikasi data, bergerak secara eksponensial tiap tahunnya, sejalan dengan kebutuhan masyarakat akan informasi dan komunikasi yang terus berkembang pesat. Salah satu yang terlihat saat berkembang saat ini adalah kebutuhan akan komunikasi data. Hal ini menuntut operator-operator untuk dapat menyediakan koneksi jaringan yang semakin baik, stabil, dengan *throughput* yang besar bagi para penggunanya. *The 3rd Generation Partnership Project (3GPP)* mengembangkan *Radio Access Technology (RAT)* generasi keempat atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Long Term Evolution (LTE)* yang menawarkan kapasitas *downlink* hingga 100 Mbps dan *uplink* hingga 50 Mbps. Indonesia mulai mengadopsi dan mengkomersialkan teknologi ini pada akhir tahun 2014 di beberapa kota besar yang ada di Indonesia dan terus berkembang hingga saat ini.

Permintaan kapasitas LTE pada jaringan telekomunikasi bergerak di Indonesia terus meningkat, khususnya di kota-kota besar yang menjadi tujuan pariwisata. Salah satunya adalah Jalan Cihampelas yang menjadi salah satu ikon tujuan wisata di Bandung. Dengan adanya pusat perbelanjaan mewah CiWalk (Cihampelas Walk), butik-butik, hotel-hotel, hingga *skywalk* yang merupakan jembatan pedestrian di atas udara, menjadikan wilayah ini sebagai tempat favorit bagi banyak orang. Tingginya aktivitas yang ada di wilayah ini tentunya harus diimbangi dengan kebutuhan trafik yang pantas, khususnya dalam layanan data.

Christopher Cox dalam bukunya yang berjudul *An Introduction To LTE* mengatakan bahwa ada tiga cara utama untuk meningkatkan kapasitas dalam sistem komunikasi bergerak. Cara pertama dan yang paling utama adalah dengan menerapkan ukuran sel (*cell*) yang lebih kecil. Kapasitas kanal adalah kecepatan data maksimum yang dapat ditangani oleh satu sel. Dengan membangun ekstra *base station* dan mengurangi ukuran tiap selnya maka kita dapat meningkatkan kapasitas jaringan. Teknik kedua yaitu dengan meningkatkan *bandwidth*. Namun teknik ini dirasa cukup sulit karena keterbatasan spektrum frekuensi yang dimiliki oleh operator. Teknik ketiga yaitu dengan meningkatkan ataupun memperbarui teknologi komunikasi yang sedang digunakan<sup>[1]</sup>.

Pada proyek akhir ini dilakukan optimasi perbaikan jaringan LTE dengan membangun *microcell* pada wilayah Cihampelas, lebih tepatnya di Jalan Cihampelas. *Microcell* dapat didefinisikan sebagai perancangan *site* yang memiliki radius lebih kecil daripada *macrocell*, yaitu dengan radius beberapa ratus meter, namun mampu menyediakan kapasitas yang lebih besar sehingga cocok diterapkan pada daerah yang memiliki trafik yang tinggi.

Perancangan *microcell* di Jalan Cihampelas ini juga menggunakan metode SFR (*Soft Frequency Reuse*). Penggunaan SFR bertujuan untuk mengoptimalkan performansi dan kualitas sinyal bagi pengguna yang berada di *cell edge*. Selain itu dengan menerapkan SFR juga dapat lebih mengefisiensi penggunaan *bandwidth*. Dengan demikian SFR turut meningkatkan nilai RSRP, SINR, dan *throughput* pada wilayah cakupan *microcell*.

Dalam proyek akhir ini akan dirancang *microcell* dengan menggunakan metode SFR di wilayah Cihampelas pada LTE 1800 MHz. *Microcell* akan menggunakan *bandwidth* sebesar 10 MHz. Parameter-parameter yang akan diamati dan dianalisis dalam optimasi ini yaitu RSRP, SINR, dan *throughput*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini adalah:

1. Mendeskripsikan prinsip kerja *microcell* dan *soft frequency reuse*.
2. Menentukan model propagasi dan pendekatan yang digunakan dalam optimasi dengan *microcell*.
3. Melakukan simulasi optimasi jaringan dengan menggunakan menggunakan metode *soft frequency reuse* pada *software* Atoll 3.2.1.
4. Menganalisis hasil simulasi berdasarkan standar nilai RF parameter.
5. Meningkatkan performansi jaringan melalui RF parameter yang diukur.

