

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi wireless yang semakin pesat beberapa tahun belakangan ini mendorong berkembangnya perangkat-perangkat telekomunikasi yang berbasis nirkabel. Mulai dari perangkat komunikasi yang menyangkut rumah tangga hingga perangkat komunikasi yang berhubungan dengan kemiliteran. Salah satu teknologi wireless yang sedang dikembangkan dengan berbagai macam aplikasi yaitu wireless sensor networks. Wireless Sensor Networks (WSNs) telah menjadi teknologi yang memiliki potensi aplikasi yang luas termasuk dalam monitoring lingkungan, pencarian objek, perkiraan dan pengamatan ilmiah, pengendalian trafik dan lainnya (Li & Yan, 2009).

Wireless sensor networks dapat terdiri dari ratusan atau bahkan ribuan node yang terpasang secara penuh dalam area geografis yang luas (Jing, et.al, 2002) atau secara umum Wireless Sensor Networks dapat didefinisikan sebagai sekumpulan node-node sensor terorganisir yang terdapat pada jaringan secara kooperatif yang dapat merasakan dan mengendalikan lingkungan sekitarnya, berinteraksi Antar orang atau computer dengan lingkungan sekitarnya (Verdone, et.al, 2008).

Pada umumnya, wireless sensor networks berjarak pendek secara langsung dipegang oleh 4 protokol : Bluetooth, Zigbee, UWB dan Wi-Fi, yang dapat disamakan dengan standar IEEE 802.15.1, 802.15.4, 802.15.3, dan 802.11 a/b/g, secara berurutan (Willig, 2003). Masing-masing protokol diatas hanya mendefinisikan layer PHY dan MAC dalam standarnya. Untuk masing-masing protokol memiliki bagian-bagian terpisah dalam area kerja perusahaan untuk mengembangkan spesifikasi yang meliputi jaringan, keamanan dan layer profil aplikasi sehingga potensi komersil standar dapat disadari (Ferro & Potorti, 2005).

Dari keempat protokol diatas, Paling banyak yang dijadikan landasan riset WSN yang terus dikembangkan baru-baru ini adalah standar IEEE 802.15.4 atau

Zigbee. Standar IEEE 802.15.4 memerlukan audiensi luas dan menjadi standar defacto untuk layer-layer PHY dan MAC dalam komunikasi daya rendah. Ini memungkinkan untuk menjadi landasan integrasi dengan kemampuan berbeda dalam jaringan yang sama (Ian & Mehmet, 2010)..

Pada puncak standar IEEE 802.15.4, beberapa bagian standar sudah dibentuk untuk berkembang dengan perkembangan jaringan yang berdaya rendah pada area yang berbeda. Ini secara luas diketahui bahwa standar seperti Bluetooth dan WLAN tidak sebaik untuk aplikasi sensor daya rendah. Dilain hal, Standarisasi seperti IEEE 802.15.4 atau Zigbee, yang secara khusus mengalamatkan keperluan-keperluan tipe aplikasi monitoring dan control wireless, diharapkan memungkinkan untuk perkembangan pesat WSN dalam industri (Ian & Mehmet, 2010).

ZigBee melalui IEEE 802.15.4, mendefinisikan spesifikasi kecepatan rendah WPAN (LR-WPAN) untuk mendukung peralatan yang sederhana yang mengkonsumsi daya minimal dan secara tipe beroperasi dalam wilayah operasi pribadi yaitu 10 m (Lee, Su & Shen, 2007). Hal ini menjadi fokus jaringan WPAN yaitu biaya sedikit (low-cost), daya rendah (Low power), jarak pendek (short range) dan ukuran yang sangat kecil. Sehingga IEEE 802.15.x merupakan grup kerja untuk WPAN (Widiasrini, 2005).

