

## ABSTRAK

Dewasa ini, komunikasi nirkabel sudah mulai beralih dari teknologi generasi ke empat (4G) menuju teknologi generasi ke lima (5G) . Salah satu teknologi 5G yang sedang dikembangkan yaitu teknologi *Device-to-Device* (D2D). Teknologi D2D memaksimalkan layanan *transfer* data antarpengguna di area yang berdekatan tanpa perantara *Base Station* (BS). Sistem komunikasi pada D2D menggunakan *resource* yang sama yang digunakan oleh *Cellular User* (CU). Oleh karena itu, terjadi masalah interferensi antarperangkat yang dapat menurunkan performansi kerja layanan sistem. Untuk menangani permasalahan tersebut, maka dibutuhkan alokasi *resource* CU yang tepat untuk dibagikan kepada setiap pasangan D2D.

Pada penelitian ini, proses simulasi dilakukan pada dua model sistem yang berbeda yaitu model sistem satu *hop* (tanpa *relay*) dan dua *hop* (dengan *relay*). Pengalokasian *Resource Block* (RB) dilakukan pada komunikasi arah *uplink*. RB dialokasikan kepada setiap pasangan D2D menggunakan algoritma alokasi berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) dengan algoritma pembanding yaitu Algoritma *Random Allocation*. Algoritma PSO merupakan sebuah algoritma metaheuristik berdasarkan pada penerapan kehidupan sehari-hari kawanan burung dalam bertahan hidup dengan mempelajari dan mencari posisi terbaik.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada skenario satu untuk model sistem satu *hop*, Algoritma PSO dapat meningkatkan kinerja *data rate* dan efisiensi spektral sebesar 11,11% dan efisiensi energi 11,01% lebih baik dari Algoritma *Random*. Pada model sistem dua *hop*, Algoritma PSO dapat meningkatkan kinerja *data rate* dan efisiensi spektral sebesar 9,28% dan efisiensi energi 8,48% lebih baik dari Algoritma *Random*. Pada skenario dua untuk model sistem satu *hop*, Algoritma PSO dapat meningkatkan kinerja *data rate*, efisiensi spektral, dan efisiensi energi 35,42% lebih baik dari Algoritma *Random* dan untuk model sistem dua *hop*, Algoritma PSO dapat meningkatkan kinerja *data rate*, efisiensi spektral, dan efisiensi energi 32,5% lebih baik dari Algoritma *Random*. Namun, pada simulasi ini Algoritma PSO tidak memberikan pengaruh apapun terhadap nilai *fairness*.

**Kata Kunci:** *Device-to-Device, Resource block, Algoritma alokasi, Particle Swarm Optimization, Random Allocation*