

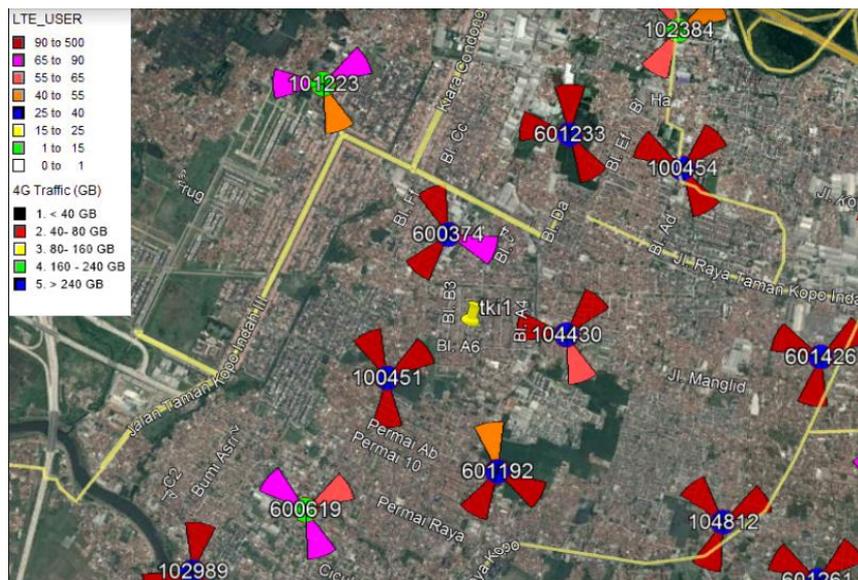
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini peningkatan permintaan akan layanan data semakin meningkat pesat, hal ini menuntut Operator untuk mengimbangi permintaan *user* dengan menyediakan koneksi jaringan yang baik, stabil, dan *throughput* yang tinggi bagi penggunanya, terutama untuk pengguna *Long Term Evolution* (LTE) yang sudah mendominasi dari keseluruhan pengguna komunikasi seluler. Namun yang menjadi permasalahan adalah ketika suatu e-Node B tidak maksimal dalam mencakup areanya dikarenakan ketersediaan kanal yang ada belum mampu mencakup seluruh kebutuhan pengguna. Hal ini akan menyebabkan penurunan kualitas layanan, yang jika dibiarkan akan beresiko merugikan Operator dikarenakan *user* akan berpindah ke Operator yang lebih baik layanannya.

Taman Kopo Indah I adalah salah satu wilayah yang didominasi perumahan yang padat penduduknya serta terdapat banyak ruko dan *outlet* perbelanjaan. Berdasarkan dari data yang telah dikumpulkan, terdapat *email complain* yang menyatakan wilayah Taman Kopo Indah I terindikasi memiliki *throughput* yang rendah dan jumlah *user* yang tinggi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 *Email Complain* Wilayah Taman Kopo Indah I

Kemudian setelah dilakukan *drive test* untuk mengetahui kondisi aktual jaringan LTE di wilayah tersebut, dan diperoleh nilai *throughput* dibawah rata-rata dari standar Operator 3, yaitu sebesar 800 kbps untuk teknologi LTE. Untuk mengatasi masalah ini dibutuhkan adanya *site* baru untuk menyediakan lebih banyak kanal agar tiap-tiap *user* mendapatkan kualitas jaringan yang maksimal. Namun masalahnya membangun *site* baru membutuhkan banyak pertimbangan diantaranya sulitnya perizinan (IMB), lingkungan perencanaan yang cukup padat sehingga sulit mendapatkan tempat untuk membangun *site*, dan pertimbangan biaya yang besar dalam pembangunan *site* baru. Dan untuk wilayah Taman Kopo Indah I sendiri mengalami kendala perizinan dikarenakan warga sekitar yang menolak pembangunan *site* baru.

