

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

XBee/ZigBee merupakan perangkat yang di pakai dalam Jaringan Sensor Nirkabel (JSN), yang di gunakan sebagai jaringan sistem pemantauan objek yang tersebar dalam cakupan area tertentu, dimana kondisi lingkungan tidak mendukung adanya transmisi data secara langsung melalui jaringan kabel. Implementasi jaringan dengan menggunakan media kabel cukup sulit dilakukan karena harus mengatur agar kabel terlindung dan tidak mengganggu lingkungan sekitar. Selain itu, instalasi jaringan kabel membutuhkan biaya yang mahal dan tidak dapat digunakan untuk aplikasi yang bersifat *remote*. Jaringan kabel juga kurang fleksibel, karena jika suatu saat terjadi perubahan atau penambahan perangkat maupun lokasi pengukuran maka harus mengatur ulang instalasi kabel. Teknologi nirkabel yang diterapkan pada JSN dalam hal ini adalah Xbee/ZigBee menjadi solusi untuk kebutuhan aplikasi tersebut.

Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) merupakan suatu jaringan dari beberapa perangkat XBee/ZigBee + penyensor keadaan fisik lingkungan yang menggunakan transmisi nirkabel sebagai media pengiriman data. Data hasil pengamatan kemudian dikirimkan kepada sebuah perangkat Xbee/ZigBee sebagai koordinator/*gateway* sebagai pengumpul data. Proses komunikasi data antar perangkat XBee/ZigBee dalam sebuah JSN diatur oleh protokol komunikasi. Protokol komunikasi nirkabel yang umumnya digunakan dalam membangun

sebuah JSN yaitu protokol IEEE 802.15.4 dan ZigBee. Protokol IEEE 802.15.4 mendefinisikan dua layer yaitu, layer *physical* dan *Medium Access Control* (MAC) yang ditujukan untuk aplikasi komunikasi data nirkabel dengan *bandwidth*, *data rate*, biaya instalasi dan konsumsi energi yang rendah, serta transmisi data yang dapat diandalkan. XBee/ZigBee dibangun diatas protokol IEEE 802.15.4, yang memiliki layer *network* dan *application* diatas layer *physical* dan *Medium Access Control* (MAC). XBee/ZigBee memiliki kemampuan untuk membentuk jaringan *point to point*, *point to multipoint* dan *mesh*. XBee/ZigBee juga memiliki kemampuan komunikasi *multihop*, sehingga dapat mencakup komunikasi dengan area yang luas.

Perangkat XBee/ZigBee harus terhubung secara fisik melalui layer *physical* untuk dapat melakukan proses pengiriman dan penerimaan data. IEEE 802.15.4 memiliki dua layer *physical* yang beroperasi pada dua rentang *band* frekuensi yang terpisah yaitu 868/915 MHz dan 2,4 GHz. *Band* frekuensi 868 MHz yang umumnya digunakan di Eropa, *band* frekuensi 915 MHz yang digunakan di United States dan Australia dan *band* frekuensi 2,4 GHz hampir digunakan di seluruh dunia.

Ketiga *band* frekuensi merupakan *band* frekuensi *Industrial, Scientific, and Medical* (ISM) yang merupakan alokasi frekuensi *unlicense*. Selain media dan protokol komunikasi, untuk mengirimkan data sebuah JSN membutuhkan topologi jaringan untuk memberikan pengamatan pada perangkat JSN yang dibangun agar data yang dikirimkan dapat sampai ke tujuan.

Perangkat - perangkat dari sebuah sistem JSN berfungsi melakukan pemantauan objek dan data hasil pemantauan tersebut dikirimkan ke perangkat *gateway* melalui media nirkabel. Sebuah sistem JSN membutuhkan perangkat nirkabel untuk dapat mengakomodir proses pengiriman data tersebut. Perangkat nirkabel yang digunakan untuk membangun JSN pada penelitian ini yaitu modul *Radio Frequency (RF) XBee/ZigBee* yang menggunakan protokol ZigBee dalam mengatur proses komunikasi data. XBee/ZigBee bekerja pada *band* frekuensi 2,4 GHz yang mendukung komunikasi dengan data *rate* maksimum 250 kbps dengan kapasitas *payload* maksimum hingga 84 *bytes* pada transmisi *unicast* (transmisi data ke satu *device*).

JSN bekerja dengan keterbatasan energi dan *bandwidth*, sehingga perlu dilakukan pengukuran kinerja jaringan untuk mengetahui tingkat kehandalan yang optimal dari jaringan tersebut. Dalam proses komunikasi, agar data yang ditransmisikan sampai ke tujuan sesuai dengan waktu dan nilai dari objek yang dipantau maka dibutuhkan sistem layanan pengiriman data yang baik. Untuk mengetahui kinerja dari sebuah JSN, maka dilakukan pengujian *Quality of Service (QoS)* dari XBee/ZigBee sesuai dengan standar dalam *datasheet* produk dan IEEE 802.15.4, yaitu melakukan pengukuran parameter rata-rata *delay*, rata-rata *throughput* dan persentase *packet loss* berdasarkan jarak dan cuaca. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja dari JSN yang dibangun menggunakan modul XBee/ZigBee.

