

ABSTRAK

Pemodelan dan alokasi sumber daya radio dalam *heterogeneous networks* (HetNets) adalah aspek penting dalam teknologi komunikasi nirkabel modern. HetNets terdiri dari sel *microcell*, *macrocell*, *picocell*, *femtocell* yang dapat meningkatkan kapasitas jaringan dan efisiensi spektrum dengan mengurangi konsumsi daya, tetapi menimbulkan tantangan dalam manajemen interferensi dan alokasi sumber daya. Berbagai algoritma seperti *auction*, *greedy*, dan *round robin*, serta teknik *clustering* dari *machine learning*, telah diusulkan untuk mengatasi masalah ini. Pendekatan-pendekatan ini membantu mengelola lalu lintas jaringan dengan lebih efisien, mengurangi interferensi, dan memaksimalkan *throughput*.

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan model sistem yang terdiri dari satu *Macro Base Station* (MBS), empat *Small cell Base Station* (SBS), dan terdapat beberapa *Small cell User Equipment* (SUE) yang tersebar secara acak. Skema komunikasi yang digunakan dalam model sistem ini adalah skema *downlink*. Proses alokasi *resource block* (RB) dapat dilakukan secara terpusat dan per SBS. Proses pengalokasian RB menggunakan algoritma *greedy*, algoritma *auction*, dan algoritma *round robin* dan diterapkan dalam model sistem *clustering K-Medoids* dan *fixed clustering*. Penelitian ini mengevaluasi kinerja berbagai metode *clustering* dalam pengelolaan dan optimasi kinerja jaringan, dengan fokus pada *data rate*, *total sum rate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, dan *fairness*.

Metode *Greedy Fixed Clustering* menunjukkan performa terbaik, mencapai *data rate* rata-rata $1,742 \times 10^7$ bps dan total *sum rate* $1,260 \times 10^9$ bps, dengan efisiensi spektral tertinggi 3.284 bps/Hz dan efisiensi daya $1,729 \times 10^7$ bps/W. Metode *Greedy K-Medoids Clustering* juga menunjukkan kinerja yang baik dengan *data rate* rata-rata $1,721 \times 10^7$ bps dan total *sum rate* $1,230 \times 10^9$ bps. Dalam skenario bertambahnya cakupan radius, *Greedy Fixed Clustering* tetap unggul dengan *data rate* $1,298 \times 10^7$ bps dan total *sum rate* $4,78 \times 10^9$ bps. Metode *Auction Fixed Clustering* menunjukkan kinerja yang kompetitif dengan *data rate* $1,214 \times 10^7$ bps dan total *sum rate* $4,635 \times 10^9$ bps. Metode *Round Robin K-Medoids Clustering* memiliki kinerja terendah dalam semua skenario. Secara keseluruhan, *Greedy Fixed Clustering* adalah metode paling efektif dan efisien dalam mengoptimalkan kinerja jaringan, sementara *Auction Fixed Clustering* juga menunjukkan potensi dalam beberapa aspek. Penelitian ini belum mencapai target nilai yang ditetapkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi dan penambahan parameter yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya.

Kata kunci: *Resource block*, *algoritma greedy*, *algoritma auction*, dan *algoritma round robin*.