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 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*. Teknik ketiga yaitu dengan meningkatkan ataupun memperbaiki teknologi komunikasi yang sedang digunakan[1]. Teknik kedua dirasa cukup sulit dilakukan karena keterbatasan spektrum frekuensi yang dimiliki oleh operator, sedangkan untuk teknik ketiga yaitu *upgrade* teknologi akan membutuhkan biaya yang sangat besar serta waktu yang tidak sebentar. Berdasarkan kondisi yang disebutkan sebelumnya maka langkah yang paling tepat adalah menerapkan teknik pertama dengan membangun *microcell*.

Pada proyek akhir ini dilakukan optimasi jaringan LTE dengan membangun *microcell* pada wilayah Taman Kopo Indah I. *Microcell* dapat didefinisikan sebagai perancangan *site* yang memiliki radius lebih kecil daripada *macrocell*, yaitu dengan radius 500 m – 2 km, namun mampu menyediakan kapasitas yang lebih besar sehingga cocok diterapkan pada daerah yang memiliki trafik yang tinggi[3]. *Microcell* sendiri dipilih karena dalam pembangunannya tidak membutuhkan tempat khusus, maksudnya adalah peletakan komponen dari *microcell* sendiri dapat ditumpangkan pada bangunan tertentu, dan tanpa dibutuhkannya surat Izin Mendirikan Bangunan (IMB). Selain itu *microcell* dianggap memenuhi *coverage* yang dibutuhkan dalam perencanaan bila

dibandingkan dengan *picocell* ataupun *femtocell*. Perancangan *microcell* sendiri menggunakan metode *cell splitting*, dimana merupakan suatu proses pemecahan suatu sel besar menjadi sel-sel yang lebih kecil. Sel-sel kecil ini masing-masing akan dilayani oleh satu stasiun basis dengan ketinggian antena dan daya transmisi yang lebih rendah. Pemecahan sel akan menambah jumlah kapasitas total sistem. Dengan menentukan sel-sel baru yang mempunyai radius yang lebih kecil dari sel semula (disebut *microcell*) dan menempatkannya di antara sel-sel yang sudah ada, kapasitas total dapat diperbanyak[3]. Dalam proyek akhir ini akan dirancang *microcell* dengan menggunakan metode *cell splitting* di wilayah Taman Kopo Indah I pada LTE 1800 MHz, dan menggunakan bandwidth sebesar 10 MHz. Parameter-parameter yang akan diamati dan dianalisis yaitu RSRP, SINR, dan *throughput*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini adalah.

1. Menganalisis permasalahan jaringan LTE di wilayah Taman Kopo Indah I.
2. Mengetahui prinsip kerja *microcell*.
3. Melakukan perhitungan *coverage* dan *capacity planning* untuk menentukan jumlah site (*microcell*) serta jangkauannya.
4. Mendeskripsikan metode *cell splitting* dalam meningkatkan kapasitas.
5. Meningkatkan nilai *throughput* di wilayah Taman Kopo Indah I dengan metode *cell splitting*.
6. Mensimulasikan perencanaan *microcell* dengan metode *cell splitting* pada *software* Atoll 3.2.1.
7. Menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai RSRP, SINR, dan *throughput*.

Adapun manfaat dari Proyek Akhir ini adalah.

1. Dapat menganalisis permasalahan jaringan LTE di wilayah Taman Kopo Indah I.
2. Dapat mengetahui prinsip kerja *microcell*.
3. Dapat melakukan perhitungan *coverage* dan *capacity planning* untuk menentukan jumlah site (*microcell*) serta jangkauannya.
4. Dapat mendeskripsikan metode *cell splitting* dalam meningkatkan kapasitas.
5. Dapat meningkatkan nilai *throughput* di wilayah Taman Kopo Indah I dengan metode *cell splitting*.

