

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini teknologi semakin hari semakin berkembang pesat terutama di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Kebutuhan manusia semakin meningkat ini mendorong semakin berkembangnya perangkat telekomunikasi yang berbasis wireless atau nirkabel. Tidak hanya pada smartphone yang sering kita pergunakan, teknologi nirkabel ini juga banyak diterapkan pada pertanian, perkebunan, kesehatan, hingga di bidang militer. Salah satu teknologi wireless yang sedang banyak dikembangkan saat ini ialah *Wireless Sensor Network (WSN)*. *Wireless Sensor Network (WSN)* merupakan suatu peralatan sistem embedded yang didalamnya terdapat satu bahkan ribuan sensor, peralatan ini dapat disusun hingga membentuk node pada jaringan yang dapat saling berkomunikasi. Jaringan WSN ini dapat didistribusikan untuk memantau kondisi fisik atau lingkungan seperti suhu, tekanan, suara, udara, dan masih banyak lagi tergantung dengan sensor yang akan digunakan[1].

Salah satu WSN yang sedang banyak dikembangkan saat ini ialah ZigBee. Zigbee diimplementasikan dengan sejumlah node yang saling terhubung dan Node Coordinator atau Base Station sebagai pusatnya[16]. Salah satu kegunaan teknologi *Wireless Sensor Network* yaitu dalam sistem monitoring pada lahan pertanian, dimana seorang pengelola lahan pertanian dapat mengecek kondisi kelembaban tanah pertanian dari jarak jauh agar tidak memakan waktu dan biaya pengelolaan lahan pertanian seperti penyiraman yang saat ini masih dipantau secara manual[14]. Di tanah lahan pertanian tersebut dapat dipasang sensor yang kemudian akan dihubungkan dengan Zigbee agar informasi tersebut dapat terhubung dengan Coordinator. Dari coordinator, data tersebut akan dikirimkan ke pengelola lahan dengan menggunakan koneksi jaringan nirkabel. Jika jumlah node sensor sedikit bisa saja tidak diperlukannya routing protocol dan bisa dilakukan komunikasi secara *peer-to-peer*, akan tetapi pada kondisi nyata di lapangan dibutuhkan banyak sekali node yang terpasang dengan jarak yang saling berjauhan antar node juga dengan coordinator itu sendiri. Ditambah lagi dengan terbatasnya jarak jangkauan zigbee dan konsumsi daya pada node sensor, semakin jauh jarak antar node maka akan menghabiskan energi yang lebih besar. Agar node tersebut dapat saling berkomunikasi dengan baik, dibutuhkan routing protocol untuk menentukan rute pengiriman data yang optimal[15]. Dalam hal penentuan routing protocol, maka kita harus mengetahui performansi routing protocol mana yang paling baik dan sedikit mengkonsumsi energi bila diterapkan pada teknologi Zigbee *Wireless Sensor Network* pada kondisi di lingkungan pertanian.

Terdapat banyak Ad-hoc routing protocol yang kompeten yang digunakan pada WSN, akan tetapi salah satu permasalahan pada WSN ialah perlu menggunakan routing protocol yang sedikit mengkonsumsi energi dan dapat mengatasi masalah node yang terisolasi. Salah satu *energy aware routing protocol* ialah *Greedy Perimeter Stateless Routing (GPSR)*[4][12]. GPSR adalah protokol routing yang responsif dan efisien untuk *Wireless Sensor Network*. GPSR memanfaatkan korespondensi antara posisi geografis dan konektivitas dalam jaringan nirkabel

dengan menggunakan letak posisi node itu sendiri untuk membuat keputusan pengiriman paket data[5]. Routing protocol lainnya pada riset sebelumnya adalah *Ad Hoc On Demand Distance Vector* (AODV). AODV juga merupakan salah satu routing protocol MANET yang serupa dengan GPSR dalam hal efisiensi energy karena tidak memerlukan routing table dalam *route discovery*[6]. Kedua routing protocol tersebut akan disimulasikan dan dianalisis pada tugas akhir ini, sehingga dapat diambil kesimpulan manakah protocol routing yang paling baik diantara kedua protocol routing tersebut dalam kasus penghematan energy.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka penulias dapat merumuskan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana karakteristik dari routing protocol GPSR dan AODV?
2. Bagaimana performansi routing protocol tersebut?
3. Seberapa besar pengaruh routing protocol GPSR dan AODV untuk menangani masalah konsumsi energi pada *Wireless Sensor Network*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir kali ini adalah sebagai berikut:

1. Simulasi menggunakan Network-Simulator
2. Jaringan nirkabel yang digunakan adalah Wireless Sensor Network Zigbee IEEE 802.15.4
3. Simulasi menggunakan Network-Simulator
4. Protocol routing yang digunakan adalah *Greedy Perimeter Stateless Routing* (GPSR) dan *Ad Hoc On Demand Distance Vector* (AODV)
5. Node-node pada simulasi WSN akan dibuat statik dan node tersebut terpasang pada area 300 x 300 m² atau 9 ha.
6. Area simulasi dapat diterapkan pada lahan pertanian pada kebun buah jeruk mandarin dengan tipe tanah kelas I yang akan dijelaskan lebih lanjut pada Bab 2.
7. Tidak membahas tentang keamanan jaringan WSN
8. Analisis yang dilakukan berdasarkan, *Average End-to-end Delay*, *Throughput*, *Packet Delivery ratio*, dan *Energy Comsumption*.

1.4 Tujuan

Hasil akhir yang diharapkan pada tugas akhir yang mengacu pada permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan rekomendasi routing protokol yang bersifat *energy aware* dengan membandingkan protokol routing GPSR dengan protokol routing AODV yang keduanya merupakan *energy aware routing protocol*.
2. Analisis besar atau kecilnya nilai *Average End-to-end Delay*, *Throughput*, *Packet Delivery Ratio* serta *Energy Comsumption* sebagai indikator *Low Energy Routing Protocol* tersebut pada skenario di lahan pertanian

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah menggunakan metode studi pustaka atau studi literatur dan analisis dengan langkah kerja sebagai berikut :

1. Studi literatur, dengan mempelajari literatur literatur yang ada meliputi:

- a. Konsep *wireless sensor network*
- b. Algoritma pada ketiga routing protocol
- c. Simulasi pada network simulator sebagai pemodelan
2. Tahap pembangunan model, pada tahap ini dilakukan pemodelan sensor node sebagai objek penelitian
3. Desain dan analisis kebutuhan, dengan memperkirakan apa saja yang dibutuhkan pada saat pembuatan dan pada saat waktu pengerjaan sistem, baik *hardware* maupun *software*.
4. Tahap simulasi dan pengumpulan data, pada tahap ini dilakukan simulasi jaringan dengan menggunakan Network Simulator serta mengumpulkan data-data yang dihasilkan dari simulasi tersebut.
5. Pengujian dan analisis terhadap sistem yang meliputi :
 - a. Analisis parameter yang sudah didapat setelah mengumpulkan data pada Network simulator.
 - b. hasil analisis dapat menentukan routing protocol mana yang dijadikan routing protocol paling efektif dan efisien jika diterapkan pada WSN.
6. Penyusunan laporan tugas akhir berikut dengan kesimpulan dan saran untuk pengerjaan berikutnya berdasarkan analisis yang ada yang telah dilakukan terhadap sistem. Lalu akan dilakukan penyusunan buku tugas akhir dan pengumpulan dokumentasi sesuai yang ditetapkan mengikuti kaidah institusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi:

1. BAB I. PENDAHULUAN
Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang masalah yang dibahas dalam skripsi ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.
2. BAB II. TINJAUAN TEORI
Bab ini membahas teori-teori dasar yang menunjang dalam pembuatan Tugas Akhir ini seperti konsep dasar *Wireless Sensor Network*, protokol *routing*, algoritma protokol *routing*, cara membangun simulasi dengan NS-2 dan teori parameter *Quality of Service*.
3. BAB III. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
Dalam bab ini akan dibahas tentang perancangan penelitian, perancangan untuk kedua protokol *routing*, dan perancangan skenario dari simulasi yang akan dibuat.
4. BAB IV. ANALISA DAN PENGUJIAN SISTEM
Dalam bab ini akan berisi pengujian terhadap simulasi yang sudah diimplementasikan, lalu dilakukan analisa perbandingan kinerja dari kedua protokol *routing* tersebut.
5. BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN
Bab terakhir akan memuat kesimpulan isi dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya dan saran-saran dari hasil yang diperoleh yang diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan selanjutnya.