

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, perkembangan kemajuan teknologi terjadi sangat pesat dan signifikan. Hal ini berbanding lurus dengan kebutuhan layanan data yang besar dan memiliki mobilitas tinggi. Layanan Telekomunikasi berbasis seluler (nirkabel) menjadi yang terdepan untuk mencukupi kebutuhan untuk para pengguna layanan data. Menurut laporan *Cisco Visual Network Index* (VNI) menuliskan bahwa trafik data *mobile* mencapai angka 11 *exabyte* per bulan di tahun 2017 dan akan terus meningkat setiap tahun nya, hingga pada akhir tahun 2021 trafik data *mobile* menyentuh angka 49 *exabyte* per bulan [1].

Tingginya trafik data *mobile* akan menyebabkan kepadatan di sisi *Base Transceiver Station* (BTS). Untuk mengurangi kepadatan trafik layanan komunikasi tersebut, maka pada teknologi 5G akan disediakan fitur *Device to Device* (D2D). Fitur ini memungkinkan *User Equipment* (UE) berkomunikasi secara langsung tanpa melewati BTS atau bisa disebut juga *evolved Node B* (eNB) [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* (RB) 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 RB dengan memperhatikan nilai interferensi untuk memaksimalkan pemanfaatan spektrum dalam menyikapi masalah di atas.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada penelitian ini. Adapun penelitian yang berkaitan dengan tugas akhir ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Zeineb Guizani tahun 2016, dengan judul "*Spectrum Resource Management and Interference Mitigation for D2D Communication with Awareness of BER Constraint in mmWave 5G Underlay*

*Network*”. Penelitian ini dilakukan pada kondisi sel dengan frekuensi tinggi yaitu 30 GHz dan algoritma yang digunakan adalah algoritma *heuristic* yang memiliki parameter *output* berupa *satisfaction ratio* dengan memperhatikan nilai *Bit Error Rate* (BER) pada suatu sistem dengan hasil algoritma *heuristic* memiliki nilai *satisfaction ratio* lebih besar saat variasi jumlah pasangan D2D dibandingkan dengan saat variasi jumlah *celluler user* [9].

Pada tugas akhir ini, algoritma yang digunakan untuk alokasi RB adalah algoritma *heuristic*, algoritma *minimum interference*, dan algoritma *random allocation* dengan menggunakan jaringan yang *underlay* pada jaringan 4G LTE yang memiliki frekuensi *carrier* sebesar 1,8 GHz. Sementara untuk parameter performansi *output* yang diujikan adalah nilai *data rate* rata-rata, *fairness*, dan efisiensi energi. Kemudian hasil performansi dari ketiga algoritma diujikan pada 2 skenario pengujian, yaitu variasi jumlah pasangan D2D dan variasi jarak radius sel. Lalu berdasarkan nilai-nilai yang didapat penulis mampu menarik kesimpulan mengenai algoritma yang memiliki nilai paling 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 pada penelitian ini dilihat dari nilai *data rate* rata-rata, *fairness* serta efisiensi energi pada sistem. Algoritma dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasangan D2D akan nilai *data rate* yang tinggi dengan tingkat kepadatan user pada sistem jaringan yang *underlay* pada jaringan 4G LTE.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

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

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

#### 1.4 Batasan Masalah

1. *Cellular user* dan pasangan D2D dianggap diam.
2. Setiap *resource block* hanya dapat dialokasikan ke satu *device*.
3. Interferensi dari sel lain tidak diperhitungkan.
4. *Small Scale Fading* hanya menggunakan *Rayleigh* yang nilainya *random*.
5. Tidak terjadi interferensi pada *device* yang sama.
6. Diasumsikan *cellular user* sudah mendapat *resource block* dari eNB.

#### 1.5 Metode Penelitian

##### a. 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 journal* atau *paper conference* internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

##### b. 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.

##### c. Kuantifikasi data

Pada tahap ini dilakukan kuantifikasi dari simulasi yang telah dibuat dengan mengacu pada parameter nilai *data rate*, *fairness*, dan Efisiensi Energi

d. 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.