

ABSTRAK

Perkembangan teknologi jaringan 5G mendorong peningkatan kapasitas dan konektivitas antar perangkat. Salah satu pendekatan potensial adalah komunikasi *Device-to-Device* (D2D), khususnya dalam skema inband. Namun, penggunaan spektrum secara bersamaan oleh *Cellular User* (CU) dan D2D berisiko menimbulkan interferensi dan *overloading*, sehingga menurunkan kualitas layanan.

Tugas akhir ini mengusulkan penerapan kombinasi teknik *multiple access*, yaitu *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) untuk CU dan *Sparse Code Multiple Access* (SCMA) untuk D2D. Proses alokasi sumber daya dilakukan dua tahap: pertama, alokasi *Resource Block* untuk CU; kedua, alokasi *codebook* untuk D2D. Tiga algoritma utama digunakan: *Greedy*, *Hungarian*, dan *RB Greedy*, serta beberapa kombinasi seperti *Greedy-Hungarian*, *Hungarian-RB Greedy*, dan *RB Greedy-Greedy*. Evaluasi performa sistem dilakukan berdasarkan lima parameter: *data rate*, *sum rate*, *spectral efficiency*, *power efficiency*, dan *fairness*. Pengujian dilakukan pada dua skenario: variasi jumlah pengguna dan variasi jarak antar pasangan D2D.

Pada skenario 1 (variasi jumlah pengguna), algoritma *Hungarian* meningkatkan *sum rate* sebesar 1,5% dibanding *Greedy* dan 13,3% dibanding *RB Greedy*; *spectral efficiency* naik 1,4% dari *Greedy* dan 13,6% dari *RB Greedy*; serta *power efficiency* meningkat 1% dari *Greedy* dan 9,8% dari *RB Greedy*. Untuk *fairness* CU, kombinasi *Hungarian-RB Greedy* dan *RB Greedy-Hungarian* unggul 1,7% dari *Greedy-RB Greedy* dan 5,5% dari *Hungarian-Greedy*. *Fairness* D2D tertinggi dicapai pada hampir semua kombinasi. Pada skenario 2 (variasi jarak D2D), algoritma *Hungarian* meningkatkan *sum rate* sebesar 1,3% dibanding *Greedy* dan 7,8% dibanding *RB Greedy*; *spectral efficiency* naik 1,6% dari *Greedy* dan 7,6% dari *RB Greedy*; *power efficiency* meningkat 1,3% dari *Greedy* dan 5,4% dari *RB Greedy*. *Fairness* CU tertinggi dicapai pada kombinasi *Hungarian-RB Greedy* dan *RB Greedy-Hungarian*, sedangkan *fairness* D2D terbaik diperoleh dari kombinasi *Greedy-RB Greedy* dan *RB Greedy-Greedy*. Secara keseluruhan, algoritma *Hungarian* dan variasinya menunjukkan kinerja unggul dalam efisiensi spektrum, efisiensi daya, dan keadilan distribusi sumber daya pada sistem komunikasi D2D berbasis *OFDMA-SCMA* dalam jaringan 5G.

Kata kunci: *RB Greedy*, *Greedy*, *Hungarian*, OFDMA, SCMA