

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi dan komunikasi semakin mengalami perkembangan. Terutama perkembangan dalam bidang komunikasi seluler, yang kini telah memasuki generasi ke lima yang dikenal dengan teknologi *Fifth Generation* (5G). Sejalan dengan itu, perkembangan teknologi komunikasi seluler semakin meningkat dan berbanding lurus dengan jumlah pengguna. Hal ini mengakibatkan tingginya tingkat kepadatan *traffic* dalam suatu jaringan. Peningkatan *traffic* ini akan membebani *core network*. Oleh karena itu, kepadatan *traffic* harus diturunkan pada *core network* dengan tujuan untuk mengurangi beban *traffic*. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pertukaran data secara langsung antar perangkat tanpa melalui *Base Station* (BS). Agar dapat mengatasi permasalahan tersebut telah dikembangkan konsep komunikasi yang digunakan dalam teknologi 5G, konsep tersebut dikenal dengan istilah komunikasi *Device-to-Device* (D2D) [1].

Komunikasi *Device-to-Device* (D2D) adalah konsep komunikasi secara langsung yang memungkinkan *User Equipment* (UE) dapat berkomunikasi secara langsung tanpa melalui *Evolved Node B* (eNodeB) atau BS [2]. Hal tersebut dapat mengurangi beban lalu lintas data yang berada pada *core network*. Namun pada komunikasi D2D memiliki suatu masalah, yaitu interferensi antar D2D dan pengguna seluler apabila menggunakan saluran *uplink* yang sama [3].

Salah satu cara untuk mengurangi masalah interferensi dalam komunikasi D2D adalah dengan pengolahan alokasi sumber daya yang tepat. Selain dengan melakukan alokasi yang tepat, transmisi dengan bantuan *relay* dapat menyelesaikan masalah interferensi antar D2D dan *cellular user*, karena daya transmisi dapat dikurangi un-

tuk pengguna D2D [3]. Dengan menggunakan *relay*, dapat secara efektif memperbesar jarak komunikasi D2D [4]. Pada tugas akhir ini, penulis mengusulkan untuk melakukan simulasi pada komunikasi D2D dengan bantuan *relay* dan menggunakan algoritma *heuristic* dan algoritma *greedy*. Proses alokasi menggunakan algoritma *heuristic* diawali dengan mencari nilai *datarate* terbesar dari masing-masing CUE. CUE yang terpilih akan dilihat nilai interferensinya, nilai interferensi yang bagus akan dipilih dan dialokasikan kepada pasangan D2D. Algoritma *greedy* mengalokasikan *resource* dengan melihat nilai maksimum dan *resource* yang telah dipilih tidak dapat digunakan kembali oleh *user* lain. Alokasi RB yang tepat diharapkan dapat mengurangi interferensi yang terjadi dan dapat meningkatkan *sumrate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, dan *fairness*.

1.2 Penelitian Terkait

Dalam beberapa penelitian yang membahas tentang *relay* dalam sistem komunikasi D2D menghasilkan beberapa kesimpulan. Pada penelitian [3] mengusulkan penggunaan *relay* dengan skema dua hop menggunakan algoritma *heuristic* dan membandingkan dengan tiga kasus pengujian lain yang menggunakan algoritma *greedy*, algoritma *directly*, dan algoritma *random*. Hasil menunjukkan bahwa skema dua hop dengan menggunakan algoritma *heuristic* hanya meningkatkan sedikit *throughput* sedangkan skema pemilihan *relay* menggunakan algoritma *greedy* lebih baik dari algoritma *directly* karena interferensi menjadi rumit karena peran tambahan *relay*, peningkatan pada *throughput* dan cakupan komunikasi menjadi lebih luas. Pada penelitian [5], mengusulkan algoritma *greedy* dan algoritma *heuristic* untuk meningkatkan *throughput* dan mengatasi interferensi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa algoritma yang diusulkan dapat mendukung *throughput* yang tinggi untuk *multicast* D2D yang menadadari saluran seluler. Pada penelitian [6], mengusulkan algoritma *greedy* dengan bantuan *relay*. Hasil menunjukkan bahwa algoritma *greedy* tersebut dapat meningkatkan *fairness* secara efektif sambil me-

