

## ABSTRAK

Kondisi perkembangan teknologi telekomunikasi yang berkembang sangat pesat dibutuhkan untuk manusia global yang setiap saat berkomunikasi untuk berbagai keperluan. Sampai pada saat ini teknologi telekomunikasi seluler yang paling mutakhir ialah 4G *Long Term Evolution* (LTE) yang sudah dikomersilkan di Swedia pada tahun 2009. Teknologi tersebut membawa keuntungan di sisi pengiriman data rate yang lebih tinggi sehingga komunikasi akan lebih terasa aktual. Dibalik keuntungan tersebut ternyata ada skema yang sangat berpengaruh terhadap keandalan 4G standar LTE, yaitu sistem modulasi *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM).

Permasalahan pada sistem LTE ialah pengalokasian sumber daya LTE dan pengalokasian daya. Sumber daya LTE ialah *Physical Resource Block* (PRB) yang akan dialokasikan secara tepat kepada *user* sehingga kualitas layanan optimal. Sedangkan pengalokasian daya dilakukan agar daya antar *user* memiliki *fairness index* yang baik.

Pada tugas akhir ini algoritma yang akan dievaluasi adalah algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk pengalokasian PRB kepada *user*. Menggunakan teknik alokasi daya *waterfilling* dan konfigurasi antena *Multiple Input Multiple Output* (MIMO)  $2 \times 2$  untuk meningkatkan performansi.

Berdasarkan hasil simulasi, skema yang menggunakan teknik *waterfilling* memiliki *fairness index* sistem yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa teknik *waterfilling*, namun memiliki *average user throughput* dan efisiensi spektral yang lebih buruk. Skema yang menggunakan *waterfilling* memiliki perbaikan rata-rata nilai *fairness* sebesar 1,42% pada semua skenario yang diuji. Nilai *average user throughput* dan efisiensi spektral dapat maksimum pada skema yang menggunakan MIMO tanpa menggunakan teknik alokasi daya *waterfilling*, dengan nilai rata-rata *average user throughput* sebesar 7,96 Mbps dan efisiensi spektral 0,96 bps/Hz pada semua skenario yang diuji. Seluruh skema yang diuji memiliki *time complexity* yang sama yaitu  $O(NVY)$ .

Kata kunci : *Long Term Evolution, Orthogonal Frequency Division Multiplexing, Physical Resource Block, Waterfilling, Multiple Input Multiple Output, Particle Swarm Optimization*