

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi mengalami perkembangan pesat seiring berjalannya waktu. Sistem telekomunikasi 5G adalah teknologi baru yang memberikan data rate yang lebih tinggi dan layanan yang lebih baik daripada teknologi-teknologi sebelumnya. Dengan diterapkannya sistem 5G sangat penting untuk mencari frekuensi yang baik agar bisa digunakan dan dapat mengatasi permasalahan tersebut, adanya konsep komunikasi Device To Device (D2D).

Komunikasi *Device To Device* (D2D) adalah jenis komunikasi yang memungkinkan *User Equipment* (UE) dapat terhubung secara langsung dan meminimalisir peran dari *BS*. Dengan menggunakan D2D, cakupan sel akan menjadi lebih luas dengan memanfaatkan pengguna yang terhubung dengan *BS* sebagai *relay* yang meneruskan sinyal ke pengguna-pengguna lainnya [2]. Konsep ini memungkinkan dua *UE* berkomunikasi satu dengan yang lain pada jarak tertentu tanpa menggunakan *BS*. Salah satu fitur lain yang sedang dikembangkan adalah dimana satu pengguna yang didalam cakupan sel jaringan dapat membagikan aksesnya dan memperluas cakupan sel dari jaringan memudahkan pengguna dalam berkomunikasi khususnya [3].

Salah satu kelebihan dari komunikasi D2D dapat membantu meringankan kinerja dari *BS* karena perangkat telepon pengguna yang telah dilengkapi dengan fitur D2D akan dapat melakukan komunikasi secara langsung tanpa melalui *BS*. Perangkat D2D dapat berperan sebagai *relay* bagi pengguna telepon seluler konvensional dengan meneruskan sinyal *broadcast* dari *BS* menuju pengguna telepon seluler yang berada di luar jangkauan *BS* [2].

Tugas Akhir ini mengarah kepada penelitian lebih lanjut mengenai penentuan posisi *relay* optimal pada grup D2D. Dimana efek interferensi yang ditimbulkan, menjadi pertimbangan utama saat ujicoba sistem dengan menggunakan beberapa skenario simulasi. Efek interferensi yang dihasilkan, bersumber dari sesama *user* pada grup D2D. Selain itu, posisi *relay* juga dicoba untuk divariasikan letak posisinya. Hal ini dilakukan untuk melihat perilaku sistem pada saat proses pengalokasian *resource block*. Hasil simulasi kemudian ditinjau menggunakan tiga parameter performansi, *sumrate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, D2D yang ketiga dihitung pada arah *downlink*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana pemilihan posisi ideal *relay* pada skema D2D *grouping* dengan *relay* yang diusulkan, supaya *relay* menjadi penerus informasi atau jembatan barbagi informasi yang baik, serta apakah efisien bagi CU maupun pasangan D2D yang berada di dalam grup.
2. Bagaimana performa dan berapa CU dan pasangan D2D maksimum yang dapat dilayani oleh *relay* pada skema D2D *grouping* menggunakan *relay* yang diusulkan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pentingnya pemilihan posisi ideal *relay* pada skema D2D *grouping*, agar *relay* mampu memberikan konektivitas yang maksimal.
2. Mengetahui performa dan jumlah *user* D2D maksimum yang dapat dilayani dengan skema D2D *grouping* yang diusulkan.

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi bahan referensi terhadap penyedia layanan komunikasi seluler dalam hal menentukan posisi *relay* pada skema *D2D grouping*.
2. Menjadi bahan referensi terhadap teknologi baru yang akan dibuat atau sedang dikembangkan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. menggunakan satu BS (*Base Station*) dalam satu cell yang terletak di tengah cell dengan sistem transmisi pada arah downlink.
2. Algoritma yang digunakan untuk klasifikasi adalah algoritma genetika
3. Parameter performansi yang digunakan adalah *sumrate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*.
4. Pengalokasian *relay* pada *celuler user* (CU) dan pasangan D2D yang terbanyak dengan algoritma genetika.
5. Jumlah user pada masing-masing grup D2D divariasikan berturut-turut sebanyak 100 hingga 150 perangkat (skenario 1).
6. Radius cell pada masing-masing grup D2D divariasikan dengan radius cell dari 300 meter hingga 500 meter (skenario 2).

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Mencari sumber referensi mengenai *D2D communication*, OFDM, OFDMA, dan *resource block*. Dimana informasi diambil dari buku, jurnal, penelitian yang dilakukan sebelumnya.
2. pemodelan sistem dan simulasi
Perancangan pemodelan sistem *D2D grouping* dengan *relay* pada area sel tepi, sebagai system dari sel induk berbasis *Radio Access Technology* (RAT)

5G NR. Untuk kemudian dilakukan simulasi dengan menerapkan beberapa skenario yang telah disusun pada penelitian ini.

3. Uji Coba Kasus

Uji coba dilakukan dengan menerapkan dua skenario simulasi, yang diberi nama skenario 1 dan skenario 2. Pada skenario 1, parameter simulasi yang coba untuk divariasikan adalah jumlah user yang berada dalam grup D2D. Sementara pada skenario 2, parameter simulasi yang coba untuk divariasikan adalah posisi relay dari titik pusat grup D2D.

4. perhitungan Nilai Parameter Performansi

Hasil dari uji coba seluruh skenario simulasi yang digunakan pada penelitian ini, dituangkan ke dalam lima parameter performansi, yaitu *outage probability*, *data rate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, *fairness* D2D untuk kemudian dilakukan analisis.

5. Analisis Hasil Simulasi

Pada tahap ini, nilai *outage probability*, kapasitas kanal, dan *spectral efficiency*, *power efficiency*, *fairness* D2D yang diperoleh dari hasil simulasi, dijadikan acuan untuk menentukan posisi *relay* optimal dalam skema D2D *grouping*.

6. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan, yaitu penentuan posisi *relay* optimal dalam skema D2D *grouping*, yang didasarkan pada nilai SINR maksimum, dan *outage probability* minimum yang diperoleh dari hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

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

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan peneli-

tian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. 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.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

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

4. BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

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

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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