

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan perangkat *user* pada era ini seperti *smartphone* dan perangkat akses Internet lainnya menawarkan pengalaman user yang meningkat dengan aplikasi-aplikasi *high-bandwidth-consumption* seperti *download data*, *interactive*, *video streaming* dan *mobile cloud* menyebabkan trafik data meningkat secara eksponensial mencapai batas kapasitas jaringan dan efisiensi frekuensi dari system komunikasi seluler. Peningkatan trafik data dan kapasitas secara eksponensial inilah yang mendorong Third Generation Partnership Project (3GPP) merelease teknologi *Long Term Evolution* (LTE). [1] LTE merupakan evolusi dari teknologi 3G yang menawarkan performasi yang lebih baik dari teknologi sebelumnya karena mampu memberikan *data rate* yang tinggi dan kapasitas yang besar. Sistem LTE mampu menghasilkan *data rate* maksimum 100 Mbps untuk arah *downlink* dan 50 Mbps untuk arah *uplink* [2].

Pada awal tahun 2010, LTE berhasil dikembangkan 3GPP menjadi LTEAdvanced Rel.10 dengan tambahan beberapa fitur baru diantaranya adalah *Carrier aggregation* (CA). Fitur ini memungkinkan penggabungan dua atau lebih *component carrier* dengan *bandwidth* maksimum sebesar 20 MHz per *component carrier* baik dalam satu *band* frekuensi yang sama maupun yang berbeda. [4] *Carrier aggregation* diharapkan dapat mengoptimalkan penggunaan frekuensi yang dimiliki tanpa terhalang perbedaan *band*. Sehingga LTE dapat diimplementasikan pada frekuensi yang dimiliki secara optimal. Namun pengimplementasian *Carrier Aggregation* di Indonesia belum dapat dilakukan karena kepemilikan *bandwidth* tiap operator saat ini belum memenuhi persyaratan. Kepemilikan frekuensi operator-operator di Indonesia masih pada frekuensi 1800 MHz dan akan segera di kaji frekuensi 2100 MHz untuk pengimplementasian teknologi LTE. Sehingga analisis *carrier aggregation* pada Tugas Akhir ini akan menggunakan band frekuensi 1800 MHz sebagai *primary cell* dan band frekuensi 2100 MHz sebagai *secondary cell*.

LTE menggunakan teknik *multiple acces* OFDMA untuk arah *downlink* dan SC-FDMA untuk arah *uplink* yang memastikan interferensi diantara *user-user* pada sel yang sama menjadi kecil. Namun terdapat pula interferensi dari sel-sel yang

bersebelahan yang biasa disebut dengan *Inter-cell interference* (ICI) yang dapat menurunkan *throughput* pada *cell edge*. Frequency reuse adalah metode yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan ICI. Dengan menggunakan frekuensi yang berbeda tiap sel nya maka interferensi pada *cell edge* akan menurun. Namun penggunaan *conventional frequency reuse* memiliki permasalahan mengenai interferensi pada user yang berada di *cell edge*. Sehingga pada Tugas Akhir ini akan dibahas salah satu perkembangan dari metode frekuensi reuse yaitu Fractional Frequency Reuse (FFR). FFR menggunakan alokasi yang berbeda untuk *cell edge* dan *cell center* nya dan akan meningkatkan *throughput* user pada *cell edge*.

Perencanaan jaringan LTE dilakukan di daerah Jakarta dengan penggunaan frekuensi 1800 MHz sebagai *primary cell* dan frekuensi 2100 MHz sebagai *secondary cell*. Penulis memilih daerah tersebut karena merupakan kota terpadat di Indonesia. Jakarta memiliki luas sekitar 661,52 km² (lautan: 6.977,5 km²), dengan penduduk berjumlah 10.187.595 jiwa (2014). Wilayah metropolitan Jakarta (Jabotabek) yang berpenduduk sekitar 28 juta jiwa, merupakan metropolitan terbesar di Asia Tenggara atau urutan kedua di dunia. Sebagai pusat bisnis, politik, dan kebudayaan, Jakarta merupakan tempat berdirinya kantor-kantor pusat BUMN, perusahaan swasta, dan perusahaan asing.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan perancangan jaringan LTE untuk daerah Jakarta untuk jangka panjang berdasarkan *coverage* dan *capacity* dengan menggunakan skema FFR dan *carrier aggregation*
2. Menganalisis performansi planning dengan skema FFR
3. Menganalisis performansi planning dengan skema *carrier aggregation* dengan scenario CADS3
4. Menganalisis performansi planning dengan skema kombinasi antara *carrier aggregation* dan FFR
5. Dapat menjadi referensi pihak operator untuk mengimplemenetasikan jaringan LTE di Jakarta

1.3 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir kali ini akan dibahas beberapa permasalahan antara lain :

1. Analisis perancangan jaringan dengan menggunakan skema FFR dan *carrier aggregation*
2. Analisis perancangan jaringan berdasarkan kapasitas sel dengan mempertimbangkan jumlah pelanggan dan kebutuhan trafik
3. Analisis perancangan jaringan untuk mendapatkan luas *coverage* sel dengan mempertimbangkan radius sel berdasarkan perhitungan power link budget
4. Analisis perancangan pada frekuensi 1800 MHz dan 2100 MHz untuk daerah suburban,urban dan dense urban

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah antara lain :

1. Perancangan menggunakan fitur inter-band carrier aggregation dengan *bandwidth* 20 MHz pada frekuensi 1800 MHz dan 10 MHz pada frekuensi 2100 MHz
2. Perencanaan jaringan LTE dilakukan di daerah Jakarta untuk daerah sub urban, urban dan dense urban
3. Menggunakan skema *Carrier Aggregation Deployment Scenario 3*
4. Menggunakan skema *reuse* frekuensi *Fractional Frequency Reuse* (FFR)
5. Hanya menganalisa parameter RSRP, CINR, *throughput* dan *connected user*
6. Menggunakan software simulasi Atoll

1.5 Metode Penelitian

Dalam tugas akhir ini dilakukan beberapa metodologi penelitian dengan tahapan seperti berikut :

1. Studi Literatur
Literatur berupa buku, hasil penelitian, jurnal dan sumber lainnya dari internet
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam perancangan jaringan seperti data site existing dan data statistika kependudukan kota Jakarta
3. Analisis
Dari hasil pengumpulan data dan simulasi menggunakan akan dilakukan analisis terhadap parameter yang berpengaruh
4. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar skema penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan

BAB 1 Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi dalam melakukan penelitian dan susunan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II Dasar Teori

Pada bab ini dibahas mengenai teori dasar yang mendukung Tugas Akhir ini seperti penjelasan jaringan LTE, *Fractional Frequency Reuse* dan *Carrier Aggregation*.

BAB III Tahap Perencanaan Jaringan LTE

Bab ini membahas langkah-langkah dalam melakukan perencanaan jaringan LTE berdasarkan perhitungan *capacity* dan *coverage* dengan menggunakan skema FFR dan *carrier aggregation* untuk daerah urban dan dense urban.

BAB IV Simulasi dan Analisis

Bab ini menjelaskan analisa terhadap hasil keluaran dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan dengan pengujian pada parameter-parameter tertentu.

BAB V Penutup

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh sesuai dengan hasil analisis terhadap keluaran dan nilai parameter-parameter yang diuji serta saran bagi penelitian selanjutnya.