

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi telekomunikasi telah mengalami perkembangan signifikan dalam jumlah perangkat yang terhubung dan kecepatan transmisi data. Peningkatan *mobile data traffic* telah mencapai angka yang fenomenal, namun meningkatnya jumlah pelanggan akan menyebabkan kualitas layanan mengalami penurunan dan mengakibatkan kepadatan *traffic* layanan komunikasi. Berdasarkan data yang terdapat pada ITU, pada tahun 2019 terdapat 331 juta pelanggan telepon bergerak seluler Indonesia. Pada data yang sama tahun 2022, meningkat menjadi 342 juta pelanggan [1]. Dengan berkembangnya *Internet of-Things* (IOT) menyebabkan *User Equipment* (UE) dari berbagai layanan akan memberikan beban trafik pada *Base Station* (BS) [2]. Selain itu pembangunan jaringan yang berdekatan dan penggunaan spektrum secara bersamaan akan mengakibatkan terjadinya interferensi pada jaringan yang berdampak pada penurunan efisiensi energi dan *data rate* [3]. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi baru diperlukan untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat akan layanan jaringan nirkabel dan kebutuhan kecepatan transfer data. Teknologi ini adalah komunikasi yang dapat meminimalisir peran dari *Base Station* (BS) sehingga pengguna dapat terhubung secara langsung dengan BS melalui perantara *relay*. Perangkat berfungsi sebagai *relay* bagi CU dengan meneruskan sinyal dari BS ke CU yang berada di luar cakupan BS. Kekurangan dari komunikasi model ini yaitu dapat menyebabkan terjadinya interferensi bagi BS maupun CU yang berada dalam cakupan komunikasi [4].

Maka dari itu, solusi untuk permasalahan di atas yaitu melakukan *resource allocation* agar sumber daya dapat digunakan secara bersamaan dengan mempertahankan *Quality of Service* (QoS) [5]. Dengan menggunakan metode *two-hop* yang memanfaatkan perantara *relay*, interferensi antara *user* dapat dikendalikan sehingga kualitas layanan menjadi optimal, *two-hop* juga dapat meningkatkan kapasitas jaringan serta menambah cakupan area sehingga lebih banyak komunikasi antar *user*[7].

Selain itu pada penelitian ini dilakukan teknik *clustering*. *Clustering* merupakan salah satu teknik dalam *machine learning* yang memungkinkan untuk mengelompokkan *user* secara otomatis berdasarkan karakteristik yang serupa seperti kualitas sinyal, kapasitas *bandwidth* dan lain-lain untuk mengelola sumber daya secara lebih terarah. Dengan mengelompokkan *user*

berdasarkan kebutuhan yang serupa, alokasi dapat dilakukan secara lebih efisien sehingga sumber daya tidak akan terbuang percuma sehingga mengurangi interferensi dan memaksimalkan *throughput* sistem.

1.1.2 Analisa Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, pada penelitian ini akan memperhatikan beberapa aspek berikut:

1. Aspek Efisiensi Spektrum

Aspek efisiensi spektrum sangat penting dalam memaksimalkan kinerja jaringan, mengoptimalkan pemanfaatan spektrum, dan memberikan layanan komunikasi yang lebih baik kepada pengguna. Dengan penggunaan spektrum yang tepat sehingga dapat mengurangi konsumsi daya dan penyesuaian optimal alokasi daya yang digunakan.

2. Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Alokasi sumber daya dapat berdampak pada konsumsi daya dan keberlanjutan jaringan. Melalui pemilihan skema ini, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi spektrum sambil mengurangi konsumsi daya sehingga mengoptimalkan pengalokasian daya yang akan digunakan. Ketika metode *two-hop* menggunakan skema *relay* dan metode *clustering* digunakan dapat meningkatkan efisiensi energi dalam jaringan.

1.1.3 Tujuan Capstone

Alokasi sumber daya memiliki beberapa tujuan diantaranya:

1. Merancang Pemodelan sistem dengan metode *Clustering* dan *Relay positioning*.
2. Melakukan alokasi *resource bloks* menggunakan 4 algoritma yaitu algoritma *greedy*, algoritma *round robin*, algoritma *auction* dan algoritma genetika dalam model sistem K-Means clustering dan *hard clustering*
3. Melakukan perbandingan antara metode *Hard Clustering* dan K-Means *Clustering*

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Tabel 1.1 Penelitian Terkait

NO	Judul Penelitian	Skema yang digunakan	Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya	Referensi
1.	<i>Minimum Interference Based Resource Allocation Method in Two-Hop</i>	Solusi yang diusulkan menggunakan skema algoritma <i>random allocation</i> serta	Mengusulkan skema <i>resource allocation</i> untuk komunikasi	[7]

NO	Judul Penelitian	Skema yang digunakan	Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya	Referensi
	<i>D2D Communication for 5G Cellular Networks</i>	<p>menggunakan metode <i>two-hop</i> berdasarkan minimum interferensi. Dengan meminimalkan interferensi dan mengoptimalkan alokasi sumber daya, skema yang diusulkan dapat membantu meningkatkan <i>throughput</i> sistem dan memberikan kualitas layanan yang lebih baik dalam komunikasi seluler.</p>	<i>multi-hop</i> dan pemilihan <i>relay</i> .	
2.	<i>Resource Block Allocation with Carrier-Aggregation: A Strategy-Proof Auction Design</i>	<p>Solusi yang diusulkan pada jurnal ini, yaitu menggunakan algoritma <i>auction</i> untuk meningkatkan efisiensi pengalokasian RB berdasarkan tawaran yang diberikan oleh <i>user</i>, sehingga memastikan RB diberikan kepada user yang benar-benar membutuhkan</p>	Mengusulkan skema menggunakan algoritma <i>auction</i> untuk meningkatkan efisiensi alokasi RB yang lebih efektif dan adil	[8]

NO	Judul Penelitian	Skema yang digunakan	Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya	Referensi
3.	<i>Fairness-Oriented Semichaotic Genetic Algorithm-Based ChannelAssignment Technique for Node Starvation Problem in WirelessMesh Networks</i>	Solusi yang diusulkan pada jurnal ini yaitu menggunakan algoritma genetika untuk mempertahankan keadilan tingkat tinggi sambil memaksimalkan pemanfaatan sumber daya jaringan, yang merupakan tujuan utama dari banyak jaringan nirkabel	Mengusulkan algoritma genetika untuk meningkatkan <i>fairness</i> dalam model sistem	[9]

Peranan pembagian pekerjaan yang dilakukan dalam TA *Capstone Design* ini sebagai berikut:

- a. Model Sistem dikerjakan oleh Amanda Zahra, Caecilia Vashti Faustina, Jestisa Okviana Reban, dan Ilham Khairullah Utama
- b. Clustering dan Relay Positioning dikerjakan oleh Jestisa Okviana Reban
- c. Algoritma Auction dikerjakan oleh Amanda Zahra
- d. Algoritma Genetika dikerjakan oleh Caecilia Vashti Faustina