

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dari tahun ke tahun masyarakat semakin sadar dan peduli akan setiap perubahan yang terjadi disekitarnya. Melalui koneksi internet segala perubahan yang terjadi dapat diketahui dengan mudah dan cepat. Internet menjadi opsi yang dipilih oleh masyarakat modern dalam mengakses informasi selain TV dan radio. Selain memuat berbagai macam informasi, internet digunakan oleh masyarakat sebagai alat bantu mereka dalam menjalani aktifitas sehari-hari maupun dalam hal pekerjaan. Sehingga tak bisa dipungkiri bahwa internet sudah menjadi bagian vital dalam kehidupan sehari-hari masyarakat modern saat ini.

Hingga kini pertumbuhan kebutuhan data internet terus meningkat. Pertumbuhan ini didorong oleh dua hal, yaitu pertumbuhan user dan pertumbuhan konten layanan. Akan tetapi pada tahun 2015 pertumbuhan user sudah tidak terlalu signifikan, karena sejak tahun 2013 tercatat hanya lima juta pelanggan seluler baru yang berhasil diakuisisi 10 operator di Indonesia dalam waktu 3 bulan, yaitu hingga kuartal ketiga 2013.[1] Sehingga pertumbuhan user tidak lama lagi akan memasuki titik jenuh. Hal ini menyebabkan pertumbuhan konten layanan menjadi kontributor yang dominan pada pertumbuhan akses data saat ini. Konten –konten layanan yang menarik, yang menjadi alasan pengguna seluler mengakses data dalam jangka waktu yang lama atau berulang-ulang. Inilah yang membuat kebutuhan akses data tetap tinggi dan bahkan terus meningkat.

Sifat konten layanan terus berubah dan saat ini mengarah kepada aplikasi yang memerlukan respon secara cepat, langsung, dan interaktif terhadap user.[2] Contohnya dapat terlihat saat ini, dimana tren penggunaan internet semakin mengarah ke layanan video yang membutuhkan akses internet cepat. Akan tetapi dibutuhkan *bandwidth* yang besar untuk menggunakan aplikasi – aplikasi tersebut. Dengan spektrum frekuensi yang terbatas dibutuhkan teknologi yang mampu memiliki efisiensi spektrum yang tinggi.

Dengan teknologi yang memiliki efisiensi spektrum tinggi, berdampak pada peningkatan kapasitas dari spektrum frekuensi yang ada. Sebagai organisasi yang mengembangkan teknologi seluler, 3rd Generation Partnership Project (3GPP) telah mempersiapkan *Long Term Evolution Advanced* (LTE-A) yang merupakan teknologi *release 10* yang memiliki efisiensi spektrum yang tinggi.

Implementasi LTE yang pertama kali di Indonesia adalah LTE *release 8* menggunakan frekuensi 900 MHz. Permasalahan yang dihadapi oleh operator ialah terbatasnya bandwidth yang tersedia pada frekuensi ini. Dengan tuntasnya proses *refarming* pada pertengahan November 2015.[3] Memberikan operator angin segar untuk menyediakan jaringan LTE-Advanced, bagi para konsumennya. Karena melalui fitur baru yang ada pada *release* 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 dapat menambah kapasitas pada jaringan yang ada. Akan tetapi *Carrier Aggregation* tidak bisa dijadikan satu-satunya solusi alternatif dalam menambah kapasitas jaringan. Melalui skema frekuensi reuse *Soft Frequency Reuse* (SFR) diharapkan dapat menambah kapasitas jaringan dan juga kualitas layanan, terutama untuk pengguna yang berada di wilayah *cell edge*.

Dalam tugas akhir ini, akan dibahas mengenai analisis perencanaan jaringan LTE-A dengan menggabungkan 2 spektrum frekuensi. Frekuensi yang dipilih adalah 1800 MHz dan 2100 MHz. Untuk Skenario *cell* yang diterapkan ialah skenario SFR. Perencanaan yang dilakukan memperhitungkan dari sisi *coverage*, *capacity* dari sistem LTE-Advanced.

