

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Seiring dengan perkembangan jaman, pertumbuhan akan teknologi telekomunikasi semakin tinggi. Peranan telekomunikasi sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada saat bertukar informasi baik berupa *voice*, *text*, ataupun *video* tanpa harus melihat jarak secara fisik maupun geografis. Untuk memenuhi hal tersebut, dibutuhkan peranan dari teknologi telekomunikasi khususnya teknologi di bidang komunikasi seluler. Penggunaan komunikasi seluler dapat memberikan kemudahan dalam berkomunikasi di berbagai macam layanan seperti layanan *voip*, *e-banking*, *e-commerce* dan sebagainya. Dengan jumlah pengguna seluler aktif yang setiap tahunnya semakin meningkat membawa konsekuensi akan permintaan trafik data yang lebih besar. Berdasarkan hasil data sementara yang diperoleh dari Detik.com, dapat diketahui pengguna seluler yang aktif mencapai 296.270.269 pengguna. [1]

Hal ini tentunya mendorong para penyedia jaringan untuk berinovasi membuat inovasi baru yang mampu memenuhi kapasitas trafik dan mobilitas yang tinggi. Pada saat ini teknologi seluler telah berkembang pesat, mulai dari layanan teknologi 2G sampai dengan 4G (LTE). Sehingga dapat dipastikan dari perkembangan teknologi saat ini semakin canggih dan semakin banyak kemudahan yang digunakan oleh pengguna. Namun, teknologi jaringan LTE belum bekerja secara maksimal. Salah satu penyebabnya dikarenakan alokasi penggunaan spektrum jaringan pada LTE masih terbatas dan bandwidth yang kecil yaitu pada frekuensi 850 MHz, Band 5, 900 MHz Band 8, 1800 MHz Band 3, dan 2300 MHz Band 40. [2]

Pada tahun 2009, *3rd Generation Partnership Project* telah meluncurkan LTE release 8 untuk pertama kali. Namun LTE release 8 belum memenuhi spesifikasi ITU (*International Telecommunication Union*) untuk standar sistem 4G yang terangkum dalam IMT-Advanced. Selain itu, pada tahun 2010 3GPP meluncurkan LTE-Advanced dan ditetapkan menjadi kandidat 4G oleh ITU. Salah satu fitur yang didukung di dalam LTE Advanced yaitu *Carrier Aggregation*.

*Carrier Aggregation* merupakan penggabungan antara dua atau lebih *Component Carrier* (CC) yang dimiliki oleh suatu operator dengan maksimum CC sebesar 100 MHz baik dalam *band* frekuensi yang sama maupun berdeda untuk meningkatkan data rate di sisi pelanggan. [3]

Pada LTE-Advanced ini mengadopsi beberapa teknologi pendukung, diantaranya adalah OFDMA (*Orthogonal frequency-division mulitple access*) sebagai multiple akses. Kelebihan dari OFDMA ini adalah dapat mengurangi efek ISI (*Inter Symbol Interferency*) dan kekurangannya adalah meningkatkan *intercell interference* (ICI). ICI merupakan masalah yang sangat serius pada jaringan LTE karena ICI dapat mempengaruhi performansi *user* dan menurunkan kapasitas pada suatu sel. [4]

*Carrier Aggregation* diharapkan dapat mengoptimalkan penggunaan frekuensi yang dimiliki tanpa terhalang perbedaan *band* sehingga meningkatkan *throughput* pelanggan, baik pada *cell center* maupun *cell edge* dan mencapai data rate yang tinggi. Namun, karena pada OFDMA terdapat ICI yang mempengaruhi performansi *user* dan menurunkan kapasitas suatu sel. Hal ini menyebabkan menurunnya data rate pada *cell edge*. Oleh karena itu diperlukan manajemen interferensi untuk meningkatkan performansi *user* dan sel yaitu dengan melakukan perencanaan skema frekuensi *reuse*. Ada 4 jenis frekuensi reuse, yaitu reuse 1, reuse 3, *fractional frequency reuse* dan *Soft frequency reuse*. Frekuensi *reuse* ini bertujuan untuk mengurangi efek interferensi pada daerah pinggir sel (*cell edge*) yang ditimbulkan pada frekuensi reuse 1.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ayu Tika Permatasari pada tahun 2016 dengan judul penelitian “ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN LTE-ADVANCED MENGGUNAKAN METODE *FRACTIONAL FREQUENCY REUSE* DAN FITUR *CARRIER AGGREGATION* DI DKI JAKARTA”. Dimana pada penelitian ini dapat diketahui bahwa FFR pada skenario CA terjadi peningkatan CINR, namun *throughput* dan *connected user* mengalami penurunan karena adanya *bandwith* yang tidak terpakai di tiap selnya. Namun dengan penerapan FFR pada skenario CA ini mampu meningkatkan *cell edge throughput* jika dibandingkan tanpa penggunaan FFR yang hanya menghasilkan *throughput* pada *cell center*. [5]

