

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi hingga kini semakin pesat pertumbuhannya. Pertumbuhan tersebut didukung oleh beberapa faktor, diantaranya faktor pertumbuhan *user* dan pertumbuhan konten layanan yang bervariasi. Layanan yang cepat berubah dan mengarah ke aplikasi yang bersifat “*realtime*” yang membutuhkan akses internet dengan kecepatan yang tinggi. Akan tetapi, hal ini yang menyebabkan kebutuhan *bandwidth* yang besar untuk mengakses aplikasi tersebut. Semakin tinggi permintaan pelanggan akan kecepatan internet, maka pihak operator harus siap sedia dalam memenuhi kebutuhan trafik demi kelancaran berkomunikasi. Untuk menangani permasalahan tersebut, dilakukan pemanfaatan spektrum frekuensi secara efisien. Namun keterbatasan spektrum frekuensi menjadi masalah dalam penerapan 4G. Lebar pita yang dimiliki masing-masing operator di frekuensi yang ada sangat terbatas karena sebagian sudah digunakan untuk jaringan 3G. Dan hal ini yang menjadikan operator kesulitan untuk menyediakan kapasitas.

Saat ini adanya teknologi *Long Term Evolution Advanced* (LTE-A) yang disiapkan oleh 3rd *Generation Partnership Project* (3GPP) merupakan teknologi *release* 10. Teknologi ini memiliki efisiensi spektrum yang tinggi dan dilengkapi fitur *carrier-aggregation*. Karena dengan fitur ini adanya kemungkinan untuk menggabungkan *carrier* dari frekuensi sama atau berbeda. Fitur ini dapat memanfaatkan *bandwidth* sehingga meningkatkan kapasitas pada jaringan yang tersedia. Dalam penggabungan *carrier*, dapat terjadinya interferensi yang tinggi untuk *user* yang saling bertabrakan dan dapat melemahkan sinyal satu sama lain yang mempengaruhi kapasitas dari *cell* tersebut.

Pengguna teknologi LTE yang berdekatan dapat mengakibatkan permasalahan interferensi antar *user* yang memiliki frekuensi yang sama meskipun *user* tersebut berada di *cell* yang berbeda. Hal ini dapat dikatakan sebagai *Inter-cell-interference*

(ICI). Untuk menangani kasus ini, dapat dilakukan dengan cara manajemen interferensi yang bertujuan untuk mengurangi faktor ICI dan pengalokasian frekuensi yang semaksimal mungkin. Sehingga memperbesar kemungkinan untuk *user* yang memiliki frekuensi yang sama akan efisien dalam penggunaannya. Sehingga dapat meningkatkan nilai SINR dari *user* yang akan berdampak pada maksimalnya cakupan area sekaligus dapat meningkatkan kapasitas di suatu area.

Penelitian sebelumnya oleh Ayu Tika dkk. (2016)[1] tentang perencanaan jaringan *LTE-Advanced* menggunakan metode *fractional frequency reuse* dan fitur *carrier aggregation*. Pada paper tersebut membahas tentang penerapan metode FFR memberikan hasil perencanaan yang lebih bagus pada tiap parameter. Akan tetapi metode tersebut belum dapat dinyatakan bahwa metode FFR sangat tepat digunakan untuk mengurangi interferensi, sehingga membutuhkan metode lain yang harus diimplementasikan untuk melihat perbandingannya.

Penelitian selanjutnya oleh Roy Naldo dkk. (2016)[2] tentang performansi penerapan *carrier aggregation* dan *soft frequency reuse* pada perancangan jaringan *LTE-Advanced*. Pada penelitian tersebut membahas tentang penerapan metode SFR memberikan hasil perencanaan yang lebih bagus dengan beberapa skenario perencanaan. Namun, beberapa skenario perencanaan yang diimplementasikan tidak dapat dijadikan perbandingan karena tidak sepadan antara sebelum dan sesudah perencanaan.

