

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada beberapa tahun terakhir, jumlah user yang menggunakan smartphone meningkat secara signifikan, pesatnya perkembangan informasi dan komunikasi teknologi serta aplikasi baru menyebabkan user membutuhkan layanan nirkabel dengan bandwidth yang tinggi, untuk layanan-layanan seperti *video streaming*, *video conference*, *game real time*, VoIP, dan layanan lainnya. International Mobile Telecommunications–Advanced (IMT-Advanced) yang didefinisikan oleh International Telecommunication Union (ITU) untuk sistem LTE, mensyaratkan bahwa sistem mobile communication dapat memenuhi kebutuhan peak data rate downlink mencapai 300 Mbps dan peak data rate uplink 75 Mbps. Dengan terjaminnya pelayanan yang mendukung kebutuhan user tersebut, maka tujuan dan kebermanfaatan perkembangan teknologi jaringan, khususnya jaringan LTE bisa tercapai karena manfaat aplikasi dan fitur saat ini sudah masuk keberbagai aspek kehidupan, seperti bisnis, pekerjaan, kesehatan, transportasi, olahraga, dan lain-lain.

RB adalah suatu unit yang dialokasikan kepada user. Proses pengalokasian ini harus diatur agar user dapat dilayani dengan kualitas layanan yang terjamin. Metode pengalokasian RB ini bermacam-macam salah satunya yaitu seperti pada [2] dengan menggunakan algoritma Greedy. Permasalahan yang sering ditemui adalah banyaknya user yang menggunakan dan mengakses berbagai layanan namun alokasi sumber daya radio itu sendiri perlu diperhatikan. Digunakan teknik Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) sebagai teknik multiple access pada arah downlink dan Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) sebagai teknik modulasi. Syarat yang diberikan oleh IMT pada realisasinya terkadang belum bisa tercapai karena beberapa hal. Salah satunya adalah proses pengalokasian *subcarrier* dari *Physical Resource Blocks* (PRB) kepada user yang membuat performansi sistem menurun.

Scheduling paket merupakan proses pengalokasikan waktu radio resource frekuensi dengan mempertimbangkan kualitas kanal ataupun informasi yang dimiliki UE serta modulation and coding schemes (MCS). Telah banyak penelitian yang

membahas tentang skema alokasi radio, namun belum banyak yang memerhatikan tentang bagaimana proses pengalokasian tersebut dipengaruhi juga oleh faktor modulasi dan *coding scheme* (MCS).

Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan simulasi alokasi radio kepada UE pada arah *downlink* menggunakan algoritma Greedy, Modified Greedy, dan Round Robin. Skema ini menggunakan konfigurasi antenna MIMO 2x2. Tugas Akhir ini memvariasikan pola penyebaran user untuk mengetahui radius-radius tertentu yang berkaitan dengan algoritma dan MCS yang digunakan.

Tugas akhir ini akan mengevaluasi optimasi yang selama ini dituju untuk user dengan cara memodifikasi dan memberikan kondisi yang lebih akurat dalam perhitungan kualitas indikator kanal.

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian [4] pengalokasian dilakukan dengan memerhatikan *Modulation and Coding Scheme*. Pada penelitian [11] MCS yang digunakan adalah *mode constraint* dengan pengalokasian dilakukan untuk arah *uplink*. Pada [10] [11] [14] masing-masing penelitian menggunakan algoritma modifikasi dan algoritma pembandingan yang berbeda-beda, masing-masing algoritma mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Untuk pengalokasian pada tugas akhir ini, perhitungan nilai CQI dilakukan dengan memerhatikan MCS dan nilai efisiensi masing-masing kanal lalu dilakukan alokasi RB menggunakan beberapa algoritma *Greedy* dan *Round Robin* selanjutnya dilakukan modifikasi algoritma, yaitu Algoritma *Modified Greedy* yang merupakan kombinasi dari kedua algoritma tersebut.

