

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi telekomunikasi dalam memenuhi kebutuhan manusia akan layanan komunikasi bergerak, baik itu layanan suara maupun layanan data sejalan dengan tuntutan pengguna yang menghendaki koneksi yang baik, stabil dengan *throughput* yang tinggi, khususnya untuk layanan data. Namun, seiring dengan meningkatnya permintaan jaringan seluler mengakibatkan ketersediaan kanal yang sebelumnya sudah dirancang untuk suatu wilayah menjadi tidak cukup untuk mendukung keberhasilan komunikasi antar penggunanya. Teknologi *Long Term Evolution* (LTE), teknologi generasi keempat yang menawarkan kecepatan akses data mencapai 300 Mbps pada sisi *downlink* dan 75 Mbps pada sisi *uplink*, mulai diadopsi dan dikomersialkan pada akhir tahun 2014 di sejumlah wilayah Indonesia, salah satunya Kota Bandung. Akan tetapi, masih ada beberapa wilayah tersebut yang belum terlayani secara optimal. Hal ini tentunya menuntut operator penyedia jasa telekomunikasi melakukan peningkatan kualitas layanan jaringan, yaitu dengan mengembangkan teknik jaringan secara inovatif dan kreatif bergantung dari permasalahan yang dihadapi.

Jalan Karawitan merupakan salah satu jalan besar yang berada di Kota Bandung, tepatnya berada pada Kelurahan Turagga, Kecamatan Lengkong. Dengan dikelilinginya perumahan masyarakat, pusat perniagaan, perkantoran, dan beberapa sarana pendidikan menjadikan wilayah tersebut termasuk *potential market*. Dari hasil *drive test*, Jalan Karawitan memiliki nilai parameter *radio frequency* (RF) yang buruk untuk Operator 3. Selain itu, berdasarkan hasil identifikasi data *Operating Support System* (OSS) yang berawal dari adanya *customer complain* menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara trafik *user* dan kapasitas sel yang berpengaruh pada kualitas dan *throughput* jaringan yang diterima. Namun sayangnya, di wilayah tersebut tidak memungkinkan untuk dibangun *tower macrocell* karena membutuhkan lahan yang cukup luas dan biaya yang tidak murah. Izin Mendirikan Bangunan (IMB) yang harus diperoleh pihak operator juga tidak memungkinkan didapat dari masyarakat setempat.

Dalam buku yang berjudul *An Introduction to LTE* karangan Christopher Cox, bahwa ada tiga langkah dalam meningkatkan kapasitas jaringan seluler. Langkah pertama yaitu, dengan menerapkan ukuran sel yang lebih kecil dengan membangun *base station* baru dan memperkecil ukuran tiap selnya yang sudah ada. Langkah kedua, yaitu dengan meningkatkan *bandwidth*. Dan langkah terakhir, yaitu dengan meningkatkan ataupun memperbarui teknologi komunikasi yang sedang digunakan [1]. Namun, langkah kedua dan ketiga tidak mungkin dilakukan karena keterbatasan *spektrum frekuensi* yang dimiliki oleh operator dan pembaharuan teknologi yang memakan waktu yang cukup lama dalam segi proses dan pengimplementasiannya. Melihat kondisi tersebut, langkah paling efektif yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan ukuran sel yang lebih kecil dengan membangun *microcell*.

Pada proyek akhir ini dilakukan perencanaan *microcell* pada jaringan LTE 1800 MHz dengan metode *cell splitting* di Jalan Karawitan, Kota Bandung. Jaringan *microcell* merupakan salah satu jaringan yang diterapkan di *outdoor* dengan radius yang lebih kecil dibanding *macrocell*, yaitu 500 m – 1000 m. Akan tetapi, *microcell* mampu menyediakan kapasitas yang lebih besar [2]. Perencanaan *microcell* ini dipilih karena pemasangannya yang cepat dan mudah. Adapun prinsip kerja dari *cell splitting* sendiri adalah dengan memecah sel makro menjadi beberapa sel kecil dan menempatkannya di antara sel yang sudah ada. Setiap pecahan ini memiliki site sendiri dengan tinggi antena dan daya pancar yang lebih rendah [3]. Semakin banyak pecahan sel, semakin banyak pula site yang dihasilkan sehingga akan menambah jumlah kanal yang berdampak pada semakin besar pula kapasitas trafiknya. Maka dari itu, perencanaan *microcell* dengan metode *cell splitting* merupakan solusi yang tepat dalam meningkatkan kapasitas jaringan dan menangani *low throughput cell* di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung. Adapun parameter-parameter yang akan dianalisis pada perencanaan ini, yaitu *throughput*, SINR, dan RSRP.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Menganalisis permasalahan jaringan LTE di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung.
2. Mengetahui prinsip kerja *microcell* dan *cell splitting*.

