

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam perangkat elektronik sensor merupakan sebuah divais yang sering digunakan untuk mengetahui suatu keadaan fisik di lingkungan tempat sensor tersebut diposisikan. Dengan menggunakan teknologi jaringan telekomunikasi perkembangan sensor mengarah kepada pembentukan jaringan sensor nirkabel. Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) merupakan kesatuan perangkat sensor untuk mengumpulkan data dari alam yang terdiri atas beberapa sensor (nodal sensor) yang tersebar pada koordinat-koordinat tertentu atau tersebar pada koordinat acak serta mengirimkannya kepada *administrator* (nodal koordinator), sehingga *administrator* jaringan dapat menganalisa data yang diperoleh dan melakukan pemantauan objek yang diinginkan [1].

Dalam perkembangan teknologi JSN terdapat permasalahan yang muncul bilamana kondisi lingkungan tidak mendukung adanya transmisi informasi secara langsung, misalnya karena faktor jarak ataupun adanya suatu penghalang. Berdasarkan permasalahan tersebut dikembangkan komunikasi mulithop pada sensor (nodal sensor), sehingga dapat melakukan komunikasi secara tidak langsung dan data tetap dapat diterima oleh *administrator* (nodal koordinator).

Pada tugas akhir ini dilakukan rancang bangun jaringan sensor nirkabel berbasis ZigBee dengan menggunakan XBee S2 sebagai perangkat telemetrinya. Jaringan sensor nirkabel sangat diperlukan dalam dunia teknologi saat ini dengan berbagai kelebihannya, misalnya jaringan komunikasinya tanpa menggunakan kabel (*wireless*) sehingga lebih efisien. Selain itu jaringan ZigBee sudah didukung dengan komunikasi *mesh* yang mendukung jaringan komunikasi *multihop* yang dapat melakukan komunikasi secara tidak langsung.

Sensor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DHT11 dan LM35DZ, kedua sensor ini merupakan suatu divais yang dapat mendeteksi jenis perubahan fisik yaitu suhu dan kelembaban. Sensor DHT11 dan LM35DZ sudah sering digunakan pada berbagai keperluan pemantauan, sehingga divais ini sangat cocok digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembaban yang terjadi pada lingkungan yang ingin dipantau.

Untuk kontrol pengendalinya digunakan perangkat elektronik yaitu modul Arduino Uno dengan mikrokontrolernya yaitu ATmega 328 sebagai pusat pengolahan data sensor sebelum data dikirim melalui XBee S2 maupun setelah data diterima oleh XBee S2, sehingga data dapat dipantau secara langsung maupun sebagai data *logger* pemantauan suhu dan kelembaban yang dapat disimpan pada komputer. Mikrokontroler ATmega 238 mempunyai resolusi untuk pengukuran sensor sampai 10bit (2^{10}), sehingga *sampling* pada mikrokontroler ATmega 328 untuk pembacaan sensor analog hingga 1024.

Hal yang mendasari untuk melakukan penelitian ini yaitu rancang bangun jaringan sensor nirkabel untuk merealisasikan hasil simulasi dari penelitian sebelumnya yang hanya dilakukan simulasi dengan menggunakan *software*.

Penelitian yang berkaitan dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1.1 Tabel Penelitian

No	Nama	NPM	Tahun	Judul Penelitian
1.	Fadil Hamdani	0515031047	2010	Pemodelan dan Simulasi Jaringan Sensor Nirkabel Micaz Mote berdasarkan Standar IEEE 802.15.4
2.	Fajar Ahmad Dewanto	0615031077	2011	Simulasi Pengaruh Posisi Nodal Sensor terhadap QoS Jaringan Sensor Nirkabel Micaz Mote dengan Network Simulator 2

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun jaringan sensor nirkabel untuk pemantauan suhu dan kelembaban lingkungan.
2. Membuat antarmuka pemantauan sistem JSN untuk pemantauan suhu dan kelembaban lingkungan.
3. Membuat data *logger* hasil pemantauan suhu dan kelembaban pada komputer *server*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat diperoleh suatu sistem jaringan sensor nirkabel untuk pemantauan suhu dan kelembaban pada lingkungan.
2. Sistem jaringan sensor nirkabel ini dapat diterapkan pada sistem lain dengan mengubah data atau sensor yang digunakan.
3. Data *logger* hasil pemantauan sistem JSN dapat digunakan sebagai acuan suhu dan kelembaban pada lingkungan tersebut.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengkonfigurasi telemetri XBee S2 agar dapat melakukan komunikasi antar XBee S2.
2. Bagaimana memprogram ATmega 238 agar dapat membaca suhu dan kelembaban yang selanjutnya dapat dikirimkan melalui XBee S2.
3. Bagaimana membuat antarmuka pemantauan dan data *logger* hasil pemantauan suhu dan kelembaban pada komputer *server*.
4. Bagaimana membuat antarmuka pemantauan sistem JSN.

1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini menitikberatkan pada proses rancang bangun sistem jaringan sensor nirkabel untuk pemantauan suhu dan kelembaban berbasis ZigBee dengan menggunakan perangkat XBee S2 sebagai telemetrinya dan sistem dapat memantau kondisi suhu dan kelembaban dengan baik.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Membahas secara khusus rancang bangun atau pembuatan sistem jaringan sensor nirkabel berbasis ZigBee menggunakan modul Arduino Uno.
2. Sistem dikhususkan untuk memantau dua data saja yaitu suhu dan kelembaban pada lingkungan.
3. Tidak membahas secara terperinci kinerja dari jaringan komunikasi yang terjadi pada sistem.
4. Komunikasi telemetry XBee S2 dilakukan dengan tanpa halangan (LOS).

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini, seperti pengetahuan jaringan sensor nirkabel, jenis komunikasi data, topologi jaringan, protokol ZigBee, penjelasan XBee S2 sebagai telemetry sistem JSN, penjelasan modul Arduino Uno dan pemrogramannya, serta jenis sensor yang digunakan pada penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Memuat langkah-langkah penelitian yang dilakukan yaitu alat dan bahan, spesifikasi alat, tahapan penelitian, perancangan sistem JSN, pembuatan perangkat nodal koordinator dan nodal sensor, serta pengujian alat.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Membahas tentang prinsip kerja sistem JSN, hasil pengujian dan analisis terhadap kinerja sistem yang telah dirancang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat tentang kesimpulan yang didapat dan saran tentang penelitian yang telah dilakukan.