

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Peningkatan *mobile data traffic* telah mencapai angka yang sangat signifikan setiap tahunnya. Tingginya jumlah pengguna *smartphone* berdampak pada meningkatnya kepadatan *traffic* yang membuat kualitas layanan yang dapat dinikmati oleh *user* menjadi kurang optimal<sup>[1]</sup>. Meningkatnya penggunaan serta kebutuhan *user* akan akses *broadband* mendorong 3GPP untuk merilis teknologi *Long Term Evolution* (LTE) generasi pertama yaitu LTE *release* 8 dan sudah *final* di *release* 9. Namun teknologi LTE yang sudah ada dirasa kurang bisa memenuhi kebutuhan *user* di masa depan sehingga dibutuhkan peningkatan kualitas pada teknologi LTE.

3GPP akhirnya merilis teknologi *Long Term Evolution - Advanced* (LTE-A) pada *release* 10 yang merupakan pengembangan dari teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Teknologi LTE-A berfokus pada peningkatan kapasitas dan efisiensi spektrum yang digunakan untuk mendukung pengiriman data dengan kecepatan tinggi. Untuk dapat mendukung besarnya peningkatan jumlah *traffic*, diperlukan perencanaan jaringan dari sisi *coverage* dan juga sisi *capacity* pada jaringan LTE-A saat ini. Akan tetapi meningkatkan kapasitas dengan cara menambah jumlah *macro site* di suatu wilayah yang padat merupakan sebuah solusi yang kurang efektif. Dikarenakan harga instalasi *site* baru yang relatif mahal serta terbatasnya lahan untuk membangun *site* baru.

Cara alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan LTE-A yaitu menggunakan skema arsitektur *heterogeneous network* (HetNet). *Heterogeneous Network* diperkenalkan oleh 3GPP dalam *release* 9 [2]. *Heterogeneous Network* terdiri dari sebuah *macro cell* yang bertransmisi pada level daya tinggi dan di dalamnya terdapat *small cell* (*microcell*, *picocell*, *femtocell*) yang beroperasi pada level daya rendah [4]. Penggunaan *small cell* biasa digunakan untuk meningkatkan kapasitas pada area *hotspot* yang memiliki kepadatan pengguna, dan juga untuk mencakup daerah yang kurang terlayani oleh *macrocell*.

Namun dalam merancang pembangunan *cell* baru untuk arsitektur jaringan heterogen terdapat sebuah interferensi antar *cell* yang dapat menurunkan performansi layanan. Interferensi ini disebabkan oleh *user* yang berada di tepi *macrocell* tidak memiliki akses layanan terhadap *cell* tetangga. Sehingga *cell* tetangga akan menganggap *user* tersebut sebagai interferensi dan memaksa *user* tersebut untuk terhubung ke *macrocell* terdekat yang mungkin memiliki kualitas sinyal yang lebih rendah.

Untuk meminimalisir interferensi antar *cell* yang bersinggungan dibutuhkan sebuah manajemen interferensi antar *cell*. Salah satu manajemen interferensi pada teknologi LTE-A yaitu Enhanced Inter-Cell Interference Coordination (eICIC). eICIC merupakan pengembangan dari teknologi Inter-Cell Interference Coordination (ICIC) yang diperkenalkan oleh 3GPP dalam release 10 sebagai teknologi koordinasi interferensi yang disesuaikan untuk teknologi LTE-A<sup>[2]</sup>. ICIC adalah metode koordinasi antara eNB-HeNB yang menyediakan kanal dengan interferensi rendah kepada *user* yang mengalami interferensi<sup>[3]</sup>. Perbedaan teknologi eICIC dengan ICIC terletak pada penambahan *time domain* yang mengandung *almost blank subframes* (ABS)<sup>[2]</sup>.

