

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dari hari ke hari mengalami peningkatan yang begitu pesat, terutama pada bidang telekomunikasi yang sekarang sudah ada pada generasi keempat (4G) atau juga sering disebut dengan LTE (*Long Term Evolution*). LTE merupakan solusi bagi kebutuhan masyarakat akan peningkatan layanan telekomunikasi dari waktu ke waktu. LTE diberikan untuk memberikan kecepatan data yang lebih tinggi, *latency* yang rendah, spectrum yang lebih luas, dan teknologi paket radio yang lebih optimal.^[2] Peningkatan layanan data yang ditawarkan oleh teknologi LTE pada sisi *uplink* mencapai 50Mbps serta 100Mbps pada sisi *downlink*.

Dengan berkembangnya teknologi telekomunikasi dan informasi dari hari ke hari, mengakibatkan jumlah pengguna teknologi ini bertambah banyak pula. Dari penelitian yang ada, sebagian besar komunikasi telepon dan data terjadi dari dalam ruangan. Berdasarkan analisis pada [1], lebih dari 50% komunikasi telepon dan lebih dari 70% komunikasi data terjadi di dalam ruangan. Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa lingkungan *indoor* membutuhkan *data rate* yang tinggi untuk mendapatkan kualitas sinyal seluler yang baik. Hal ini mendorong penelitian-penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sinyal di dalam ruangan.

Femtocell kemudian hadir sebagai salah satu solusi untuk masalah penurunan kualitas sinyal di dalam gedung. Karena eNB (*macrocell*) memiliki keterbatasan dalam mencakup wilayah yang berada pada kondisi sinyal yang buruk, *femtocell* dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi kondisi sinyal yang buruk, terutama pada *macrocell cell-edge*. Tujuan utama dari *femtocell* atau HeNB adalah untuk menyediakan cakupan *private mobile* di dalam ruangan. Namun, salah satu masalah dari arsitektur *femtocell* adalah adanya masalah interferensi yang berpusat pada interferensi antara *macrocell* dengan *femtocell* yang kemudian dikenal dengan *co-channel interference* serta antara *femtocell* dengan *femtocell* itu sendiri, yang dikenal dengan *inter-cell interference*.

Interferensi antar *femtocell* dapat terjadi karena masalah jarak antar satu FAP (*Femto Access Point*) dengan FAP yang lainnya yang begitu dekat. Ditambah lagi karena tidak adanya standar dalam perancangan jaringan telekomunikasi *mobile* di dalam ruangan, sehingga FAP (*Femto Access Point*) diletakkan secara *random*. Hal inilah yang menjadi salah satu masalah ketika ingin menangani masalah interferensi pada *femtocell*.

Metode *Fractional Frequency Re-use* dan *Soft Frequency Re-use* dapat digunakan untuk menurunkan nilai ICI (*Inter Cell Interference*) dan dapat digunakan juga untuk mencapai nilai *reuse factor* 1. [2] Pada tugas akhir ini, metode yang digunakan adalah metode SFR, dimana seluruh spektrum frekuensi dapat digunakan pada setiap sel. Pada SFR, spektrum frekuensi pada setiap sel dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu *major* dan *minor subcarriers*.

Pada penelitian sebelumnya mengenai *interference management*, sudah ada beberapa penelitian yang menggunakan metode manajemen interferensi, seperti *Fractional Frequency Reuse* [3] [4], *Soft Frequency Reuse* [5] [6] [7], namun kebanyakan dari penelitian-penelitian tersebut hanya membahas *interference management* pada *macrocell*, dan bukan pada *femtocell*. Kemudian, hasil yang dianalisis kebanyakan merupakan *throughput* dan SINR. Sehingga, pada Tugas Akhir ini dilakukan penelitian berupa *interference management* pada *femtocell* dan hasil yang dianalisis adalah SINR terhadap jarak antara *user* dan FAP serta berdasarkan *power ratio*, dan juga nilai *throughput*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian ini, maka rumusan masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *power ratio* antara *cell center* dengan *cell edge* terhadap perubahan kualitas daya terima?
2. Bagaimana pengaruh jarak antara FUE dengan FAP terhadap kualitas daya terima pada FUE?
3. Bagaimana cara pengaturan alokasi daya antara *cell center* dengan *cell edge* pada skenario SFR?
4. Bagaimana kualitas sinyal yang diterima setelah menggunakan metode *Soft Frequency Re-use*?

1.3.Tujuan Penelitian

Karena adanya beberapa masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk:

1. Mendapatkan hasil skenario manajemen interferensi pada arsitektur LTE *femtocell* menggunakan metode *Soft Frequency Re-use*.
2. Mendapatkan hasil kualitas sinyal setelah dilakukan proses manajemen interferensi pada LTE *femtocell*.
3. Mendapatkan hasil perbandingan antara nilai SINR terhadap jarak antara FUE dan FAP dengan menggunakan SFR pada kondisi *power ratio* $0 < PR < 1$.

1.4.Batasan Masalah

Karena adanya beberapa keterbatasan dalam melakukan penelitian ini, maka batasan masalah untuk penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Simulasi menggunakan Matlab versi 8.3.0.532
2. Membahas pengaturan frekuensi dan *bandwidth* kanal antar *femtocell* guna manajemen terjadinya interferensi.
3. Simulasi dilakukan untuk arah *downlink* dengan frekuensi kerja *femtocell* LTE pada 1800MHz dan *bandwidth* 20MHz.
4. Parameter yang dipergunakan untuk analisis diantaranya adalah perbandingan nilai SINR terhadap jarak user, perbandingan nilai SINR terhadap *power ratio*, dan nilai *throughput*.

1.5.Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Penelitian Pengembangan
Penelitian dalam Tugas Akhir ini bertujuan untuk menyelidiki hasil SINR yang didapat menggunakan metode SFR pada LTE *Femtocell* yang merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait dengan *interference management* pada LTE.
2. Penelitian Korelasional

Penelitian dengan metode ini bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan antara SINR dengan jarak antara FUE dengan FBS yang dibandingkan pula dengan perbandingan *power* antara *cell center* dengan *cell edge*.

3. Penelitian Eksperimental

Penelitian dengan metode eksperimental bertujuan untuk menyelidiki sebab akibat tertentu terkait dengan hasil simulasi yang didapat dengan skenario simulasi tertentu.

1.6.Sistematika Penulisan

Pada pelaksanaan tugas akhir ini terdapat lima bab utama serta lampiran yang bertujuan untuk menunjang kelengkapan informasi pada pelaksanaan Tugas Akhir ini. Adapun lima bab utama pada tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar mengenai sistem seluler, LTE, *femtocel*, *interference*, *Soft Frequency Re-use*.

BAB III PERANCANGAN JARINGAN

Bab ini menjelaskan tentang tentang perancangan perangkat-perangkat yang akan digunakan untuk simulasi sistem.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan hasil pengukuran, simulasi dan analisis berdasarkan perancangan yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan hasil simulasi dan analisis serta saran sebagai bentuk pengembangan perancangan yang lebih baik lagi.