3. Mengetahui tahapan perencanaan jaringan LTE berdasarkan pendekatan *coverage* dan *capacity planning*.
4. Menentukan kebutuhan jumlah *site (microcell)* berdasarkan perhitungan *coverage planning* dan *capacity planning*.
5. Mensimulasikan perencanaan *microcell* menggunakan metode *cell splitting* pada *software Atoll 3.3*.
6. Menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai dari parameter RF RSRP, SINR, dan *throughput*.

Manfaat dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Dapat menganalisis permasalahan jaringan LTE di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung.
2. Dapat mengetahui prinsip kerja *microcell* dan *cell splitting*.
3. Dapat mengetahui tahapan perencanaan jaringan LTE berdasarkan pendekatan *coverage planning* dan *capacity planning*.
4. Dapat menentukan kebutuhan jumlah *site (microcell)* berdasarkan perhitungan *coverage planning* dan *capacity planning*.
5. Dapat mensimulasikan perencanaan *microcell* menggunakan metode *cell splitting* pada *software Atoll 3.3*.
6. Dapat menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai dari parameter RF RSRP, SINR, dan *throughput*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimanakah performansi jaringan LTE 1800 MHz di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung?
2. Bagaimanakah prinsip kerja *cell splitting* guna meningkatkan kapasitas jaringan LTE di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung?
3. Bagaimanakah pemodelan perencanaan *microcell* menggunakan metode *cell splitting* di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung?
4. Bagaimanakah dampak yang dihasilkan dari perencanaan *microcell* di wilayah Jalan Karawitan, Kota Bandung?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Perencanaan *microcell* dilakukan di wilayah Jalan Karawitan, Kelurahan Turangga, Kota Bandung,
2. Perencanaan *microcell* menggunakan jaringan LTE pada frekuensi FDD 1800 MHz dengan *bandwidth* 10 MHz.
3. Area perencanaan dikategorikan sebagai wilayah urban.
4. Perencanaan *microcell* menggunakan standar parameter RF LTE dari operator 3.
5. Perencanaan *microcell* menggunakan model propagasi Cost-231 (Cost-Hata).
6. *Initial drive test* menggunakan *software TEMS Pocket* dan *USIM card* dari operator 3.
7. Simulasi perencanaan *microcell* menggunakan *software Atoll 3.3*.
8. Parameter RF LTE yang diukur dalam simulasi perencanaan adalah RSRP, SINR, dan *throughput*.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada penelitian proyek akhir ini, baik berupa buku referensi, artikel, *e-journal* maupun *website* resmi yang berhubungan dengan perencanaan *microcell* dan *cell splitting*.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal dilakukan dengan *initial drive test* untuk mengukur performansi awal jaringan di wilayah perencanaan. Data pendukung yang bersumber dari vendor, yaitu data OSS, data *Timing Advance* (TA). Setelah itu mengumpulkan data-data penting untuk keperluan perencanaan, seperti luas wilayah perencanaan, jumlah penduduk yang akan dilayani, data *existing site* di sekitar wilayah perencanaan, serta data dan spesifikasi dari *microcell* yang akan digunakan dalam perencanaan.

3. Perencanaan

Perencanaan dilakukan dengan menentukan 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 mengoptimasi *existing site* yang terletak di sekitar wilayah perencanaan menggunakan metode *physical tuning* dalam bentuk simulasi program menggunakan *software Atoll 3.3*. Dan terdapat beberapa skenario yang digunakan guna membandingkan kondisi yang sesuai dengan perencanaan di wilayah tersebut.

5. Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dari sebelum dan setelah perencanaan *microcell* dilakukan. Perbandingan hasil ini diperoleh dari grafik *histogram* untuk parameter RF RSRP, SINR, dan *throughput*. Hasil dari analisis perencanaan ini diharapkan dapat menjadi kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

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* 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.