

ANALISIS PERFORMANSI MULTIHOP PADA SISTEM MONITORING KUALITAS AIR TAMBAK UDANG BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK

Rifki Sintami¹, Asep Mulyana², Agung Nugroho Jati³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Penggunaan sistem komunikasi nirkabel (wireless) sebagai media komunikasi pada jaringan komputer semakin berkembang, dan banyak digunakan saat ini. Salah satu sistem komunikasi wireless yang sering digunakan adalah Wireless Sensor Network (WSN) yang dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi dari node sensor untuk mempermudah dalam hal monitoring ataupun pengontrolan. Dalam tambak udang, ada beberapa parameter penting yang harus diperhatikan, yaitu suhu air, pH air, serta kadungan oksigen yang terkandung di dalam air. Parameter-parameter tersebut adalah tiga hal paling penting yang sangat mempengaruhi kuantitas hasil panen.

Zigbee merupakan salah satu jaringan sensor nirkabel yang fleksibel untuk berbagai topologi jaringan dan mempunyai bandwidth yang rendah sehingga dapat menghemat daya yang membuat zigbee tahan lama. Suatu jaringan sensor nirkabel dengan skala besar, memerlukan suatu metode perutean yang tepat agar pengiriman informasi lebih cepat sehingga dapat menghemat daya yang mensupplynya, serta agar throughput yang diterima lebih besar.

Dengan dua blok sensor, sistem monitoring ini mengukur suhu, pH, dan DO (Dissolved Oxygen). Pengukuran dilakukan di outdoor. Dalam beberapa kali pengukuran, jarak terjauh yang dapat dijangkau oleh Xbee PRO S2B mencapai 320m. Namun pengiriman data yang stabil hanya mencapai 50meter. Dari beberapa percobaan, juga menunjukkan bahwa delay meningkat apabila jarak semakin jauh. Dan nilai throughput semakin berkurang.

Kata Kunci : Kualitas Air, Monitoring, Routing, Udang, Wireless Sensor Network, Zigbee,

Abstract

Using wireless communication system as a media communication on computer network is rapidly developed. One of Wireless Communication System that mostly use in Wireless Sensor Network (WSN) that applicable to collect some information from node sendor to make easier monitoring process or controlling. There are some important parameters on shrimp dike that should to pay attention, temperaturean pH of the water, and also Dissolved Oxygen. Three of that are most important pparameters that influence the quantity of harvest.

Zigbee is one of WSN that can be flexible to use for many topology, and the bandwidth of it is low, so it can more efficient and zigbee is durable. For the faster process on sending information with the low energy supply, and also o get the good troughput of WSN, it need to use a correct routing method.

This monitoring system is made by two blocks and it measure temperature of the water, pH of the water, and Dissolved Oxygen. The measurement is done in outdoor. And the result of the measurement are showed that maximum range of Xbee PRO S2B can reach is 320 meter. But for the stability of sending data, it is just 50 meter. From the measurement, it also showed that the delay will be more as far as range and the troughput will be down.

Keywords : Quality of Water, Monitoring, Routing, Shrimp, Wireless Sensor Network, Zigbee

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemantauan dan pengukuran sebenarnya cukup mudah untuk dilakukan, dengan membawa alat ke lokasi, melakukan pengukuran, dan mendapatkan hasil dari pemantauan dan pengukuran tersebut. Data yang didapat pada umumnya dianalisa untuk mendapatkan informasi yang nantinya akan berguna bagi pengambilan keputusan suatu keadaan. Tetapi bagaimana jika pemantauan tersebut harus dilakukan berulang kali setiap harinya sedangkan sumber daya manusia terbatas, dan masih banyak tanggung jawab lain selain pemantauan. Maka hal tersebut dapat jadi penghambat yang berarti.