1.3 Perumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan implementasi tiga skenario, yaitu :

1. Bagaimana melakukan simulasi Algoritma *Greedy*, *Modified Greedy* dan *Round Robin* untuk alokasi RB.

2. Bagaimana pengukuran parameter *throughput* dan *fairness index* berdasarkan skenario pola penyebaran *user* secara *random*, *edge*, dan *center depolyment* dalam satu cell.
3. Bagaimana hasil simulasi Algoritma Greedy Modified untuk alokasi RB.
4. Bagaimana *time complexity* Algoritma Greedy, Modified Greedy, dan Round Robin.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir antara lain adalah :

1. Cell Tunggal (*Single Cell*), interferensi dari sel lain dianggap tidak ada.
2. User tidak bergerak (*fixed user*)
3. Tidak terjadi *handover*
4. Sistem arah *downlink*
5. Kanal *Rayleigh*
6. Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB R2011a.
7. Parameter yang diamati adalah *throughput sistem*, *fairness index* dan *time complexity*.
8. Jumlah user yang digunakan adalah 50 user dengan kenaikan 10 setiap simulasi (10, 20, 30, 40, dan 50)
9. Tiap RB menggunakan *power transmit* yang sama.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui perbandingan *throughput sistem* yang terjadi pada Algoritma *Greedy*, *Modified Greedy*, dan *Round Robin*.
2. Mengetahui perbandingan *fairness index* yang terjadi pada Algoritma *Greedy*, *Modified Greedy*, dan *Round Robin*.
3. Mendapatkan perbandingan *throughput sistem* dan *fairness index* berdasarkan pola persebaran *user random deployment*, *cell edge deployment* dan *cell center deployment*.

1.6 Manfaat Penelitian

Setelah dirumuskan tujuan dari dilakukannya penelitian ini, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbandingan dan perbedaan throughput serta fairness dari tiga skema penyebaran *user random deployment*, *cell edge deployment*, dan *cell center deployment*.
2. Mengetahui apakah Algoritma Greedy yang dimodifikasi mempunyai nilai *fairness index* yang lebih baik dibandingkan Algoritma *Greedy* dan *Round Robin*.
3. Mengetahui *time complexity* dari masing-masing algoritma yang nantinya dapat dipertimbangkan apakah layak atau tidak untuk pengaplikasian alokasi radio.

1.7 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari tentang arsitektur Long Term Evolution secara umum, mempelajari tentang *subcarrier* serta *Physical Resource Block* (PRB), Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), dan algoritma pengalokasian *resource blocks*, khususnya algoritma *Greedy*, serta mempelajari *software* Matlab R2011a.

2. Merumuskan Hipotesis

Bertujuan untuk merumuskan aspek keuntungan, skema perencanaan yang optimal, serta skenario yang ada berdasarkan penelitian yang sudah ada.

3. Desain dan Implementasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari model permasalahan yang akan dipecahkan sebelum dilakukan analisis dan penarikan kesimpulan atas masalah yang telah dirumuskan.

4. Tahap Analisa

Analisa dilakukan dengan mengidentifikasi pemilihan skenario pengalokasian *radio resource* LTE untuk hasil yang optimal, serta disimulasikan untuk mengetahui hasil pengukuran dengan menggunakan Matlab R2011a dengan algoritma *Greedy*, *Round Robin*, dan *Modified Greedy*.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah yang akan digunakan, serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir.

BAB II Dasar Teori

Membahas tentang sistem komunikasi seluler LTE, pengaruh akan parameter-parameter yang digunakan dalam tugas akhir ini, serta algoritma yang digunakan untuk melakukan optimasi sumber daya radio pada skenario dan sistem yang telah disusun untuk tugas akhir ini.

BAB III Model Sistem Perancangan

Membahas tentang langkah-langkah yang digunakan untuk mendesain dalam melakukan penelitian radio resource pada jaringan LTE arah *downlink*.

BAB IV Analisis dan Simulasi

Membahas skenario yang dirancang dan membahas analisis dari segi throughput dan fairness dari masing-masing skenario.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari semua analisis dan simulasi yang telah dilakukan serta saran yang bermanfaat untuk penelitian-penelitian selanjutnya.