

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepemilikan kendaraan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan dan kebutuhan penduduk yang melakukan mobilitas demi memenuhi kebutuhan hidupnya. Banyaknya jumlah kendaraan berpotensi meningkatnya resiko terjadinya kecelakaan di jalan raya. Untuk mengurangi resiko kecelakaan yang terjadi menjadi salah satu alasan bahwa sistem transportasi cerdas dibutuhkan. Teknologi jaringan seluler seperti 5G digunakan untuk komunikasi *vehicle-to-everything* (V2X) [1]. V2X yang mencakup *vehicle-to-vehicle* (V2V), *vehicle-to-pedestrian* (V2P), dan *vehicle-to-infrastructure/network* (V2I/N) *communication* bertujuan untuk meningkatkan keselamatan pada pengguna jalan, efisiensi lalu lintas, dan ketersediaan layanan infotainment pada kendaraan [2].

Dalam komunikasi V2V, kendaraan berbagi informasi satu sama lain, salah satunya untuk menghindari terjadinya tabrakan. Dalam komunikasi seluler tradisional, *Base Station* (BS) bertukar informasi dengan *cellular user* (CU), yang menimbulkan beban trafik pada BS dan kebutuhan kapasitas yang tinggi. Komunikasi *device-to-device* (D2D) merupakan komunikasi langsung antar CU tanpa melalui BS, yang dapat meningkatkan *spectral efficiency*, meringankan beban trafik BS, dan meningkatkan *coverage* seluler. Karena fitur ini, D2D diperkenalkan ke 5G di 3GPP untuk mendukung layanan komunikasi V2V [3].

Berdasarkan alokasi spektrumnya, komunikasi D2D terbagi menjadi dua mode, yaitu mode *overlay* dan mode *underlay*. Mode *underlay* adalah mode di mana pengguna D2D menggunakan spektrum frekuensi yang sama dengan pengguna selular biasa pada saat yang bersamaan, sedangkan mode *overlay* adalah ketika alokasi

resource yang telah didedikasikan kepada pengguna D2D [4]. Dengan mode *underlay* pada komunikasi D2D, *spectrum efficiency* terbaik dapat diperoleh, namun interferensi dapat terjadi antara *user equipment* pada V2V (V2V-UE) dengan *user equipment* pada V2I (V2I-UE). Interferensi yang terjadi akan mengganggu penggunaannya baik V2V-UE maupun V2I-UE. Oleh karena itu, pengalokasian radio *resource* (RRA) menjadi salah satu aspek yang utama dalam mengimplementasikan komunikasi V2V [2].

Pada tugas akhir ini penulis mengalokasikan radio *resource* (RRA) menggunakan algoritma *Efficient Resource Allocation for V2X Communication* (ERAVC). Pada algoritma ini, alokasi *resource block* (RB) berdasarkan pada nilai maksimum SINR V2V atau V2I. Hasil dari pengalokasian sumber daya kemudian ditinjau menggunakan empat parameter performansi seperti *Sum Data Rate*, *Spectral Efficiency*, *Power Efficiency*, dan *Fairness*.

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian kali ini komunikasi V2V menggunakan basis komunikasi D2D dikarenakan standar dari *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) 802.11p teroptimasi untuk lingkup *Wireless Local Area Network* (WLAN). Standar tersebut memiliki nilai mobilitas yang sangat rendah, sehingga tidak memenuhi persyaratan untuk komunikasi V2V karena komunikasi V2V memiliki mobilitas yang tinggi [2]. Komunikasi D2D digunakan untuk memenuhi persyaratan komunikasi V2V yang beragam dengan manfaat *proximity gain*, *reuse gain*, dan *hop gain* [5].

