

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *femtocell* termasuk dalam standar teknologi 3GPP LTE *Advance* [1], serta pada standar IEEE 801.16m [5]. Konsep *femtocell* dikembangkan sebagai sel dengan *base station* kecil dan *low cost* dengan *range* (10 – 30 m) atau yang dikenal sebagai *Home-eNodeB* (HeNB) [7]. Pada era mobilitas seperti sekarang ini, 50 % lebih pengguna seluler dan 70% lebih trafik data berada pada *coverage indoor* [4].

Berdasarkan fakta tersebut, *high coverage indoor* serta peningkatan kapasitas menjadi *challenge* tersendiri untuk para operator seluler. Dilihat dari segi fungsi HeNB memiliki kesamaan dengan *Macro-eNodeB* (MeNB). Namun, proses transmisi pada HeNB secara signifikan menekan biaya *overhead*. Hal tersebut terjadi karena HeNB hanya memiliki area cakupan yang kecil serta penggunaan daya *transmit* yang hanya untuk memenuhi *coverage* tersebut [2]. Bisa dikatakan *femtocell* mengurangi penambahan sel, karena *femtocell* sendiri merupakan hasil *reuse* spektrum dari *macrocell* [2].

Pada dasarnya, konsep *femtocell* dibuat secara *ad-hoc* tanpa koordinasi antara *femtocell* satu dengan *femtocell* lainnya [4]. Berdasarkan model jaringan tersebut, seringkali terbentuk pola penyebaran yang *unpredictable* yang berdampak terbentuknya jaringan terpusat secara praktis [7]. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya interferensi antara HeNB satu dengan yang lainnya. Namun mengingat jumlah *femtocell* yang sangat banyak, menjaga jaringan ini tidak efisien melalui *manual setting* seperti pada jaringan konvensional dalam hal ini *macrocell* [4].

Terdapat beberapa penelitian terkait untuk mengatasi masalah interferensi antar HeNB. Pada penelitian [6] manajemen interferensi pada *femtocell* dilakukan dengan menggunakan metoda *Adaptive Frequency Reuse* dengan hasil yang didapat cukup baik, hanya saja penggunaan metoda ini lebih cocok pada *femtocell* yang saling *overlay*. Selanjutnya, pada penelitian [3] digunakan manajemen interferensi dengan metoda *Autonomous Component Carrier Selection*. Metoda ini bersifat *autonomous* pada *component carrier*

yang digunakan, pada penerapannya metoda ini tidak memperhitungkan level interferensi yang terjadi antar HeNB.

Untuk memberikan perbaikan pada penelitian di atas, tugas akhir ini dibentuk jaringan *femtocell self organizing* dengan menggunakan metoda *Distributed Carrier Selection* (DCS). Metoda DCS ini secara *autonomous* dapat mengidentifikasi kebutuhan untuk perubahan posisi dan konfigurasi *node* akses, serta penggunaan nilai *pathloss* sebagai estimasi nilai interferensi bersama [3].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan metoda DCS sebagai manajemen interferensi, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Interferensi pada metoda ini didapat dengan mengestimasi nilai *pathloss* antara *Femto Access Point* (FAP) & *Femto User Equipment* (FUE). Merujuk pada hal tersebut, bagaimana skenario dan nilai interferensi yang didapat dari penerapan manajemen interferensi dengan metoda DCS ?
2. Pada metoda ini, setiap *Component Carrier* (CC) memiliki *Secondary Component Carrier* (SCC) yang digunakan saat CC utama *occupied*. Berdasarkan simulasi, berapa nilai SCC yang didapat dari *Primary Component Carrier* (PCC) yang diberikan ?
3. Menurut literatur, metoda ini memberikan peningkatan terhadap DLT. Berdasarkan hal tersebut, bagaimana pengaruh metoda DCS terhadap peningkatan nilai DLT ?

1.3 Tujuan Penelitian

Melihat rumusan masalah yang dikemukakan, tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis nilai interferensi yang didapat secara kognitif dengan mengestimasi perhitungan *pathloss*.
2. Mendapatkan nilai SCC berdasarkan PCC yang digunakan.
3. Menganalisis dampak penggunaan metoda DCS terhadap nilai DLT.