Pada penelitian ini membahas mengenai analisis dari perencanaan jaringan *LTE-Advanced* dengan fitur *carrier-aggregation* di frekuensi 1800 MHz sebagai *primary cell* dan 2100 MHz sebagai *secondary cell*. Perencanaan ini dikombinasikan dengan skema *frequency reuse* yaitu SFR dan FFR. Objek yang dipilih untuk dilakukan perencanaan adalah wilayah Jakarta Selatan dengan luas wilayah sekitar 141,37 km² dengan jumlah penduduk 2.246.137 jiwa pada tahun 2018[3]. Wilayah ini dipilih sebagai objek penelitian karena kawasan ini memiliki *traffic* yang tinggi dan menjadi pusat kegiatan perkantoran.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan perencanaan jaringan LTE dengan fitur *carrier aggregation* berdasarkan perhitungan pada *coverage* dan *capacity planning*.
2. Menganalisis perbandingan performansi pada jaringan LTE dengan skema SFR dan FFR.
3. Menganalisis performansi jaringan dengan kombinasi skenario antara *carrier aggregation* dengan *frequency reuse* yaitu SFR dan FFR sebagai manajemen interferensi.
4. Mengetahui nilai dan menganalisis parameter penting pada skema SFR dan FFR yang berpengaruh terhadap interferensi dan kualitas jaringan.
5. Mengetahui jumlah *site* yang dibutuhkan untuk menghasilkan jaringan yang optimal yang dapat memenuhi tingginya kebutuhan lonjakan trafik dan dapat meningkatkan kapasitas *user*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi pada latar belakang dan tujuan penelitian, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Analisis pengalokasian *bandwidth* pada *primary cell* dan *secondary cell* untuk penerapan *carrier aggregation* dan manajemen interferensi.
2. Analisis penerapan *carrier aggregation* terhadap performansi jaringan
3. Analisis penerapan FFR dan SFR terhadap performansi jaringan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan dilakukan pada frekuensi kerja 1800 MHz dan 2100 MHz sebagai *licensed band*
2. Lebar *bandwidth* yang digunakan sebesar 20 MHz pada frekuensi 1800 Mhz dan 10 MHz pada frekuensi 2100 MHz

3. Simulasi perancangan menggunakan *software* Atoll 3.3.0
4. Perancangan menggunakan skema *Soft Frequency Reuse* dan *Fractional Frequency Reuse* sebagai manajemen interferensi.
5. Perencanaan jaringan terhadap metode SFR dan FFR hanya berdasarkan pembagian *bandwidth*.
6. Parameter keluaran yang dianalisis adalah RSRP, SINR, *throughput*, dan *user connected* pada akhir perencanaan jaringan.
7. Analisis performansi hasil perancangan dilakukan pada masing-masing skenario, kombinasi CA tanpa SFR dan FFR, kombinasi CA dengan SFR, serta kombinasi CA dengan FFR.

1.5 Metode Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini, dilakukan beberapa metode dalam proses penyelesaian penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman pemahaman tentang konsep dan teori tentang *Carrier Aggregation* serta *scenario cell Soft Frekuensi Reuse* (SFR) dan *Fractional Frequency Reuse* (FFR) yang berasal dari buku, hasil penelitian, jurnal dan sumber lain yang berkaitan dengan masalah yang diangkat pada tugas akhir, termasuk *software* yang nantinya akan digunakan sebagai simulator.

2. Tahap Simulasi dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan perancangan jaringan dan simulasi dengan menggunakan *software* serta mengumpulkan data-data yang terkait dengan objek penelitian dari hasil simulasi.

3. Tahap Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap data-data yang telah diperoleh pada saat tahap penelitian dan pengumpulan data.

4. Diskusi

Dengan dosen pembimbing dan pihak-pihak yang dapat memberi solusi dalam pembuatan tugas akhir ini