Ada alternatif lain untuk memudahkan pemantauan tersebut. Yaitu dengan menggunakan sebuah alat yang dikendalikan dari jauh, dan berisi sensor-sensor yang dibutuhkan untuk pengukuran sehingga dapat mengukur parameter-parameter yang ingin diketahui dari tempat berbeda. Setiap node pada masing-masing tambak, memuat sistem pengukuran menggunakan sensor yang dapat mengukur suhu, pH, serta *Disolved Oxygen* atau oksigen yang terlarut dalam air, yang merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup udang. Untuk komunikasi antar nodenya digunakan *Wireless Module* yang berupa XBee PRO S2B. Sistem sensor yang dibuat ditempatkan di tengah tambak udang, dimana tengah tambak adalah bagian paling dalam dibandingkan di bagian pinggir-pinggirnya. Penempatan node sensor pada tambak udang akan mempengaruhi kualitas data yang dikirimkan.

Dalam Tugas Akhir ini, dibahas beberapa alternatif proses pengiriman data, serta menganalisa hasilnya. Selain itu juga menganalisa kemampuan berapa jauh *Wireless Module* yang digunakan dapat mengirimkan data.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada Tugas Akhir ini dapat didefinisikan sebagai berikut:

- a) Bagaimana QoS (Quality of Service) data yang dikirim dari jarak yang berbeda-beda?
- b) Berapa jarak terjauh pengiriman data *wireless module* yang digunakan?
- c) Apa saja yang mempengaruhi kualitas pengiriman data menggunakan *wireless module*?
- d) Bagaimana kestabilan *wireless module* yang digunakan?
- e) Bagaimana pengaruh peletakan sensor node terhadap kualitas data yang diterima?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a) Mengetahui QoS (Quality of Service) data yang dikirim dari jarak yang berbeda-beda.
- b) Mengetahui jarak terjauh *wireless module* dapat mengirimkan data.
- c) Mengetahui apa saja yang mempengaruhi kualitas pengiriman data menggunakan *wireless module*.
- d) Mengetahui kestabilan *wireless module* yang digunakan.
- e) Mengetahui pengaruh peletakan sensor node terhadap kualitas data yang diterima.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Parameter yang diukur adalah suhu, pH, dan *Dissolved Oxygen*.
- b) QoS yang diukur adalah throughput, dan packet loss.
- c) Tidak membahas perancangan catu daya.
- d) Tidak membahas gateway hingga interface pada server.
- e) Tidak membahas perancangan sensor node WSN.
- f) Menggunakan *Wireless Module XBee PRO S2B*

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah metode Eksperimental dengan yang terdiri dari :

a) Studi Literatur

Setelah mendapatkan ide, maka dilakukanlah studi literatur yang mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, meliputi teori maupun konsep. Proses studi literatur didapatkan melalui pustaka-pustaka yang berkaitan dengan materi ini, baik berupa buku maupun jurnal ilmiah.

b) Perancangan

Pada tahap ini akan diputuskan mengenai sensor apa saja yang akan digunakan, lokasi penempatan sensor, topologi yang digunakan, serta algoritma yang paling sesuai dengan tujuan dibuatnya Tugas Akhir ini.

c) Implementasi

Pada tahap ini akan diimplementasikan metode routing protokol ini pada sistem monitoring kualitas air pada tambak udang berbasis WSN yang bertujuan untuk meningkatkan kuantitas hasil panen .Setelah alat tersebut diimplementasikan, kemudian diambil datanya untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

d) Analisa

Dalam tahap terakhir ini, akan dilakukan analisa terhadap data yang sudah didapatkan pada tahap sebelumnya, seberapa besar pengaruh digunakannya metode routing ini pada sistem monitoring kualitas air pada tambak udang berbasis WSN yang bertujuan untuk meningkatkan kuantitas hasil panen ini.

e) Penarikan Hasil Kesimpulan

Mengambil kesimpulan akhir terhadap hasil implementasi sistem yang diperoleh dan memberi saran untuk penelitian selanjutnya

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan untuk penulisan laporan hasil penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, parameter evaluasi sistem, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari kegiatan Tugas Akhir ini.

BAB II Landasan Teori

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu jaringan sensor nirkabel dan penentuan routing pada sistem monitoring kualitas air tambak udang.