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi dan analisis kinerja eICIC dengan cara merancang *smallcell* dengan spesifikasi dan parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Analisis dan simulasi akan dilakukan menggunakan *software* Atoll 3.3 dan *smallcell* yang digunakan yaitu tipe *microcell*. Parameter yang akan dianalisis diantaranya, *Reference Signal Received Power* (RSRP), *Signal to Interference plus Noise Ratio* (SINR), *throughput* dan presentase *user connected*. Sehingga bisa dilakukan analisis kinerja untuk melihat seberapa besar efektifitas eICIC pada *microcell* dalam mengoptimalkan jaringan LTE-Advanced yang ada saat ini. Diharapkan penelitian mengenai perencanaan *heterogeneous network* (HetNet) dengan metode eICIC ini dapat menjadi alternatif guna meningkatkan kapasitas serta layanan dari sistem LTE-Advanced.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah dari penulisan Tugas Akhir ini, sebagai berikut :

1. Belum adanya manajemen interferensi antar *cell* yang dapat meminimalisir interferensi yang terjadi di dalam jaringan heterogen.
2. Masih kurangnya kualitas layanan untuk *user* yang berada di tepi *macrocell* dikarenakan interferensi antar *cell*.
3. Bagaimana kinerja layanan jaringan LTE-A setelah menggunakan manajemen interferensi eICIC.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Adapun Tujuan dan Manfaat dari Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Meningkatkan kualitas layanan jaringan LTE-A menggunakan manajemen interferensi eICIC.
2. Mengetahui prinsip kerja teknologi eICIC pada jaringan heterogen.
3. Menganalisa permasalahan interferensi yang terjadi pada perancangan jaringan heterogen LTE-A.
4. Menganalisa performansi layanan LTE-A jaringan heterogen sebelum dan sesudah menggunakan manajemen interferensi eICIC.
5. Dapat menjadi rujukan atau solusi apabila operator ingin membangun *cell* baru di tempat yang padat akan *user* yang membutuhkan peningkatan performansi.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun Batasan Masalah dari Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Analisis dilakukan hanya pada satu site *macrocell* yang terletak pada daerah *dense urban* di kawasan Alun-Alun Bandung.
2. *Smallcell* yang digunakan pada Tugas Akhir ini yaitu tipe *microcell*.
3. Simulasi dan perencanaan Tugas Akhir ini menggunakan *software* Atoll 3.3.0.
4. Parameter yang akan dianalisis dan digunakan untuk mengukur performansi yaitu SINR, RSRP, *throughput*, dan *user connected*.

### **1.5 Metode Penelitian**

Adapun Metode Penelitian dari Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Literatur berupa buku, jurnal, hasil penelitian sebelumnya serta sumber lainnya dari internet.

## 2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menunjang tugas akhir ini. Seperti data *drive test* jaringan LTE-A sebelum, denah wilayah pengujian tugas akhir serta kualitas layanan sebelum dilakukan analisa performansi jaringan heterogen LTE Advanced menggunakan metode Enhanced Inter-Cell Inter Coordination (eICIC).

## 3. Analisis dan Perancangan

Melakukan analisa berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapat menggunakan *software* Atoll.

## 4. Penyusunan hasil penelitian berupa buku Tugas Akhir

Melakukan penyusunan buku Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan pada tahap analisis dan perancangan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir sebagai acuan dalam mengevaluasi tahap-tahap pengerjaan Tugas Akhir sebagai berikut :

#### **BAB I Pendahuluan**

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Dasar Teori**

Berisi teori-teori yang mendukung proses perencanaan dan simulasi Tugas Akhir ini.

#### **BAB III Model Sistem dan Perancangan**

Berisi tentang perencanaan dan perancangan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini untuk keperluan simulasi yang dilakukan pada penelitian.

#### **BAB IV Simulasi dan Analisa**

Berisi tentang hasil simulasi perancangan dan analisa terhadap parameter yang diuji.

#### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari simulasi dan analisis yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini serta saran yang dapat dijadikan sebagai sarana pengembangan penelitian selanjutnya.