

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan suatu teknologi jaringan tanpa kabel yang dibangun dari banyak sensor (node sensor) yang dapat saling berkomunikasi. Node-node sensor tersebut bertugas untuk mengirimkan data hasil sensor ke *Base Station* (BS). WSN mempunyai karakteristik unik yang membedakan dengan jaringan biasa. WSN menggunakan baterai sebagai sumber energi dan terdiri dari banyak node sensor sehingga diperlukan mekanisme *routing protocol* yang tepat agar pengiriman data antar node bisa cepat dan tidak menghabiskan banyak energi. Dengan penggunaan energi secara efisien dapat memperpanjang masa hidup node di jaringan.

Salah satu jenis *routing protocol* yang dapat mengatasi masalah konsumsi energi dan optimalisasi masa hidup jaringan pada WSN yaitu dengan protokol LEACH (*Low Energy Adaptive Clustering Hierarchy*). Protokol LEACH membagi node-node sensornya menjadi beberapa *cluster* yang memiliki sebuah node sensor utama yang disebut *Cluster Head* (CH). CH bertugas untuk mengumpulkan data dari node-node sensor anaknya kemudian mengirimkan sekumpulan data tersebut ke *Base Station* (BS). Pada satu kali periode, akan dilakukan pemilihan CH. Pemilihan CH dilakukan dengan cara membandingkan suatu nilai random dari setiap node dengan threshold, jika nilai random tersebut lebih kecil dari threshold maka node tersebut akan menjadi CH. CH akan mem-*broadcast* informasi dirinya sebagai CH dan node yang tidak terpilih akan melakukan join ke CH terdekat.

Solusi lain yaitu dengan protokol berbasis *cluster* menggunakan Algoritma Genetika yang merupakan perkembangan dari protokol LEACH. Prinsip kerja algoritma ini hampir sama dengan protokol LEACH dalam pembentukan *cluster*, bedanya terdapat pada pemilihan CH. Algoritma Genetika menerapkan operasi biologis seperti *crossover* dan mutasi untuk memperoleh solusi terbaik (CH) berdasarkan fungsi fitness yang mendefinisikan nasib kromosom dari individu. Untuk mengetahui performansi pemilihan CH dari Algoritma Genetika pada *routing protocol* di WSN maka akan dilakukan pengujian terhadap protokol LEACH sebagai pembanding. Dan juga menguji kualitas jaringan dengan menguji *Packet Delivery Ratio* yang dihasilkan dari kedua *routing* protokol tersebut

1.2. Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi antara lain sebagai berikut

1. Apakah Algoritma Genetika lebih baik dari LEACH dalam hal konsumsi energi dan masa hidup jaringan?
2. Bagaimana pengaruh waktu pembentukan *cluster* (*delay* konvergensi) terhadap konsumsi energi dan masa hidup jaringan yang dapat dicapai antara Algoritma Genetika dan LEACH?
3. Bagaimana kualitas jaringan dari sisi *Packet Delivery Ratio* yang dihasilkan Algoritma Genetika dan LEACH?

1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut

1. Melakukan simulasi Algoritma Genetika dan LEACH berbasis *clustering protocol* dalam efisiensi energi dan masa hidup jaringan pada *Wireless Sensor Network*.
2. Menganalisis pengaruh waktu pembentukan *cluster* terhadap penggunaan energi dan lama masa hidup jaringan pada Algoritma Genetika dan LEACH.
3. Menganalisis kualitas jaringan dari sisi *Packet Delivery Ratio* yang dihasilkan Algoritma Genetika dan LEACH.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut

1. Metode *routing protocol* yang digunakan hanya LEACH dan Algoritma Genetika.
2. Simulasi menggunakan MATLAB R2012a.
3. Hanya membahas performansi *routing protocol* LEACH dan Algoritma Genetika.
4. Performansi yang dianalisis yaitu konsumsi energi, *Packet Delivery Ratio*, *delay* konvergensi, dan masa hidup jaringan.
5. Pengiriman data ke *Base Station* secara *single hop*.
6. Tidak membahas keamanan sistem.

1.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan pencarian dan pengumpulan sumber-sumber kajian, literatur, penelitian-penelitian sebelumnya dan konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan masalah yang akan diselesaikan pada Tugas Akhir ini. Sumber yang digunakan penulis yaitu jurnal atau *paper* ilmiah yang telah dipublikasikan, artikel-artikel yang ada di media internet, serta penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan *Wireless Sensor Network*, protokol LEACH, dan Algoritma Genetika dari mahasiswa Universitas Telkom ataupun di luar Universitas Telkom. Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis harus mempelajari tentang konsep dari *Wireless Sensor Network*, *routing* pada protokol LEACH, alat yang digunakan dalam penelitian, serta konfigurasi Algoritma Genetika pada *Wireless Sensor Network*.

2. Kebutuhan Sistem

Dilakukan dengan melakukan survei tentang kebutuhan sistem yang akan digunakan dalam simulasi. Kebutuhan sistem itu sendiri terdiri dari alat simulai, sistem operasi dan spesifikasi perangkat keras, serta lingkungan simulasi.

3. Desain Sistem

Dilakukan dengan mendesain suatu sistem sebagai solusi dari masalah yang telah dirumuskan. Pendesainan sistem itu sendiri terdiri dari topologi, skenario uji, serta penerapan protokol dan algoritma terkait.

4. Simulasi

Dilakukan dengan menggunakan MATLAB R2012a untuk mengimplementasikan simulasi protokol LEACH dan Algoritma Genetika.

5. Pengujian

Dilakukan dengan melakukan pengujian pada simulasi dengan menerapkan skenario uji yang telah dibuat dan analisis kinerja dari simulasi *routing protocol*, membandingkan serta melakukan evaluasi terhadap hasil analisis tersebut.

6. Analisis Hasil

Dilakukan dengan menganalisis kinerja simulasi dan hasil dari uji coba simulasi kemudian melakukan evaluasi terhadap hasil analisis tersebut.

7. Kesimpulan

Dilakukan dengan penarikan kesimpulan dari hasil uji coba dan analisis hasil simulasi yang telah dilakukan.

8. Laporan

Dilakukan membuat dokumentasi dari semua kegiatan yang telah dilakukan, hasil analisis, dan kesimpulan sesuai dengan data dan fakta yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut

Bab I Pendahuluan

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penyusunan laporan, dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Berisikan definisi pokok bahasan yang terkait Tugas Akhir ini, meliputi WSN, *hierarchical clustering protocol*, protokol LEACH dan Algoritma Genetika, standar IEEE 802.15.4.

Bab III Perancangan dan Implementasi

Berisikan perancangan sistem yang akan dibangun meliputi kebutuhan fungsional dari sistem baik kebutuhan perangkat keras maupun lunak dan penjelasan skenario uji yang akan dilakukan.

Bab IV Pengujian dan Analisis

Berisikan hasil pengujian berdasarkan skenario uji yang telah dilakukan beserta analisis terhadap masalah yang telah dikemukakan pada Bab I.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisikan kesimpulan dari seluruh pembahasan laporan beserta saran untuk penelitian lebih lanjut.