1.2 Rumusan Masalah

Sistem JSN merupakan metode pentransmisi data melalui media nirkabel, dimana data yang ditransmisikan merupakan hasil pemantauan dari suatu objek tertentu. Untuk membangun JSN dibutuhkan sejumlah perangkat sensor, router dan sebuah perangkat koordinator. Data ditransmisikan oleh perangkat sensor ke perangkat koordinator melalui media nirkabel menggunakan *band* frekuensi dan topologi jaringan. Untuk menjaga kualitas data sesuai dengan hasil pemantauan dan sampai pada penerima sesuai dengan waktu pemantauan, maka dibutuhkan sistem jaringan sensor dengan kualitas layanan yang baik.

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan skenario pengukuran JSN dan analisa parameter *Quality of Service (QoS)* yaitu rata-rata *delay*, rata-rata *throughput* dan persentase *packet loss* berdasarkan jarak dan cuaca. Dari hasil pengukuran dan analisa parameter *Quality of Service (QoS)* dari JSN yang dibangun dapat diketahui tingkat kinerja layanan komunikasi data JSN yang dibangun menggunakan modul XBee/ZigBee.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Modul *Radio Frequency (RF)* yang digunakan adalah modul XBee S2 berbasis protokol ZigBee.

2. Fokus pembahasan dalam penelitian ini adalah mengukur dan menganalisa parameter *Quality of Service (QoS)* yaitu rata-rata *delay*, rata-rata *throughput* dan *packet loss* berdasarkan jarak dan cuaca menggunakan beberapa skenario pengukuran JSN.
3. Pengukuran rata-rata *delay* dan *throughput* untuk komunikasi *point to point* menggunakan skenario dengan variabel ukuran paket data dan jarak transmisi.
4. Pengukuran *packet loss* untuk komunikasi *point to point* menggunakan variabel ukuran paket data dan jarak transmisi

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat kinerja perangkat JSN yaitu XBee ZigBee, dengan mengukur dan menganalisa parameter *Quality of Service (QoS)* yaitu rata-rata *delay*, rata-rata *throughput* dan persentase *packet loss* berdasarkan jarak dan cuaca.
2. Mengetahui di mana Xbee/ZigBee dapat dipergunakan sesuai dengan kemampuannya

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan mengukur parameter *Quality of Service* (QoS) dapat diketahui tingkat kinerja JSN untuk beberapa skenario pengukuran.
2. Dengan menganalisa data hasil pengukuran dapat diketahui hubungan antara variabel ukuran paket data, jarak transmisi serta interval waktu penyensoran terhadap nilai rata-rata *delay*, rata-rata *throughput* dan persentase *packet loss* berdasarkan jarak dan cuaca.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara atau prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data, dengan perantara teknik tertentu dan bertujuan untuk memperoleh informasi, pengetahuan dan data-data yang lengkap, tepat dan akurat sebagai dasar untuk analisis dan perancangan sistem serta penerapan sistem yang baru. Dalam melakukan penelitian untuk penyusunan proposal cara mengumpulkan data dilakukan dengan metode antara lain sebagai berikut:

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

1.6.1.1 Metode Observasi

Tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung pada objek tentang kemampuan pengiriman dan penerimaan data pada berbagai jarak dan kondisi

1.6.1.2 Metode Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mencari dan mempelajari sumber-sumber informasi dari artikel, jurnal dan internet yang berkaitan dengan pembangunan JSN menggunakan Xbee/ZigBee

1.6.1.3 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan adalah menggunakan analisis identifikasi masalah serta analisis kebutuhan dan analisis kelayakan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran yang mudah dimengerti dan komprehensif mengenai isi dari penulisan skripsi ini, secara global dapat dilihat dari sistematika pembahasan dibawah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I membahas tentang kerangka penulisan dan meliputi latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada BAB II berisi mengenai tinjauan pustaka serta teori-teori yang berasal dari studi literatur bersumber dari buku, jurnal dan internet. Pada skripsi ini studi

literatur tersebut akan penulis jadikan sebagai bahan panduan secara garis besar tentang jaringan sensor nirkabel, komponen-komponen jaringan sensor nirkabel,

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada BAB III ini menjelaskan analisis dan perancangan yang digunakan dalam penelitian, alat dan bahan, tahap penelitian dan spesifikasi teknis perangkat jaringan.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada BAB IV berisi mengenai tata cara dan urutan dalam berbagai pengukuran JSN, lalu memaparkan hasil pengukuran kinerja JSN dan pembahasan data yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Pada BAB V berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penulis mengenai pengembangan Penerapan JSN menggunakan Xbee/Zigbee dan beberapa informasi daftar pustaka.