

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi komunikasi seluler sudah mencapai Generasi ke -4 (4G) atau sering disebut dengan LTE-A (*Long Term Evolution Advanced*). Kemajuan teknologi telekomunikasi seluler berdampak pada bertambahnya jumlah pengguna telepon seluler. Berdasarkan pada hasil survei yang dilakukan oleh worldatlas, Indonesia merupakan negara terbesar ke-6 dalam hal pengguna telepon seluler terbanyak di dunia [1]. Saat ini teknologi komunikasi seluler berkembang menuju Generasi ke -5 (5G) dimana pada teknologi 5G akan direkomendasikan beberapa fitur, salah satunya adalah teknologi komunikasi D2D.

Sebagai teknologi komunikasi terbaru, teknologi komunikasi D2D memungkinkan komunikasi langsung antar perangkat tanpa memerlukan *base station* untuk pengiriman data. Komunikasi D2D tidak memerlukan *base station* untuk transfer data, hal itu tidak hanya menghemat *resource*, tetapi juga mengurangi beban pemancar pada *base station*. Pada saat yang bersamaan, komunikasi D2D dapat lebih meningkatkan tingkat pemanfaatan *resource spectrum* jaringan selular [2]. Namun, untuk memungkinkan komunikasi D2D di jaringan seluler terdapat tantangan utama yaitu ketika jumlah pasangan D2D melebihi *cellular user* sehingga terdapat beberapa pasangan D2D yang tidak mendapatkan *resource block* untuk membuat jalur *uplink* ke BTS. Selain itu interferensi yang disebabkan oleh *cellular user* dapat mempengaruhi kinerja pasangan D2D secara signifikan. Sehingga dibutuhkan algoritma khusus untuk melakukan skema alokasi *resource block* dengan memperhatikan nilai interferensi untuk memaksimalkan pemanfaatan spektrum dalam menyikapi masalah di atas.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini mereferensikan pada penelitian [2] yang sudah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan algoritma *heuristic* dengan

parameter *output* berupa *total rate* dengan memperhatikan nilai *threshold* SINR pada pengguna seluler.

Pada Tugas Akhir ini, algoritma yang digunakan untuk alokasi *resource block* yaitu dengan menggunakan algoritma *heuristic* menggunakan skema komunikasi *underlay* D2D, dimana pengguna seluler dan D2D berbagi sumber daya radio yang sama.[3]. Untuk menentukan hasil yang lebih optimal, algoritma *heuristic* akan dibandingkan dengan algoritma *greedy*, algoritma *minimum interference* dan algoritma *random allocation*. Parameter performansi *output* yang akan diujikan pada Tugas Akhir adalah nilai *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi energi dan *fairness*. Kemudian hasil performansi dari masing-masing algoritma diujikan pada 2 skenario pengujian, yaitu variasi jumlah pasangan D2D dan variasi jarak radius sel. Lalu berdasarkan nilai parameter performansinya dapat menarik kesimpulan mengenai algoritma yang memiliki nilai yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah kepadatan yang terjadi pada suatu sistem komunikasi seluler sehingga penelitian ini menggunakan fitur komunikasi D2D untuk mengatasi masalah tersebut. Masalah utama pada penelitian ini adalah bagaimana mengalokasikan *resource block* dengan nilai performansi kanal yang paling memungkinkan serta nilai interferensi yang optimal. Oleh karena itu keberhasilan penelitian ini dilihat dari nilai *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi energi dan *fairness*. Algoritma dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasangan D2D dengan nilai *data rate* yang tinggi dan tingkat kepadatan *user* pada jaringan yang *underlay* pada jaringan 4G LTE.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari pengerjaan Tugas Akhir adalah :

1. Mengetahui cara mengalokasikan sumber daya menggunakan algoritma *heuristic*.

2. Mampu menyimpulkan algoritma yang memiliki nilai optimal saat kepadatan *traffic* pada suatu jaringan seluler.
3. Mengetahui pengaruh jumlah pasangan D2D, radius sel pada nilai *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi energi dan *fairness*.

Adapun Manfaat dari keluaran Tugas Akhir adalah :

1. Mampu menguntungkan perusahaan yang bergerak pada bidang Telekomunikasi dalam peningkatan kapasitas tanpa mengurangi *data rate*, hal ini bisa diperoleh karena adanya penggunaan bersama sumber daya frekuensi antara seluler dan D2D.
2. Mengurangi beban trafik pada jaringan inti dan meningkatkan *coverage* karena kemampuannya untuk membentuk suatu *relay*, sehingga *coverage* yang belum di *cover* oleh *base station* dapat dijangkau dengan komunikasi *device to device* tanpa dilakukan pembangunan *base station* yang baru.

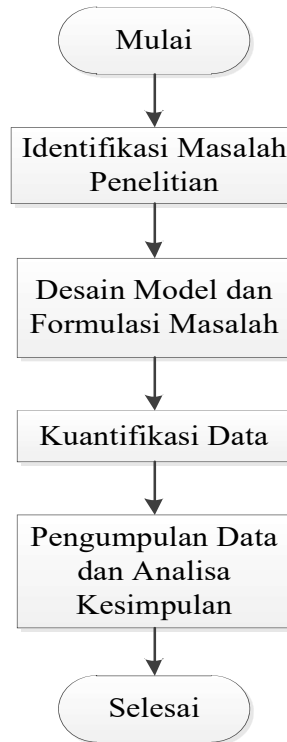
1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dari pengerjaan Tugas Akhir adalah :

1. *Cellular user* dan pasangan D2D dianggap diam.
2. Setiap *resource block* hanya dapat dialokasikan ke satu *cellular user* dan satu pasang D2D.
3. Hanya menggunakan satu sel.
4. Setiap *resource block* bersifat orthogonal, interferensi antar *resource block* tidak diperhitungkan.
5. Diasumsikan *cellular user* sudah mendapat satu *resource block* dari eNB.
6. Tugas akhir ini hanya dalam bentuk penelitian simulasi program dan analisis hasil yang didapat pada program.
7. Penelitian ini hanya membandingkan metode algoritma *greedy*, algoritma *minimum interference* dan algoritma untuk mengetahui solusi optimal untuk komunikasi D2D.

1.5 Metodologi Penelitian

Berikut merupakan flowchart metodologi penelitian dari pengerjaan Tugas Akhir:



Gambar 1.1 Flowchart metodologi penelitian tugas akhir.

1. Identifikasi Masalah Penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan *state of the art* dari permasalahan yang ada menggunakan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari hasil penelitian-penelitian terbaru baik paper jurnal internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Desain model dan formulasi masalah

Pada tahap ini didesain model dari permasalahan yang akan dipecahkan. Model yang digunakan adalah model matematis dan diformulasikan dalam bentuk simulasi dalam perangkat lunak.

3. Kuantifikasi data

Pada tahap ini dilakukan kuantifikasi dari simulasi yang telah dibuat dengan mengacu pada parameter nilai *sumrate*, efisiensi spektral, efisiensi energi dan *fairness*.

4. Pengumpulan data dan analisis kesimpulan.

Pengumpulan dan pengklasifikasian data hasil percobaan dilakukan dengan mengacu pada skenario yang dibuat untuk melihat keterkaitan antara variabel pengamatan dengan parameter performansi yang diamati lalu ambil kesimpulan dari data tersebut.