Zigbee yang dikembangkan oleh Zigbee alliance digunakan sebagai alternatif protokol yang memiliki konsumsi daya rendah, data rate rendah, biaya rendah, serta ditargetkan untuk jaringan nirkabel dalam aplikasi otomasi dan kendali jarak jauh. IEEE 802.15.4/ Zigbee ditujukan untuk melayani suatu industri, perumahan dan aplikasi medis dengan konsumsi daya rendah dan biaya yang sangat murah dibanding WPAN yang lain serta memerlukan data rate dan QoS yang tidak terlalu tinggi (Widiasrini, 2005)

Protokol IEEE 802.15.4/ Zigbee merupakan jaringan nirkabel yang memiliki karakteristik tersendiri yaitu jarak komunikasi sekitar 100 m dan bersifat low power. Karakteristik ini yang memungkinkan protokol IEEE 802.15.4/ Zigbee untuk digunakan bersama WSN bertujuan untuk menghemat daya yang

dimiliki perangkat sensor dan penghematan merupakan hal yang penting (Suryani & Satria G, 2009).

Secara mendasar ada dua tipe algoritma routing yang dapat digunakan dalam jaringan Zigbee yaitu algoritma AODV dan tree based routing. Pengembangan algoritma routing dikemukakan dengan menganalisa topologi jaringan, konfigurasi, formasi, penetapan alamat dan protocol routing Zigbee (Saraswala, 2013)

Susunan protokol Zigbee telah dipertimbangkan sebagai teknologi yang menjanjikan untuk jaringan sensor nirkabel (WSN). Standar low-rate WPAN menentukan layer-layer protocol yang lebih rendah seperti Physical layer (PHY) dan Media Acces Control (MAC) yang merupakan bagian dari data link (DLL) dan network layer (NWK) Protokol Zigbee menyediakan tingkatan keamanan yang dapat dipilih dengan menggunakan AES-128 mekanisme privasi, autentikasi pengirim, integritas pesan. Dan ini menggunakan sepenuhnya handshake protocol untuk kemampuan transfer (Saraswat, 2010)

Dalam penelitian ini, ada beberapa hal penting yang dapat dikaji berkaitan dengan simulasi jaringan Zigbee yaitu pengukuran terhadap throughput, Delay dan Packet Delivery Ratio sebagai parameter unjuk kerja protocol routing AODV dan DSR pada jaringan Zigbee. Kemudian hasil pengukuran parameter kinerja jaringan dianalisa sehingga dapat ditentukan algoritma protocol routing yang terbaik antara protocol routing AODV dan DSR. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan unjuk kerja protokol Zigbee.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka maka perumusan masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara mensimulasikan protocol routing AODV dan DSR pada jaringan Zigbee dengan menggunakan Network Simulator 2.

- b. Bagaimana kinerja jaringan Zigbee berdasarkan hasil pengukuran parameter berupa delay, paket delivery ratio dan throughput dengan menggunakan protocol routing AODV dan DSR
- c. Bagaimana cara menganalisa hasil pengukuran parameter pada jaringan Zigbee.
- d. Protocol routing terbaik apakah yang digunakan dalam jaringan Zigbee antara protocol routing AODV dan DSR.

### **1.3 Penelitian Relevan**

Penelitian ilmiah yang berkaitan dengan Wireless Sensor Network berbasis Zigbee terus berkembang pada beberapa tahun ini. Sejak ditemukannya teknologi terbaru dari jaringan sensor nirkabel ini, banyak inovasi terbaru yang dihasilkan.(LIPI, 2010) melakukan penelitian mengenai pembuatan sistem jaringan sensor nirkabel untuk pengukuran kondisi lingkungan pada medan terpecil. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa disain dan implementasi perangkat keras sensor node didalamnya memuat tiga bagian utama, yaitu: Subsistem Sensing, Subsistem Computing, dan Subsistem Communication. Subsistem sensing yang digunakan pada sensor node ini berupa sensor temperatur dan cahaya. Disamping itu, implementasi pemrograman IEEE 802.15.4/ZigBee protocol stack beserta visualisasi monitoring sensor node pada jaringan WSN melalui PC juga telah berhasil dilakukan..