BAB III Perancangan dan Implementasi

Pada bab ini dibahas mengenai perancangan WSN mulai dari penetapan node, topologi yang digunakan, perancangan routing pada WSN, serta pengumpulan data data untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

BAB IV Analisis

Pada bab ini dibahas tentang analisis hasil Tugas Akhir secara keseluruhan, mulai dari jarak maksimal yang dapat ditempuh oleh Wireless Module nya, serta pengaruh penempatan node terhadap kualitas data yang dikirimkan.

BAB V Penutup

Pada bab ini memuat kesimpulan dan saran dari seluruh kegiatan Tugas Akhir ini. Diharapkan kritik dan saran ini bisa digunakan sebagai masukan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada sistem monitoring yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada sistem yang telah dibuat, jarak maksimal untuk zigbee dapat mengirimkan data sensor dari *end device node* ke *coordinator node* pada *outdoor* adalah 320m. Namun jarak maksimal tersebut hanya dapat diukur satu kali pada siang hari cuaca cerah. Pengukuran selebihnya hanya mencapai range maksimal 130meter. Namun pengukuran tersebut juga kurang stabil karena perlu melakukan reset pada arduino beberapa kali dalam 10menit pengukuran.
2. Dari beberapa kali pengukuran, jarak maksimal Xbee PRO S2B yang stabil hanya mencapai 50meter. Setelah jarak lebih dari 50meter, data yang diterima oleh *coordinator node* kurang dari 70%.
3. Apabila terjadi penambahan user (*end device*) dengan perioda waktu pengiriman data yang sama, dan dengan jarak yang sama, hal tersebut tidak akan menurunkan kualitas data yang diterima.
4. Apabila ditambahkan router antara *end device* dan *coordinator* membuat jarak pancar Xbee bertambah.
5. Apabila satu *end device* dengan dua router, kualitas data yang diterima menurun jika dibandingkan satu *end device* melalui hanya satu router.
6. Apabila *end device* yang semula terhubung ke dua *router*, kemudian tiba-tiba salah satu routernya tidak dapat dilalui, hal ini membuat kualitas data yang diterima menurun.
7. Apabila kita melakukan analisis dengan pendekatan sistematis, hasilnya akan berbeda dengan analisis pendekatan implementatif karena jumlah data yang harusnya dikirimkan akan berbeda.

5.2 Saran

Tugas akhir ini sangat mungkin untuk dikembangkan baik pada sisi perangkat keras, dan pada sisi metode yang digunakan. Adapun saran pengembangan untuk Tugas Akhir selanjutnya adalah :

1. Disarankan menggunakan wireless module lain yang lebih stabil. Karena mulai dari konfigurasi yang terkadang tidak hanya cukup sekali, hingga pengukuran, Xbee PRO S2B berubah-ubah cukup signifikan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan topologi dan mungkin dengan suatu algoritma tertentu agar dapat dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://thesis.binus.ac.id/Asli/Bab2/2008-1-00045-IF-Bab%202.pdf> (Diakses tanggal 02 Januari 2014)
- [2] Cironet, Inc. 2005. ZigBee™ Wireless Transceiver Engineering Options.
- [3] http://okkyhidayanto.blogspot.com/2010_02_01_archive.html (Diakses tanggal 02 Januari 2014)
- [4] S, Arun. 2008. Seminar Report on Zigbee
- [5] Ergen, Sinem Coleri. 2004. Zigbee/IEEE 802.15.4 Summary.
- [6] ftp://ftp.ni.com/pub/devzone/pdf/tut_8707.pdf (Diakses tanggal 8 September 2013)
- [7] <http://fab.cba.mit.edu/> (Diakses pada tanggal 28 Agustus 2013)
- [8] <http://world-aquaculture.blogspot.com/> (Diakses pada tanggal 01 Februari 2014)
- [9] Kurniawan Hardi, 2013. “PERANCANGAN DAN ANALISIS PENGGUNAAN ZIGBEE (IEEE 802.15.4) WIRELESS SENSOR NETWORK UNTUK SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN SERTA PENGENDALI PERALATAN OTOMATIS PADA PETERNAKAN AYAM PETELUR”. Tugas Akhir Sarjana Institut Teknologi Telkom, Bandung.
- [10] S, Arun. 2008. Seminar Report on Zigbee.