meningkatkan kapasitas total dan mengurangi konsumsi daya transmisi. Pada penelitian [7], mengusulkan algoritma skema pemilihan mode komunikasi D2D *heuristic*, nilai *threshold* dan daya yang ditransmisikan digunakan untuk menjamin kualitas komunikasi pengguna dan node *relay* digunakan untuk meningkatkan laju transmisi pengguna. Hasil menunjukkan bahwa pengguna D2D dapat melakukan komunikasi yang efisien dalam kondisi pembatasan nilai *threshold*, dan daya pancar dan node *relay* dapat meningkatkan laju transmisi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah semakin banyaknya pengguna yang menggunakan internet maka mengakibatkan kepadatan *traffic* pada BS. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan sistem komunikasi *underlay*. Tetapi pada sistem komunikasi *underlay* menyebabkan masalah interferensi karena penggunaan menggunakan *resource* yang sama antara CUE dan pasangan D2D. Interferensi tersebut dapat memengaruhi kualitas sinyal yang akan dikirim. Oleh karena itu diperlukan adanya penelitian yang dapat mengalokasikan *resource* secara tepat dengan untuk meminimalkan interferensi dan mengetahui kualitas dari parameter kinerja dengan menggunakan algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengalokasikan *resource* secara tepat untuk meminimalkan interferensi menggunakan algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy* dan untuk mengetahui kinerja dari algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy* dari segi sumrate, *spectral efficiency*, *power efficiency*, dan *fairness*. Pada penelitian ini menggunakan sistem komunikasi *underlay* dengan skenario komunikasi arah *uplink*.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui pengaruh algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy* dalam mengalokasikan *resource*, dan mengetahui pe-

ngaruh dari algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy* terhadap parameter kinerja yaitu *sumrate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, dan *fairness*. Serta penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi terhadap penelitian kedepannya dalam bidang teknologi komunikasi D2D.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pemodelan sistem komunikasi menggunakan *single cell* dengan arah komunikasi *uplink* dan menggunakan modulasi SC-FDMA.
2. Menggunakan jaringan komunikasi *underlying*.
3. Sepasang D2D terdiri dari satu pemancar (*D2D transmitter*) dan satu penerima (*D2D receiver*).
4. Dalam satu *cell* terdapat satu BS.
5. BS berada di tengah area *cell*.
6. Satu RB digunakan oleh satu CUE dan satu pasangan DUE.
7. Parameter yang akan dianalisa adalah *sumrate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, dan *fairness*.

1.6 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah dan mencari solusi dari masalah tersebut melalui metode studi literatur. Studi literatur dapat dilakukan dengan mencari topik mengenai komunikasi D2D, algoritma *heuristic*, algoritma *greedy* pada jurnal, paper, dan buku.

2. Desain Model dan Formulasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan perancangan model sistem yang akan dibuat dan membuat formulasi masalah yang sesuai dengan penelitian.

3. Perancangan Algoritma

Pada tahap ini dilakukan penulisan dan perancangan algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy* kedalam suatu bentuk bahasa pemrograman yang sesuai dengan software yang digunakan.

4. Simulasi

Pada tahap ini, algoritma *heuristic*, dan algoritma *greedy* diubah kedalam bahasa pemrograman yang sesuai dengan software yang digunakan, selanjutnya akan dilakukan analisis dari data hasil simulasi yang didapatkan.

5. Penyimpulan Hasil

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil simulasi yang dilakukan dan digunakan untuk menjawab permasalahan dari penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori yang menunjang penelitian. Pada bab ini berisi teori dasar, algoritma yang digunakan, dan parameter performansi yang akan dianalisis.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi model sistem yang digunakan, alur simulasi, dan skema yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil simulasi yang dilakukan dan analisis terhadap hasil yang telah didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil simulasi yang dilakukan dan saran yang dapat membantu untuk penelitian selanjutnya.