

## Abstrak

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan sebuah jaringan yang banyak dimanfaatkan untuk keperluan monitoring dan konektivitas, baik dalam kegiatan militer maupun non militer. Jaringan ini memiliki node sensor yang mampu berkomunikasi dengan node sensor yang lain namun dalam penggunaannya jaringan ini memiliki keterbatasan dalam komputasi, ruang penyimpanan, dan energi yang digunakan.

Diperlukan mekanisme protokol perutean dalam mengefisienkan energi tiap node sensor untuk memaksimalkan kinerja dari tiap node sensor pada suatu jaringan. Salah satu protokol yang dapat digunakan yaitu *Hierarichal Protocol*. Protokol yang pertama dikembangkan menggunakan sistem ini yaitu LEACH. Pada protokol LEACH ini membagi node sensor menjadi beberapa klaster yang memiliki node sensor utama yaitu *Cluster Head* (CH). CH bertugas untuk mengumpulkan data dari sensor yang masuk ke dalam cakupannya kemudian meng-agregasikan data tersebut dan mengirimnya ke *Base Station*. Dalam pemilihan CH pada LEACH, tiap node akan diberi nilai secara acak antara 0 atau 1. Node yang mempunyai nilai kurang dari threshold maka node tersebut akan terpilih menjadi CH.

Kemudian terdapat perkembangan protokol perutean dari LEACH ini menggunakan Algoritma Genetika. Yang dikembangkan dari protokol perutean menggunakan Algoritma Genetika ini yaitu pada pemilihan CH. Algoritma Genetika menerapkan operasi biologis seperti *crossover* dan mutasi untuk memperoleh solusi terbaik (CH) berdasarkan fungsi fitness yang mendefinisikan konsumsi energi jaringan dari beberapa kromosom.

Pada penelitian ini membuktikan bahwa konsumsi energi pada *routing* protokol Algoritma Genetika lebih rendah dibanding LEACH dengan menggunakan 20 node sensor, besar energi yang dikeluarkan *routing* protokol Algoritma Genetika sebesar 94,698 Joule sedangkan LEACH sebesar 95,618 Joule selama 3600 detik waktu generate simulasi. Namun konsumsi energi untuk 40 node sensor pada *routing* protokol Algoritma Genetika lebih tinggi dibanding LEACH dengan besar energi yang dikeluarkan *routing* protokol Algoritma Genetika sebesar 168,728 Joule sedangkan LEACH sebesar 157,699 Joule selama 3600 detik waktu generate simulasi. Dalam mempertahankan kehidupan node sensornya, Algoritma Genetika lebih baik dibanding dengan LEACH untuk 20 dan 40 node sensor. Waktu yang dihasilkan merupakan waktu jaringan sampai terdapat node sensor yang mati karena kehabisan energi (besar energi 50 Joule). Hasil *routing* protokol Algoritma Genetika yaitu 7 jam 41 menit 49 detik dan 10 jam 45 menit 21 detik sedangkan LEACH yaitu 4 jam 40 menit 47 detik dan 5 jam 1 menit 40 detik untuk 20 dan 40 node sensor.

**Kata Kunci :** *Wireless Sensor Network*, Efisiensi Energi, Algoritma Genetika, LEACH.