Adapun manfaat dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Dapat mendeskripsikan prinsip kerja *microcell* dan *soft frequency reuse*.
2. Dapat menentukan model propagasi dan pendekatan yang digunakan dalam optimasi dengan *microcell*.
3. Dapat melakukan simulasi optimasi jaringan dengan menggunakan metode *soft frequency reuse* pada *software* Atoll 3.2.1.
4. Dapat menganalisis hasil simulasi berdasarkan nilai RF parameter.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini akan membahas beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana prinsip kerja *microcell* dan *soft frequency reuse*?
2. Bagaimana cara menentukan model peropagasi dan pendekatan yang digunakan dalam optimasi dengan *microcell*.
3. Bagaimana mensimulasikan optimasi jaringan *microcell* dengan menggunakan metode *soft frequency reuse* pada *software* Atoll 3.2.1.
4. Bagaimana hasil simulasi *microcell* berdasarkan nilai RF parameter, yaitu nilai RSRP, SINR, dan *throughput* ?

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas batasan masalah yang dapat diangkat adalah sebagai berikut:

1. Optimasi dilakukan dengan teknik penambahan *microcell* LTE di Jalan Cihampelas, Kota Bandung.
2. Daerah optimasi pada Jalan Cihampelas dilakukan mulai dari pinggiran jalan RS Advent sampai dengan ujung Teras Cihampelas.
3. Menggunakan *bandwidth* 10 MHz pada FDD 1800 MHz.
4. ICIC mode yang digunakan adalah *soft frequency reuse*.
5. Area optimasi diasumsikan sebagai wilayah dense urban.
6. Menggunakan standar teknologi 3GPP LTE *release* 8.
7. Menggunakan *site existing* dan nilai RF parameter dari operator H3I.
8. Simulasi menggunakan *software* Atoll 3.2.1.
9. Parameter keluaran yang dianalisis dari hasil simulasi yaitu RSRP, SINR, dan *throughput*.

### 1.5 Metode Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam proses pengerjaan Proyek Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Sebelum melakukan pengerjaan proyek akhir lebih lanjut, dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada proyek akhir ini, baik berupa buku-buku referensi, jurnal-jurnal ilmiah, penelitian-penelitian sebelumnya, hingga artikel-artikel yang berhubungan satu sama lain.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk menunjang kebutuhan-kebutuhan dalam optimasi dan simulasi. Data yang dikumpulkan diantaranya dengan melakukan *initial drive test*, *speedtest*, kepadatan *user*, luas wilayah cakupan, peta digital, hingga data *site existing* yang berasal dari operator H3I.

## 3. Perancangan *Microcell*

Setelah mendapatkan informasi dan data-data yang diperlukan, tahapan selanjutnya adalah dengan melakukan perancangan *microcell*. *Microcell* yang dirancang difokuskan untuk mengoptimalisasi daya terima disisi *user* serta meningkatkan kapasitas data.

## 4. Simulasi Jaringan

Setelah dilakukan perancangan, selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan *software* Atoll 3.2.1. Pada simulasi ini juga digunakan skema *soft frequency reuse*.

## 5. Analisis Hasil Simulasi

Hasil simulasi selanjutnya dianalisis dengan memperhatikan parameter-parameter yang diukur yaitu RSRP, SINR, dan *throughput*. Hasil akhir dari analisis ini diharapkan dapat menjadi kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

### 1.6 Sitematika Penulisan

Penulisan Proyek Akhir ini disusun dalam lima bab, dengan keterangan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian pembuka dari pembahasan proyek akhir yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

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

Pada bab ini akan membahas tentang teori teori yang mendukung pengerjaan proyek akhir, seperti: pembahasan teknologi LTE, pemaparan tentang *microcell*, skema *soft frequency reuse*, RF parameter.

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

Pada bab ini akan membahas mengenai deskripsi proyek akhir, alur pengerjaan proyek akhir, *initial drive test*, *speedtest*, RF parameter operator H3I yang menjadi acuan, perancangan *microcell*, hingga simulasi peletakan *site existing* dan *microcell*.

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

Pada bab ini akan membahas mengenai analisis hasil perancangan *microcell* dengan menggunakan *soft frequency reuse*. Hasil analisis berpedoman dengan melihat hasil prediksi dan simulasi yang dilakukan menggunakan *software* Atoll. Parameter yang diukur antara lain RSRP, SINR, dan *throughput*.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini akan berisi tentang kesimpulan mengenai pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca agar kedepannya dapat lebih ditingkatkan lagi jika akan mengambil topik yang sama.