1.2 Penelitian Terkait

Penerepan skenario *frequency reuse*, pada penelitian [5] [6] mengusulkan perencanaan jaringan LTE *release 8* dengan skenario sel *Soft Frekuensi Reuse* (SFR). Pada perancangan [5] hanya menggunakan *single carrier* yaitu pada band frekuensi 1800 MHz. Untuk perancangan jaringan LTE *release 10* dengan fitur *carrier aggregation* dilakukan di [7]. Pada perancangan [7] dua band spektrum frekuensi yang dipilih merupakan *licensed spectrum* yang sudah dimiliki oleh operator, yaitu frekuensi 900 MHz dan 1800 MHz.

Tugas Akhir ini mengembangkan skema *carrier aggregation* di referensi [7] dengan menggunakan *band spectrum* 1800 MHz sebagai *component carrier*, yang akan digabungkan dengan *component carrier* dari *band spectrum* 2100 MHz. Pada penelitian ini juga di terapkan skema SFR sebagai skenario *frekuensi reuse* pada jaringan LTE-A, dengan tujuan menambah kapasitas dan kualitas terutama bagi user di wilayah *cell edge*.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu :

1. Analisis pengalokasian bandwidth pada *cell edge* dan *cell center* dari skema *frequency reuse* SFR .
2. Analisis pengendalian interferensi dengan menggunakan skema SFR .
3. Analisis penerapan *Carrier Aggregation* terhadap *capacity* dan *performance* jaringan.
4. Analisis penerapan *Soft Frequency Reuse* terhadap *capacity* dan *performance* jaringan.

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut :

- Perencanaan dilakukan pada frekuensi kerja 1800 MHz dan 2100 MHz
- Lebar *bandwidth* yang digunakan sebesar 20 MHz pada 1800 Mhz dan 5 MHz pada 2100 MHz
- Simulasi perancangan menggunakan *software* Atoll 3.2.1
- Perancangan hanya terbatas pada segi *Radio Access Network* (RAN) .
- Analisis performa hasil perancangan dilakukan pada masing-masing skenario
- Penelitian dilakukan dengan studi kasus di wilayah Kota Bandung dengan tinjauan frekuensi suatu operator seluler di Indonesia.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan menganalisis pengaruh faktor alokasi *bandwidth* terhadap skema SFR
2. Menganalisis performa hasil perancangan jaringan, berdasarkan hasil simulasi perancangan pada skenario CA dengan SFR dan tanpa SFR
3. Menganalisis parameter-parameter pada skema SFR yang berpengaruh pada interferensi dan *throughput*.
4. Mengetahui jumlah sel dan *site* yang dibutuhkan untuk menghasilkan jaringan optimal yang melingkupi seluruh daerah tinjauan dan memenuhi kebutuhan trafik para pelanggan pada daerah tinjauan pada skenario yang menerapkan fitur CA dengan SFR dan menerapkan fitur CA tanpa SFR.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah, maka jaringan LTE-A yang akan diimplementasikan menggunakan fitur *carrier aggregation* dengan skema sel SFR. Akan memiliki bandwidth yang lebih lebar melalui fitur CA yang digunakan, dan dengan membagi *cell* menjadi *cell center* dan *cell edge*, peran SFR akan semakin meningkatkan kapasitas dan memberikan performansi yang lebih baik kepada user. Melalui dasar tersebut, maka dapat dibuat hipotesis bahwa skema perancangan jaringan LTE-Advanced yang diusulkan pada penelitian ini akan mempunyai jaminan peningkatan kapasitas lebih besar dan perbaikan kualitas layanan yang lebih baik bagi user di wilayah *cell edge* dibanding tanpa skema sel SFR.

1.7 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini 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)* 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, asisten Mobilecomm serta pihak-pihak yang dapat memberi solusi dalam pembuatan tugas akhir ini

1.8 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dalam lima bab bahasan berbeda dengan penjelasan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penulisan, perumusan masalah dan batasan pembahasan masalah, metodologi penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan dalam tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang dijadikan sebagai referensi dalam penelitian maupun penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODE PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN LTE-A

Dalam bab ini diuraikan langkah kerja dalam perancangan jaringan LTE-Adengan scenario SFR .Penulisan pada bab ini dilakukan untuk memberikan pemahaman secara komprehensif mengenai proses yang dilakukan pada tugas akhir ini.

BAB IV ANALISIS HASIL PERANCANGAN JARINGAN DAN SIMULASI

Bab ini menjelaskan analisis 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.