6. Dapat mensimulasikan perencanaan *microcell* dengan metode *cell splitting* pada *software Atoll 3.3*
7. Dapat menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai RSRP, SINR, dan *throughput*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana performansi awal LTE 1800 MHz di wilayah Taman Kopo Indah I?
2. Bagaimanakah prinsip kerja *cell splitting* dalam meningkatkan kapasitas jaringan LTE di wilayah Taman Kopo Indah I?
3. Bagaimanakah skenario perencanaan *microcell* menggunakan metode *cell splitting* di wilayah Taman Kopo Indah I?
4. Apa dampak yang dihasilkan dari penerapan *microcell* di wilayah Taman Kopo Indah I?

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Perencanaan *microcell* dilakukan di wilayah Taman Kopo Indah I.
2. Perencanaan *microcell* menggunakan jaringan LTE pada frekuensi FDD 1800 MHz dengan *bandwidth* 10 MHz.
3. Perencanaan *microcell* menggunakan standar parameter RF LTE dari Operator 3.
4. Perencanaan *microcell* menggunakan model propagasi Cost-231 (Cost-Hata).
5. *Initial drive test* menggunakan *software TEMS Pocket* dan *USIM card* dari Operator 3.
6. Simulasi perencanaan *microcell* menggunakan *software Atoll 3.3*.
7. Tidak membahas mengenai perhitungan dan pengaturan kanal.
8. Parameter RF LTE yang dianalisis dalam simulasi perencanaan adalah RSRP, SINR, dan *throughput*.

## 1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian proyek akhir ini, sebagai berikut.

### 1. Studi Literatur

Sebelum dilakukan pengerjaan proyek akhir, dilakukan pengumpulan dan pemahaman terhadap literatur yang berkaitan dengan permasalahan proyek akhir, yang berupa buku referensi, jurnal, serta penelitian sebelumnya yang sejenis.

### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk menunjang kebutuhan dalam pengerjaan proyek akhir. Data yang dikumpulkan berupa *initial drive test* untuk mengetahui performansi awal jaringan LTE di wilayah perencanaan. Kemudian data *operating support system*(OSS), data *Timing Advance*(TA), data kepadatan *user*, luas wilayah cakupan, peta digital, dan data detail *site existing* dari Operator 3.

### 3. Perencanaan

Perencanaan dilakukan dengan memperhitungkan kebutuhan jumlah *site (microcell)* yang dibutuhkan melalui perhitungan *coverage planning* dan *capacity planning* berdasarkan standar Huawei.

### 4. Simulasi Perencanaan

Simulasi perencanaan dilakukan dengan memodelkan peletakan *microcell* dengan memperhatikan syarat *cell splitting*. Proses *cell splitting* dilakukan dengan melakukan *physical tuning (mechanical tilting)* pada sektor yang mengarah pada *microcell*, selanjutnya akan dilakukan dua skenario, yaitu skenario *microcell* tanpa penerapan *cell splitting* dan skenario *microcell* dengan penerapan *cell splitting* untuk membuktikan teori dilakukannya *cell splitting* pada *microcell* dapat meningkatkan performansi jaringan. Simulasi dilakukan menggunakan *software Atoll 3.3*.

### 5. Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan dilakukan dengan melakukan perbandingan performansi jaringan LTE sebelum dan sesudah dilakukannya peletakan *microcell*. Perbandingan dilakukan dengan melihat nilai histogram pada parameter RF yang disimulasikan pada *software Atoll*. Parameter-parameter RF yang dianalisis yaitu RSRP, SINR, dan *throughput*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan proyek akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan proyek akhir, seperti konsep teknologi LTE, konsep *microcell* dan *cell splitting*, serta konsep *coverage planning* dan *capacity planning*.

### **BAB III PERENCANAAN MICROCELL**

Pada bab ini membahas tentang deskripsi proyek akhir, alur pengerjaan proyek akhir, identifikasi data, serta perhitungan *coverage planning* dan *capacity planning*.

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

Pada bab ini membahas tentang simulasi dan analisis perencanaan *microcell* menggunakan metode *cell splitting* dengan dua skenario yang telah dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan proyek akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.