Beberapa peneliti telah membahas alokasi sumber daya untuk layanan komunikasi V2V di mana sumber daya hanya digunakan bersama di antara V-UE. Penelitian lain mengalokasikan sumber daya untuk layanan V2V dan V2I di mana sumber daya dibagi di antara V2V-UE dan V2I-UE. Penelitian [6] merancang algoritma alokasi sumber daya dua lokasi (Penjadwalan Terpusat dan Terdistribusi)

layanan komunikasi V2V. dengan hasil menunjukkan bahwa penjadwal terdistribusi bekerja sedikit lebih baik daripada yang tersentralisasi. Penelitian [7] merancang Quality of Service (QoS) baru dan alokasi sumber daya sadar kedekatan untuk komunikasi V2V guna meminimalkan total transmisi daya dengan mempertimbangkan latensi. Hasilnya dengan mengeksploitasi aspek temporal spasial V-UE dalam hal permintaan lalu lintas dan kedekatan fisik. Penelitian [8] mengusulkan alokasi sumber daya berbasis grafik untuk komunikasi V2V dan V2I. Skema ini bertujuan memaksimalkan jumlah komunikasi V2I sambil menjamin persyaratan *reliability* komunikasi V2V. Penelitian-penelitian sebelumnya hanya memfokuskan untuk memaksimalkan *sum rate* tanpa memberikan prioritas kepada *user*. Pada algoritma ERAVC kali ini memaksimalkan *sum rate* dengan memberikan prioritas kedatangan *user* [2].

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini yaitu terdapat kekurangan pada komunikasi V2V dikarenakan penggunaan *resource* yang digunakan secara bersamaan antara V2I dan V2V *user*. Akibatnya terjadi interferensi antara V2I dan V2V *user*. Untuk mengurangi interferensi V2I dan V2V *user* maka diperlukan alokasi *resource*. Dalam penelitian ini algoritma ERAVC digunakan untuk mengalokasikan *resource* dan memaksimalkan performansi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengalokasikan *resource* V2I kepada V2V menggunakan algoritma ERAVC. Kemudian, algoritma ini ditujukan untuk memaksimalkan performansi dari komunikasi V2V.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberi referensi kepada pembaca terkait komunikasi V2V.
2. Menjadi penelitian lebih lanjut tentang pengalokasian sumber daya radio komunikasi V2V berbasis D2D.
3. Menjadi bahan penelitian lebih lanjut dan bisa dijadikan prototype untuk diaplikasikan di dunia nyata.

1.6 Batasan Masalah

1. Dalam satu *cell* terdapat dua jenis user, yaitu V2I-UE dan pasangan V2V.
2. Pengguna V2V dan V2I menggunakan satu frekuensi yang sama.
3. Pengukuran tidak terpengaruh oleh *cell* lain.
4. Alokasi dilakukan ketika *user* dengan kecepatan rendah, sehingga tidak memerlukan efek *doppler*.
5. Arah transmisi *uplink*.
6. Trafik yang disediakan sama seperti pada sistem seluler umumnya.
7. Kanal V2I dan V2V yang digunakan sama seperti kanal pada sistem seluler umumnya.
8. Algoritma yang digunakan untuk pengalokasian sumber daya radio adalah algoritma ERAVC.
9. Parameter yang diukur adalah *sum data rate*, *spectral efficiency*, *power efficiency* dan *fairness*.

1.7 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang sering terjadi

dan cara menangani masalah tersebut. Studi literatur dapat dilakukan dengan cara membaca hasil penelitian terbaru seperti jurnal, paper dan buku yang terkait dengan topik yang akan dibahas.

2. Formasi Masalah dan Permodelan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pemodelan sistem yang akan menjadi lingkup penelitian dan formulasi masalah terkait dengan pekerjaan ini.

3. Simulasi

Algoritma yang telah dirancang akan dimasukkan kedalam bentuk bahasa pemrograman sesuai dengan software simulasi yang digunakan.

4. Analisis

Hasil yang telah didapatkan akan dianalisis dengan skema yang telah ditentukan dan hasil tersebut dipersempit dalam bentuk kesimpulan.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

- Bab 2 KONSEP DASAR

Bab ini berisi penjelasan teori yang berkaitan terhadap penelitian tugas akhir ini, diantaranya konsep dasar, algoritma, dan parameter yang dianalisa pada tugas akhir.

- Bab 3 PERANCANGAN DAN MODEL SISTEM

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

- Bab 4 HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan hasil simulasi berdasarkan kedua skenario yang digunakan pada Tugas Akhir ini.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil simulasi dan saran sebagai bahan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.