Untuk mencapai hasil yang optimal pada jaringan LTE, dilakukanlah fitur *carrier aggregation* dengan metode frekuensi *reuse* agar mendapatkan hasil yang maksimal. Perancangan jaringan LTE-Advanced pada penelitian ini dilakukan berdasarkan *coverage* dan *capacity* dengan parameter yang akan dianalisis adalah jumlah site yang dibutuhkan, RSRP, CINR dan *persentase user connected* berdasarkan simulasi pada *software* Atoll. Oleh karena itu, penulis mengambil judul mengenai “ANALISIS PERANCANGAN JARINGAN LTE-A DENGAN FITUR CARRIER AGGREGATION SKENARIO 2 DENGAN METODE FFR DAN SFR PADA OPERATOR X DI KOTA SEMARANG TENGAH”

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian diatas dapat diketahui permasalahan yang perlu dikaji, antara lain:

- 1) Bagaimana cara merancang sistem untuk memenuhi masalah akan kebutuhan trafik?
- 2) Bagaimana cara merancang CA dengan penerapan *frequency reuse* untuk meminimalisasi *interference* antar *cell*?
- 3) Apa pengaruh skema SFR dan FFR terhadap *coverage* dan *capacity planning* pada fitur *Carrier Aggregation*?
- 4) Analisis perancangan pada frekuensi 1800MHz dan 2300 MHz pada daerah urban.

## 1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini mendapatkan hasil yang optimal, maka akan dibatasi masalah sebagai berikut:

- 1) Perancangan dilakukan pada frekuensi 1800MHz dengan bandwidth 15 MHz dan 2300MHz dengan bandwidth 20 MHz.
- 2) Penerapan fitur *carrier aggregation* pada CADS2 dan menggunakan skema FFR dan SFR
- 3) Simulasi perancangan dilakukan menggunakan *software* Atoll 3.2.1

- 4) Parameter yang diamati adalah jumlah site, RSRP, CINR, dan persentase *User Connected*
- 5) Penelitian dilakukan dengan studi kasus di wilayah Kota Semarang dengan tinjauan frekuensi pada suatu operator seluler di Indonesia dan menggunakan *site eksisting*.

#### **1.4 TUJUAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui sistem jaringan LTE
- 2) Penulis lebih memahami sistem jaringan LTE-A dengan skema SFR dan FFR
- 3) Penulis mampu menganalisis performansi jaringan LTE-A pada fitur Carrier Aggregation
- 4) Dapat merancang jaringan LTE-A dengan fitur CA menggunakan skema SFR dan FFR
- 5) Menganalisis performa hasil perancangan jaringan, berdasarkan hasil simulasi perancangan pada skenario CA dengan SFR dan FFR

#### **1.5 MANFAAT**

- 1) Penulis dapat mengetahui hasil yang lebih baik pada CA dengan menggunakan skema SFR atau FFR
- 2) Dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang mengambil bidang yang sama dengan penelitian ini
- 3) Berkontribusi pada bidang eksternal yang berkaitan dengan penelitian ini
- 4) Mengetahui sistem jaringan LTE secara umum, baik dengan fitur CA dan skema SFR maupun FFR

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas mengenai dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan seperti LTE-Advanced, CA, Frequency Reuse, dan spektrum frekuensi. Selanjutnya pada Bab 3 menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Bab 4 membahas tentang parameter-parameter yang didapatkan dari hasil simulasi yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil simulasi dan analisis parameter yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya dideskripsikan pada bab 5.