

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini merupakan zaman dimana teknologi informasi dan komunikasi mengalami perkembangan yang sangat cepat diiringi dengan jumlah pengguna *smartphone* yang meningkat. Third Generation Partnership Project (3GPP) telah mengenalkan LTE (Long Term Evolution) sebagai generasi jaringan seluler yang selanjutnya akan memenuhi permintaan terhadap komunikasi mobile [1]. Dalam 3GPP release 8, LTE menyediakan kecepatan data hingga 100Mb/s untuk arah *downlink* dan 50Mb/s untuk arah *uplink* [2]. LTE menggunakan OFDMA sebagai akses untuk arah *downlink* dan SC-FDMA untuk akses arah *uplink* bertujuan untuk mendapatkan efisiensi spektrum frekuensi. Teknik OFDMA membagi spektrum lebar menjadi beberapa spektrum kecil kemudian dibagi lagi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang disebut *resources block* [2].

Maka dibutuhkan skema *resources allocation* yang tepat untuk mengalokasikan *resources block* kepada para *user* untuk memaksimalkan parameter performa sistem [3]. Terdapat beberapa algoritma penjadwalan yang sering digunakan salah satunya adalah algoritma *greedy*. Pengalokasian dengan menggunakan algoritma *greedy* tersebut dilakukan dengan cara mengalokasikan *Resource Block* (RB) kepada *user* yang memiliki CSI paling tinggi. Selain *resources allocation* dibutuhkan juga *power allocation* yang bertujuan untuk mengalokasikan daya untuk mencapai efisiensi yang lebih baik. *Waterfilling* merupakan salah satu skema *power allocation* yang sering digunakan untuk mengalokasikan daya [4]. Dengan menggunakan skema *waterfilling*, *user* yang memiliki noise tinggi akan dialokasikan daya lebih tinggi dibandingkan dengan *user* yang memiliki nilai noise yang lebih rendah.

Pada tugas akhir ini dilakukan simulasi pengalokasian daya menggunakan skema *waterfilling* berbasis algoritma *greedy* dengan *mean greedy* sebagai pembanding pada sistem OFDMA. Sebelum melakukan pengalokasian daya, terlebih dahulu mengalokasikan *resource block* kepada *user* dengan menggunakan algoritma *greedy*. Setelah itu dilakukan pengalokasian daya menggunakan skema *waterfilling power allocation* [4]. Pengalokasian daya dengan menggunakan skema *equal power allocation* menjadi skema pembanding untuk skema *waterfilling*. Parameter keluaran yang dianalisis pada tugas akhir ini adalah *average*

user throughput, efisiensi spektral, *fairness* sistem dan *time complexity* dari algoritma yang digunakan.

1.2. Penelitian Terkait

Pada penelitian [5] [6] [3] diusulkan algoritma pengalokasian *resource block* dengan menggunakan algoritma *greedy*. Algoritma tersebut mampu menjamin *average user throughput* sistem. Pada penelitian [1] dan [7] diusulkan pengalokasian daya dengan menggunakan skema *waterfilling* pada sistem OFDMA. Prinsip *waterfilling* pada penelitian [1] yaitu mengalokasikan daya yang lebih besar pada *user* yang memiliki tingkat *noise* yang rendah, penelitian ini mengalokasikan daya lebih besar pada *user* yang memiliki tingkat *noise* yang tinggi [7].

Pada tugas akhir ini proses pengalokasian *resource block* dengan menggunakan algoritma *greedy* mengacu pada penelitian [6] dan algoritma *mean greedy* mengacu pada [8]. Sedangkan penggunaan *waterfilling* mengacu pada penelitian [3] dan mengadaptasi *fitness* pada penelitian [1]

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian di tugas akhir ini yaitu:

1. Dalam perkembangannya, pengguna teknologi LTE bertambah. Pertambahan pengguna tersebut mengakibatkan jumlah kepadatan *cell* juga akan bertambah, bagaimana pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dibandingkan dengan skema *equal power* terhadap nilai *average user throughput* yang terjadi pada algoritma *greedy* dan *mean greedy* dalam satu *cell*.
2. Dalam perkembangannya, pengguna teknologi LTE bertambah. Pertambahan pengguna tersebut mengakibatkan jumlah kepadatan *cell* juga akan bertambah, bagaimana pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dibandingkan dengan skema *equal power* terhadap nilai efisiensi spektral sistem yang terjadi pada algoritma *greedy* dan *mean greedy* dalam satu *cell*.
3. *Fairness* sistem merupakan salah satu parameter penting dalam teknologi LTE yang merupakan tingkat kesamaan perlakuan antara *user*. Bagaimana pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dibandingkan dengan skema *equal power* terhadap nilai efisiensi spektral sistem yang terjadi pada algoritma *greedy* dan *mean greedy* dalam satu *cell*.

4. Dalam pengaplikasian sebuah algoritma tidak hanya dilihat dari fungsinya saja, sebuah algoritma harus memiliki *time complexity* yang optimal. Bagaimana pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dengan *mean greedy* sebagai algoritma pembanding dan *equal power* sebagai skema pembanding terhadap *time complexity*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dibandingkan dengan skema *equal power* pada nilai *average user throughput* yang terjadi pada algoritma *greedy* dan *mean greedy* dalam satu *cell*.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dibandingkan dengan skema *equal power* pada nilai efisiensi spektral sistem yang pada algoritma *greedy* dan *mean greedy* dalam satu *cell*.
3. Mengetahui pengaruh penggunaan skema *waterfilling* dibandingkan dengan skema *equal power* pada nilai *fairness* sistem yang pada algoritma *greedy* dan *mean greedy* dalam satu *cell*.
4. Mengetahui nilai *time complexity* dari skema *greedy* EPA, *mean greedy* EPA, *greedy* WF dan *mean greedy* WF.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan suatu skema pengalokasian daya radio kepada *user* pada sistem OFDMA. Skema dan algoritma yang digunakan pada tugas akhir ini dapat dipakai oleh operator telekomunikasi untuk meningkatkan *fairness* antara *user* sehingga *user* yang berada di dekat batas cakupan *cell* masih dapat melakukan hubungan komunikasi dengan baik. Maka dari segi bisnis, *user* yang dilayani akan menjadi lebih banyak karena layanan akan terpenuhi sesuai dengan masing-masing kebutuhan.