Penelitian lain yang masih berkaitan dengan teknologi zigbee juga banyak dilakukan terutama mengenai protokol zigbee. Protokol zigbee memiliki peranan dalam melakukan komunikasi data antar perangkat satu sama lain. Penelitian tentang kemampuan adaptasi Zigbee pada jaringan sensor nirkabel dilakukan pada tahun 2010 oleh Lalit Saraswat di India. Penelitian ini menganalisa kemampuan menonjol adaptasi dari beberapa layer tetap dari Zigbee yaitu Physical, MAC dan Networking. Setiap layer memiliki tehnik kerja sendiri yang pada dasarnya bertujuan mengurangi konsumsi daya, penundaan pengiriman dan

sebagainya. MAC layer memiliki berbagai mode operasi, struktur dan kemampuan operasi.

Penelitian selanjutnya yaitu tentang Survei ruting protokol pada jaringan zigbee (Prativa P.Saraswala, 2013). Pada penelitian ini dijelaskan mengenai pengenalan kepada node jaringan dan topologi yang didukung oleh standar zigbee dan juga standar ruting protokol yang digunakan pada standar zigbee. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan berbagai macam tujuan dengan memodifikasi standar ruting protokol. Ada dua macam ruting protokol yang digunakan yaitu algoritma ruting tradisional yang lebih dikenal dengan algoritma AODV dan algoritma DSR. Kedua algoritma ruting tersebut diuji coba kemudian dilakukan perbandingan agar dapat dianalisa untuk melihat unjuk kerja jaringan berdasarkan beberapa parameter seperti rasio pengiriman paket data, delay hop, Panjang susunan yang optimal, delay rata-rata end to end, paket hilang, jangka waktu jaringan, throughput, Penambahan ruting normal dan sebagainya yang digunakan pada jaringan zigbee.

Penelitian lainnya yaitu unjuk kerja standar Zigbee pada WPAN dengan topologi Mesh (Wahyudi, 2012). Dengan mempergunakan program simulasi, penelitian ini mengukur parameter throughput, traffic (sent, receive dan drop), delay, dan jumlah hop. Pengujian terhadap pengaruh jumlah perangkat WSN dilakukan dengan menjalankan simulasi terhadap 20 WPAN dimana setiap WPAN memiliki satu gateway dan jumlah perangkat WSN mulai dari 5 dan bertambah dengan kelipatan 5 hingga mencapai jumlah 100 perangkat WSN dalam satu WPAN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unjuk kerja WPAN dengan standar ZigBee pada topologi mesh memiliki kondisi terbaik pada saat jumlah perangkat WSN maksimum berjumlah 20 perangkat WSN.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- A. Parameter protokol zigbee yang dijadikan sebagai parameter unjuk kerja jaringan atau Quality of Service (QoS) yaitu waktu tunda (delay time), paket delivery ratio (PDR), lewatan informasi (throughput data).
- B. Proses perancangan jaringan dengan menggunakan simulator jaringan yaitu Network Simulator-2.35
- C. Pemodelan simulasi jaringan hanya menggunakan dua protocol routing yaitu AODV dan DSR.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja jaringan Zigbee dengan protocol routing AODV dan DSR melalui hasil analisa pengukuran parameter-parameter jaringan seperti Waktu tunda (Delay), Packet Delivery Ratio (PDR) dan Throughput yang diperoleh dari data hasil simulasi jaringan. Kemudian hasil analisa tersebut dibandingkan untuk mengetahui kinerja jaringan yang lebih baik antara protocol routing AODV dan DSR.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat dijadikan bahan referensi tambahan dalam pengaplikasian jaringan sensor nirkabel berbasis Zigbee.
- b. Dapat mengetahui performansi protokol routing AODV dan DSR pada jaringan Zigbee.
- c. Dapat mengetahui protocol routing terbaik yang digunakan pada jaringan Zigbee.
- d. Dapat dijadikan acuan dalam pengaplikasian jaringan Zigbee yang sebenarnya.