

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang pesat berdampak pada penggunaan spektrum frekuensi yang semakin padat [1]. Jaringan nirkabel 5G dirancang untuk menjalankan aplikasi yang membutuhkan tingkat permintaan data yang tinggi. Salah satu solusi untuk kebutuhan data rate adalah memungkinkan densifikasi jaringan menggunakan *small cells*. Densifikasi seperti ini menghasilkan efisiensi spektral yang lebih tinggi dan dapat mengurangi konsumsi daya ponsel karena berkomunikasi dengan *small cells* terdekat. Solusi ini secara signifikan meningkatkan cakupan jaringan. *Small cells base stations* seperti *low-powered femtocell* yang biasanya digunakan di dalam ruangan atau *higher-powered picocell* dari *femtocell* untuk meningkatkan cakupan *macrocell* di luar ruangan. Operasi simultan antara *macrocell*, *microcell*, *picocells*, dan *femtocells* disebut sebagai jaringan heterogen (HetNets) [2].

Implementasi HetNets tentu akan menyebabkan interferensi tambahan, terutama bagi pengguna di *edge cell of macrocell* dan *small cells* yang menggunakan saluran yang sama. Kinerja HetNet dalam mengatasi interferensi pengguna sangat penting untuk ditingkatkan. Oleh karena itu, diperlukan manajemen interferensi yang efektif untuk mengurangi interferensi. Interferensi ini disebabkan oleh penggunaan daya transmisi yang tidak proporsional oleh setiap pengguna. Oleh karena itu, diperlukan sistem kontrol daya uplink yang diterapkan pada sisi pengguna untuk mengatur interferensi antar sel yang dihasilkan, guna meminimalkan interferensi yang terjadi [3]. Jaringan Heterogen (HetNets) yang terdiri dari *macrocells* dan *femtocells* yang berbagi pita frekuensi yang sama untuk *user macrocells* dan *femtocells* kendala data dan saluran kontrol dipertimbangkan untuk memastikan bahwa tidak hanya permintaan kecepatan data pengguna *macrocells* yang terpenuhi [4].

. Kendali daya merupakan metode untuk menghindari interferensi antar pengguna akibat variasi daya dan meminimalisasi terjadinya interferensi antar pengguna, sebagai akibat variasi daya yang akan menimbulkan korelasi silang [5].

Tujuan kendali daya adalah memastikan bahwa daya pancar dari setiap pemancar dapat mencapai level yang cukup tinggi untuk dideteksi oleh penerima dan cukup rendah untuk menghindari gangguan dari pengguna lain. Adapun tujuan lain dari kendali daya ialah untuk mendapatkan nilai *signal to interference and noise ratio* (SINR) yang tinggi agar menghasilkan layanan komunikasi yang lebih baik, namun akan berdampak pada banyaknya konsumsi daya yang lebih tinggi, sehingga masa pakai baterai akan lebih pendek dan mengganggu sinyal pengguna lain. Untuk menghindari nilai SINR yang kurang memuaskan dan penggunaan baterai yang boros, maka perlu adanya algoritma kendali daya yang diterapkan untuk mengontrol gangguan ke semua pengguna dengan mengurangi daya yang ditransmisikan ke semua pengguna untuk memastikan distribusi daya yang optimal di sistem [6].

Game theory bertujuan untuk mempelajari kendali daya telah menarik perhatian signifikan dalam jaringan seluler nirkabel. Tidak hanya dalam kendali daya (alokasi daya), *game theory* juga diterapkan untuk menggabungkan distribusi daya dan laju transmisi untuk *cognitive radio network*, untuk mengelola interferensi dalam jaringan dua tingkat, yang terkait dengan pengambilan keputusan untuk meningkatkan kinerja optimasi jaringan, untuk menawarkan tingkat SINR yang lebih tinggi atau setara dengan data yang lebih tinggi, baik dalam permainan *cooperative* maupun permainan *non-cooperative* [7].

Pada penelitian ini akan menganalisis penerapan metode kendali daya menggunakan *Game Theory* Koskie Gajic dan Al Gumaiei pada jaringan heterogen. Penelitian ini dilakukan pada level *user* dan bukan pada *femtocell acces point* (FAP), Selain karena arah komunikasi yang diteliti adalah pada arah *uplink*, juga dikarenakan kebutuhan pemilihan strategi lebih banyak dibutuhkan oleh *user* dengan sifat mobilitasnya tersebut sehingga perlu penyesuaian daya secara dinamis dan mandiri. Oleh karena itu diperlukan metode kendali daya *user* secara mandiri, yang salah satu metodenya menggunakan *game theory*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Game Theory* Koskie Gajic dan Al Gumaiei pada sistem kendali daya secara mandiri oleh *user* dalam jaringan heterogen. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengajukan judul “Analisis Sistem Kendali Daya Menggunakan Variasi Metode *Game Theory* Pada Jaringan Heterogen”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana penggunaan sistem kendali daya menggunakan metode *game theory* pada jaringan heterogen ?
2. Bagaimana perbandingan antara sistem kendali daya berbasis *game theory* Koskie Gajic dengan Al Gumaei berdasarkan parameter SINR dan *power transmit* ?

1.3 BATASAN MASALAH

1. Penelitian ini menggunakan *software* Matlab sebagai simulasi untuk mendapatkan *power transmit* dan SINR.
2. Metode *game theory* yang diterapkan pada jaringan heterogen menggunakan *user* yang terdistribusi, *self-organized* dan *non-cooperative*.
3. Metode *game theory* menggunakan algoritma Koskie Gajic.
4. Metode *game theory* menggunakan algoritma Al Gumaei.
5. Penerapan metode strategi dalam penelitian ini dilakukan pada level *user* dan bukan pada jaringan heterogen.
6. Arah komunikasi yang digunakan adalah arah *uplink*.
7. Jumlah *channel* maksimal yang digunakan dalam penelitian ini 5.
8. Jumlah *user* yang digunakan 5.
9. Parameter yang dianalisis berupa daya *user* dan SINR.

1.4 TUJUAN

1. Menganalisis hasil penerapan metode *Game Theory* untuk sistem kendali daya pada jaringan heterogen.
2. Menganalisis hasil SINR dan *power transmit* yang didapat menggunakan *game theory* Koskie Gajic dan Al Gumaei.

1.5 MANFAAT

1. Dapat mengetahui sistem kendali daya menggunakan *game theory* untuk meningkatkan efisiensi daya pancar user terdistribusi pada jaringan heterogen.
2. Dapat mengetahui perbandingan kinerja *game theory* Koskie Gajic dan Al Gumaei dalam mencapai target nilai SINR.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut:

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Membahas tentang tinjauan pustaka serta penjelasan mengenai teori-teori penunjang yang berhubungan dengan sistem yang dibuat dalam penelitian, mulai dari, *power control*, *game theory*, Koskie Gajic, Al Gumaiei, *power control game (PCG)*, jaringan *heterogen* serta parameter pengujian sistem yang digunakan.

3. BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian yang dipakai penulis seperti alat penelitian, alur penelitian yang meliputi parameter simulasi dan pemodelan sistem.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari perhitungan yang telah dilakukan dan analisis mendalam dari hasil simulasi menggunakan *software* Matlab. Hasil simulasi yang ditampilkan oleh *software* Matlab menampilkan sebuah grafik daya dan SINR.

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dari hasil keseluruhan penelitian dan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.