1.6. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah tujuan penelitian, asumsi dan batasan masalah, hipotesis penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini menjelaskan mengenai teori dasar yang digunakan pada pemodelan dan simulasi tugas akhir yang akan dilakukan.

3. Bab III Desain Model Sistem dan Simulasi

Bab ini menjelaskan perancangan yang akan dilakukan berdasarkan mekanisme dan batasan yang digunakan.

4. Bab IV Analisis Hasil Simulasi

Bab ini membahas skenario yang dirancang dan membahas analisis dari segi fairness, efisiensi spektral dari masing-masing skenario.

5. Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil simulasi serta saran bagi para pembaca untuk dapat mengembangkan tugas akhir ini kedepannya.

1.7. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sel tunggal (*single cell*) sehingga interferensi terhadap sel lain dianggap tidak ada.
2. Tidak terjadi *handover*.
3. *User* tidak bergerak.
4. Kanal *Rayleigh* (tidak memiliki komponen *line of sight*).
5. Setiap RB menggunakan power transmit yang sama (Equal Power Allocation).
6. Sistem arah downlink.
7. Menggunakan model propagasi *Spatial channel model*.
8. Simulasi dilakukan dengan memvariasikan jumlah *user* dan jarak *user*.

1.8. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Identifikasi masalah penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dari permasalahan yang ada menggunakan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari hasil penelitian-penelitian terbaru baik *paper journal* atau *paper conference* internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Desain model simulasi

Pada tahap ini didesain model dari lingkungan cell yang akan digunakan untuk simulasi dan evaluasi skema *waterfilling* berbasis algoritma *greedy* . Cell yang

digunakan adalah sistem *single cell*, dimana *cell* tersebut tidak terpengaruh interferensi *cell* lain dan tiap *user* tersebar secara *uniform* di dalam *cell*. Untuk perhitungan *pathloss* digunakan model propagasi *spatial channel model*.

3. Desain skema penelitian

Pada tahap ini didesain skema *waterfilling power allocation*. Algoritma alokasi *greedy* dieksekusi terlebih dahulu. Skema *waterfilling power allocation* akan dilakukan setelahnya untuk memaksimalkan parameter performansi sistem.

4. Pengujian model pemecahan masalah dan validasi penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap teknik pemecahan masalah menggunakan simulasi komputer.

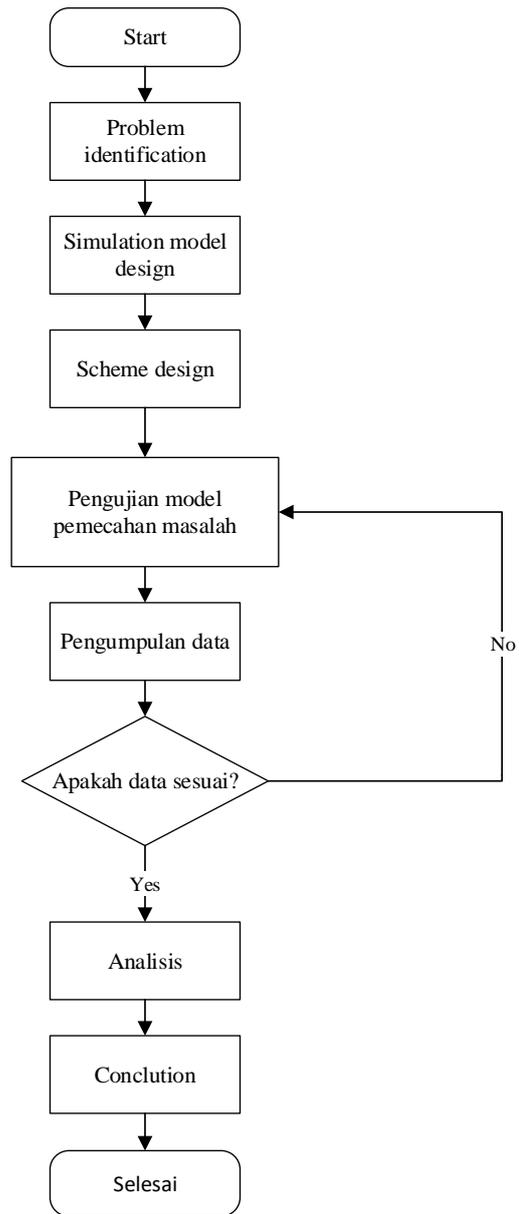
5. Pengumpulan dan analisis data

Data yang digunakan merupakan data primer kuantitatif dari hasil percobaan simulasi. Pengumpulan dan pengklasifikasian data hasil percobaan mengacu pada skenario yang dibuat untuk melihat kaitan antara variabel pengamatan dengan parameter kinerja yang diamati.

6. Penyimpulan hasil

Tahap penentuan kesimpulan penelitian berdasarkan data-data hasil percobaan dan capaian performansi untuk menjawab permasalahan dan pertanyaan penelitian.

Gambar 1.1 merupakan diagram alir pengerjaan tugas akhir ini.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian