

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas tantangan yang dihadapi dalam sistem komunikasi akibat perkembangan Internet of Things (IoT), yang menyebabkan beban trafik tinggi pada Base Station (BS) dan antar jaringan, mengakibatkan penurunan efisiensi energi dan data rate. Untuk mengatasi masalah ini, diperkenalkan skema menggunakan metode two-hop dengan relay untuk meningkatkan kapasitas jaringan, dan cakupan area.

Tujuan penelitian ini adalah merancang pemodelan sistem menggunakan metode clustering dan relay positioning, serta melakukan alokasi resource blocks dengan empat algoritma, yaitu greedy, round robin, auction, dan genetika dalam model K-Means clustering dan hard clustering. Selain itu, penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja K-Means clustering dan hard Clustering dalam meningkatkan Efisiensi Energi (EE) dan Quality of Service (QoS).

Penelitian ini mengevaluasi performansi algoritma greedy dengan dua metode clustering, yaitu K-Means clustering dan hard clustering dalam skenario variasi jumlah user dan radius cell. Hasil menunjukkan bahwa algoritma greedy dengan metode K-Means clustering mencapai performansi terbaik dengan nilai sum rate sebesar  $5,97 \times 10^8$  bps dan average user capacity sebesar  $2,56 \times 10^6$  bps dalam skenario variasi jumlah user, serta sum rate sebesar  $6,41 \times 10^8$  bps dan average user capacity sebesar  $2,56 \times 10^6$  bps dalam skenario variasi radius cell. Meskipun metode hard clustering juga menunjukkan performansi yang baik, hasilnya masih di bawah metode K-Means clustering. Secara keseluruhan, K-Means clustering memberikan kinerja yang lebih baik dalam hal sum rate dan fairness dibandingkan dengan hard clustering terutama dalam pengelolaan distribusi sumber daya pada skenario perubahan jumlah user dan radius cell.

Kata kunci : Base Station, Resource Block, Relay Positioning, K-Means Clustering