

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat mengikuti kebutuhan manusia. Hal ini membuat pengguna ponsel juga meningkat [1]. Peningkatan pengguna seluler akan meningkatkan beban kerja *Physical Resource Block* (PRB) dan menurunkan kinerja sistem PRB. Komunikasi *Device to Device* (D2D) dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi beban *Base Station* dan meningkatkan kapasitas sistem [2]. Komunikasi yang mendasari D2D adalah komunikasi langsung antara dua perangkat tanpa intervensi PRB. Dalam komunikasi ini, pasangan D2D secara bersamaan menggunakan spektrum frekuensi yang sama dengan *Cellular User Equipment* (CUE). Komunikasi ini mempengaruhi peningkatan efisiensi spektral dan efisiensi energi [3]. Namun, komunikasi ini mempengaruhi interferensi antar pengguna dalam sistem [4]. Pada penelitian ini akan membahas algoritma alokasi untuk mengelola gangguan pada sistem dan mengatur kekuatan pengguna untuk mendapatkan parameter kinerja yang lebih baik.

Pada [5] mengusulkan kontrol daya bersama dan skema penjadwalan adil proporsional untuk meningkatkan *throughput* dan *fairness* sistem tanpa menurunkan tingkat *QoS* dengan mengoptimalkan kecepatan data rata-rata pengguna dan menjadwalkan sumber daya berdasarkan slot waktu. Pada penelitian [6] membandingkan algoritma *Interference Aware Power Allocation* (IAPA) dan *Regulated-IAPA* (R-IAPA) untuk meminimalkan interferensi dengan mengontrol konsumsi daya CUE dan mendapatkan kinerja komunikasi D2D yang lebih baik. Penelitian [7] mengusulkan alokasi sumber daya yang efisien dan skema kontrol daya dengan memanfaatkan sifat-sifat pemrograman fraksional untuk mengoptimalkan efisiensi energi sistem komunikasi D2D. Dalam penelitian [4], *Multi-Player Multi-Armed Bandit* (MP-MAB) digunakan untuk mengurangi interferensi dengan mengontrol kekuatan pasangan D2D. Selain itu, tiga strategi pembelajaran seperti *Epsilon First* (EF), *Epsilon Greedy* (EG), dan *Upper Confidence Bound* (UCB) juga digunakan untuk mengevaluasi power control. Hasil

kerja [4] mengungkapkan bahwa strategi ini dapat meningkatkan kinerja sistem seperti transmisi daya rata-rata, efisiensi energi, dan *sum-rate*.

Karya ini mengusulkan algoritma Genetika untuk alokasi sumber daya. Algoritma ini mengalokasikan sumber daya berdasarkan kapasitas sisi *CUE* dan pasangan *D2D*. Algoritma ini dapat meningkatkan parameter kinerja sistem. Selain itu, pekerjaan ini juga mengusulkan skema *Water Filling Power Control* untuk mengatur daya kirim *D2D* berdasarkan kondisi saluran. Skema ini akan meningkatkan efisiensi energi sistem.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses alokasi RB kepada setiap pengguna *D2D* menggunakan algoritma genetika dan PSO pada sistem komunikasi *D2D*?
2. Bagaimana pengaruh proses skema *Water Filling Power Control* pada sistem komunikasi *D2D*
3. Bagaimana pengaruh penambahan jumlah *User* dan jumlah RB pada algoritma genetika dan algoritma PSO?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini untuk meningkatkan *throughput* pengguna seluler dengan memaksimalkan jumlah *D2D* dengan tetap menjaga kualitas dari *Quality of Service (QoS)*. Selain itu juga untuk mengetahui hasil dari perbandingan antara algoritma genetika dengan algoritma PSO. Manfaat yang akan didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses alokasi terhadap pengguna *D2D* menggunakan algoritma genetika dan PSO pada sistem komunikasi *D2D*
2. Mengetahui pengaruh proses skema *Water Filling Power Control* pada sistem komunikasi *D2D*
3. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah *User* dan jumlah RB pada algoritma genetika dan algoritma PSO.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi Batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Dalam satu sel terdapat satu *base station*.
2. Model sistem menggunakan *single cell* dengan arah komunikasi .
3. *Base Station (BS)* berada di tengah sel.
4. *User* diasumsikan bersifat tidak bergerak (*fixed*).
5. Satu RB dialokasikan hanya untuk satu *User*.
6. Menggunakan kanal *rayleigh*.

#### 1.5 Metode Penelitian

1. Studi literatur

Pada tahap pertama melakukan proses identifikasi dari suatu permasalahan yang ada. Literatur yang diambil menggunakan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam 5 tahun terakhir mengenai topik tentang *D2D*, saat pengambilan literatur menggunakan *paper journal*, *paper conference* ataupun dari *textbook*.

2. Desain model sistem

Pada tahap kedua yaitu mengamati desain model sistem sebagai acuan utama dalam proses simulasi, Proses simulasi dimodelkan dengan satu buah *cell* dimana terdapat *CU*, *D2D*, dan *BS*.

3. Desain algoritma alokasi

Pada tahap ini menggunakan algoritma genetika yang akan dibandingkan dengan algoritma PSO menggunakan *software* untuk proses simulasi.

4. Proses simulasi

Proses simulasi akan dilakukan pada *software* simulasi perhitungan untuk mendapatkan data yang akan dianalisis

5. Analisis

Setelah proses simulasi maka akan didapatkan hasil yang kemudian akan dilakukan Analisa yang dimana mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasilnya akan mengetahui nilai *throughput* dan *quality of service (QoS)*.

6. Kesimpulan

Pada proses kesimpulan merupakan hasil akhir dalam TA yang dilakukan menarik kesimpulan terhadap hasil yang telah diperoleh dari proses sebelumnya.