

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dalam pemilihan topik, tujuan dan batasan masalah dalam Tugas Akhir ini.

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi setiap waktu semakin meningkat, salah satunya yaitu *smartphone*. Menurut data Kementerian Perindustrian (Kemenperin) mencatat, saat ini terdapat 24 perusahaan manufaktur komponen produk ponsel dan tablet di dalam negeri. Sementara itu, berdasarkan laporan e-Marketer, pengguna aktif *smartphone* di Indonesia akan tumbuh dari 55 juta orang pada tahun 2015 menjadi 100 juta orang tahun 2018 [1]. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan layanan data semakin membesar, baik dari sisi kecepatan laju data, kapasitas data, dan layanan yang diberikan. Layanan telekomunikasi berbasis seluler akan menjadi yang solusi yang baik untuk kebutuhan para pengguna layanan data.

Banyaknya penggunaan seluler akan menyebabkan kepadatan di sisi *Base Station* (BS). Teknologi *Fifth Generation* (5G) akan mendukung teknologi *Device to Device* (D2D) ini sehingga dapat mengurangi beban di BS. D2D ini memungkinkan *User Equipment* (UE) berkomunikasi secara langsung tanpa melewati BS atau bisa disebut juga *involved Node B* (eNB) [2, 3]. Yang perlu diperhatikan pada komunikasi D2D adalah saat komunikasi berlangsung tidak boleh menimbulkan interferensi terhadap pengguna jaringan seluler lainnya.

Komunikasi D2D mengambil keuntungan dari penggunaan kembali *resource block*, sehingga memiliki kapasitas yang besar, dan meningkatkan *throughput* dengan interferensi yang terkelola di sekitar area BS [4–6]. Saat komunikasi D2D saling berjauhan (D2D *transmitter* ke D2D *receiver*), D2D masih dapat berkomunikasi dengan bantuan perangkat lain (*relay*). Metode tersebut dikenal sebagai Multihop [7,8]. Dalam komunikasi D2D, keuntungan yang didapat dari relay sangat penting karena saling berdampingan sehingga meningkatkan *access link* untuk mendukung peningkatan permintaan *traffic* [9]. Untuk kedepannya, metode *Two-Hop* dengan *relay* mampu meningkatkan *throughput*, selain itu juga akan meningkatkan cakupan area D2D *transmitter* [7, 8].

Tugas akhir ini meneliti bagaimana pengaruh interferensi dalam komunikasi

D2D, sehingga saat komunikasi berlangsung dapat mengurangi interferensi pada komunikasi D2D antar *device*. Dengan menggunakan algoritma *minimum interference* metode *Two-Hop* pada komunikasi D2D akan mengalokasikan sumber daya dengan meminimalisir interferensi dan meningkatkan nilai SINR serta *throughput* pada komunikasi D2D.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah terjadinya interferensi yang disebabkan oleh sinyal pengguna seluler kepada komunikasi D2D. Saat D2D *transmitter* dan D2D *receiver* berada pada jarak yang jauh, transmisi data yang diterima D2D *receiver* tidak akan optimal, dikarenakan interferensi semakin meningkat. Jika interferensi tidak diminimalisir maka akan merugikan komunikasi D2D. Interferensi dapat diselesaikan oleh beberapa manajemen interferensi. Namun, beberapa manajemen interferensi masih kurang optimal, sehingga dibutuhkan pengoptimalan teknologi manajemen interferensi untuk *throughput* yang lebih baik.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah mengoptimalkan algoritma *minimum interference* dengan tambahan *relay* menggunakan metode *two-hop*, sehingga saat jarak D2D *transmitter* dan D2D *receiver* berjauhan *throughput* nya tidak akan menurun. Sedangkan, manfaat Tugas Akhir ini adalah *throughput* dari algoritma *minimum interference* lebih baik dan masih dapat digunakan, walaupun jarak antara D2D *transmitter* dan D2D *receiver* berjauhan, sehingga dapat diterapkan di Indonesia dengan efisien.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang ditentukan dalam Tugas Akhir ini:

1. Tugas Akhir ini berfokus pada sistem jaringan *multi-tier heterogen* yang terdiri dari komunikasi sel kecil antara eNB, seluler, relay, dan D2D. Tugas akhir ini tidak membahas implementasi secara langsung, hanya dalam bentuk simulasi program pada MATLAB dan analisis hasil yang didapat pada program,
2. Menggunakan algoritma *minimum interference* dengan metode *two-hop* dan membandingkannya dengan algoritma *random allocation* dan algoritma *minimum interference* untuk mengetahui solusi optimal untuk komunikasi D2D,

3. Hanya mengamati satu sel dengan pengguna seluler dan D2D diasumsikan diam (tidak bergerak),
4. Transmisi *uplink* (sinyal data dari seluler ke eNB dan dari D2D *transmitter* ke D2D *receiver*),
5. Semua pengguna seluler telah mendapatkan *resource* dari eNB,,
6. *Small scale fading Rayleigh* bernilai *random*,
7. Tugas Akhir ini menggunakan jumlah D2D yang lebih sedikit atau sama dengan jumlah pengguna seluler,
8. *Relay* di asumsikan hanya sebagai *device* D2D yang membantu saat transmisi *uplink* dari D2D *transmitter* ke D2D *receiver*,
9. Mengasumsikan setiap *subcarrier orthogonal*, sehingga tidak ada interferensi antara *subcarrier*,
10. Mengasumsikan jarak antara semua pasangan D2D saling berjauhan, sehingga tidak terjadi interferensi terhadap pasangan D2D,
11. Tugas Akhir ini hanya menghitung parameter kualitas dari 1 kali proses komunikasi dari D2D *transmitter* ke *receiver*,
12. Tidak meninjau delay yang terjadi saat penggunaan *relay*.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

### 1. Studi Literatur

Tahap ini mencari materi-materi yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada pada Tugas Akhir ini dari berbagai sumber seperti jurnal, paper, magazine, buku, maupun website yang terpercaya. Langkah ini dilakukan untuk memperoleh data-data yang valid serta wawasan yang ada kaitannya dengan pokok pembahasan masalah.

### 2. Tahap Eksperimental dan Perancangan

Tahap ini mensimulasikan sistem model dengan penyebaran lokasi pengguna seluler dan pengguna D2D. Lalu menghitung parameter-parameter yang

diperlukan seperti *pathloss*, *gain*, SINR, dan *data rate* sebagai *input* data untuk algoritma alokasi *minimum inference* dengan metode *two-hop* dan dieksekusikan pada *software* yang akan di gunakan.

### 3. Tahap Pengujian Program dan Analisis

Program kemudian diuji coba, setelah itu didapatkan hasil performansi. Lalu hasil tersebut dibandingkan dengan algoritma pembanding seperti algoritma *minimum interference* dan algoritma *random allocation*. Kemudian dilakukan penganalisaan terhadap hasil performansi yang didapat dan penarikan kesimpulan.

### 4. Konsultasi

Konsultasi dilakukan secara berkala dengan dosen pembimbing satu maupun dua agar mendapatkan petunjuk dan memperoleh pertimbangan mengenai pengerjaan tugas akhir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini selanjutnya adalah sebagai berikut:

- **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas tentang dasar teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir. Dasar teori meliputi teori tentang garis besar D2D, metode yang digunakan, dan lain sebagainya.

- **BAB III: PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan model sistem berdasarkan tujuan dan batasan masalah yang ada pada tugas akhir ini. Diagram model sistem dan flowchart digunakan untuk lebih jelas dalam menjelaskan sistemnya.

- **BAB IV: HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini menjelaskan pengujian dan analisa dari perancangan pada program dengan membandingkan algoritma alokasi *minimum inference* dengan metode *two-hop* dan algoritma pembanding.

- **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari sistem yang dibuat dan saran untuk penelitian selanjutnya.