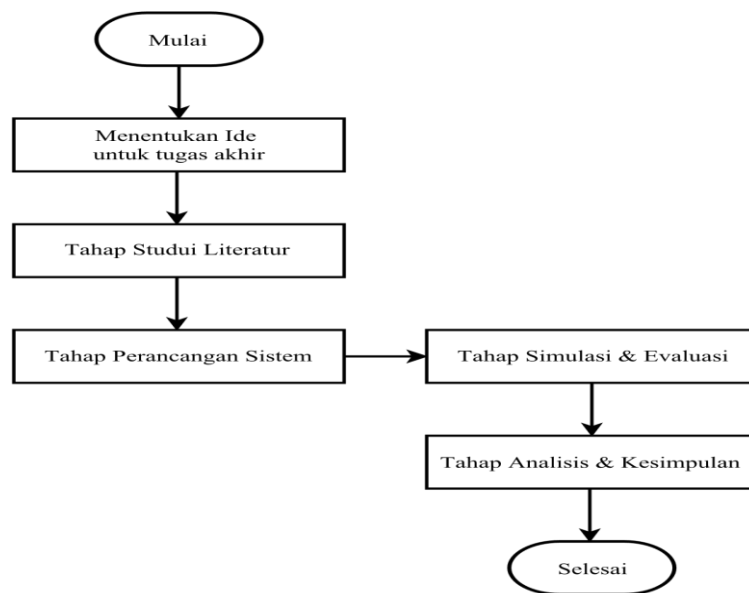
1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian hanya dilakukan pada transmisi *downlink*.
2. Peletakan HeNB dan FUE dilakukan secara *random* pada model layout yang didesain.
3. Daya *transmit* untuk semua HeNB disamakan.
4. Pertukaran informasi hanya meliputi perhitungan *pathloss*.
5. Nilai PCC disesuaikan dengan *bandwidth* yang digunakan.
6. Untuk menentukan SCC yang didapat, nilai SIR_{target} ditentukan secara manual.
7. Simulasi dilakukan menggunakan *software* MATLAB R2015a.

1.5 Tahap Tahap Penelitian

Pada Gambar 1.1 dibawah ini merupakan tahap-tahap penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini.



Gambar 1.1 Flowchart Tahap-Tahap Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini bersifat eksperimen, adapun tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Tahap Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari mengenai literatur-literatur yang mendasari tugas akhir ini, hal-hal yang dipelajari diantaranya :

1. *LTE-Advance*
2. *Femtocell*
3. Interferensi pada *Femtocell*
4. Mode akses *Femtocell*
5. *Cognitive Radio*
6. *Distributed carrier selection*

2. Tahap Perancangan Sistem

Bertujuan untuk merancang suatu sistem pada *femtocell* menggunakan manajemen interferensi dengan metoda DCS. Proses yang dilakukan meliputi pembentukan layout, perhitungan interferensi berdasarkan *pathloss*, menghitung nilai SCC, serta peningkatan DLT dengan menggunakan metoda DCS.

3. Tahap Simulasi & Evaluasi

Setelah terbentuk rancangan sistem yang dibuat, selanjutnya dilakukan proses simulasi dan evaluasi untuk menganalisis serta mengevaluasi terhadap keluaran dari sistem yang dirancang. Simulasi ini dilakukan dengan keluaran berupa nilai interferensi, nilai SCC dari PCC yang digunakan, serta nilai DLT dengan menggunakan bantuan *software* MATLAB R2015a

4. Tahap Analisis dan Kesimpulan

Hasil yang didapat dari tahap simulasi selanjutnya dianalisa dan dibuat kesimpulan untuk dijadikan saran maupun pengembangan pada tugas akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, tahap-tahap penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian seperti LTE *Advance*, *femtocell* , interferensi pada *femtocell*, mode akses *femtocell*, *cognitive radio*, dan *Distributed carrier selection* yang selanjutnya digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Berisi tentang tahap-tahap yang dilakukan dalam perancangan sistem dimulai dari pemodelan layout, penerapan metoda, serta simulasi dan parameter yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Berisi keluaran apa saja yang ditetapkan dalam perancangan, serta analisa penulis mengenai keluaran simulasi tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang dihasilkan dari seluruh proses pengerjaan tugas akhir ini dan memberikan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan tugas akhir ini.