

# ONLINE QOS MODELLING UNTUK CLOUD MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WSN DAN IOT UNTUK MONITORING CO<sub>2</sub> SECARA REAL-TIME

Nurul Fahmi<sup>1</sup>, Rosmida<sup>2</sup>, Eko Prayitno<sup>3</sup>

Dosen Teknik Informatika, Politeknik Negeri Bengkalis  
Jl. Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau

<sup>1</sup>[nurulfahmi@polbeng.ac.id](mailto:nurulfahmi@polbeng.ac.id), <sup>2</sup>[rosmida@polbeng.ac.id](mailto:rosmida@polbeng.ac.id), <sup>3</sup>[ekoprayitno@polbeng.ac.id](mailto:ekoprayitno@polbeng.ac.id)

## Abstract

*Wireless Sensor Networks (WSNs) is a technology developed to support one of the smart cities whose the aim is to monitor the environmental conditions CO<sub>2</sub>, especially regarding data collection to display information on environmental conditions continuously. However, the limitations of this application, it should be noted that the network meets the stringent requirements of the service quality, confidence and high reliability. The goal is strongly influenced by several factors such as environmental characteristics, throughput, and network topology. In this paper, we implementation using real hardware where Arduino as microcontroller and for the monitoring environmental surrounding we use temperature, humidity and CO<sub>2</sub> sensors. The data from sensor node will be send to server use IEEE 802.15.4 protocol to data collect and it will be saved to database MySQL. By use IoT technology, the data in the local database will be synchronized to the cloud by using internet access, the aim is so that users can be monitor environment condition by real-time using website or smartphone. In this context, we also provide information on Quality of Service (QoS) management to assist proficiently for monitoring environmental conditions that oversee network performance. The proposed solution proved to be a very useful tool, to detect and clarify potentially throughput and packet lost.*

Keywords – WSN, IoT Technology, Quality of Service (QoS), Throughput and Packet Lost.

## I. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) adalah teknologi komunikasi yang berkembang pesat saat ini. Fenomena ini ditunjukkan oleh banyaknya teknologi yang digunakan dibuat oleh berbagai pengetahuan dasar yang telah menyebabkan perubahan dan transisi teknologi, yang pada gilirannya memungkinkan orang untuk memecahkan masalah sesuai dengan bidangnya.

Baru-baru ini, teknologi WSN telah banyak digunakan di berbagai bidang, di mana setiap node sensor melalui komunikasi nirkabel memiliki kelebihan seperti daya rendah, biaya rendah, cakupan besar dan real-time [1]. Ada beberapa teknologi WSN yang telah digunakan dan diterapkan, seperti e-health, militer, pertanian, kebakaran hutan, otomatisasi rumah pintar, kota pintar, dan pemantauan kesehatan lingkungan [2].

Ada beberapa penelitan yang melakukan penelitian untuk monitoring kondisi udara secara real time dengan menggunakan teknologi WSN, Bluetooth dan IoT. Penelitian [3], melakukan penelitian mengenai monitoring suhu dan kelembaban menggunakan komunikasi

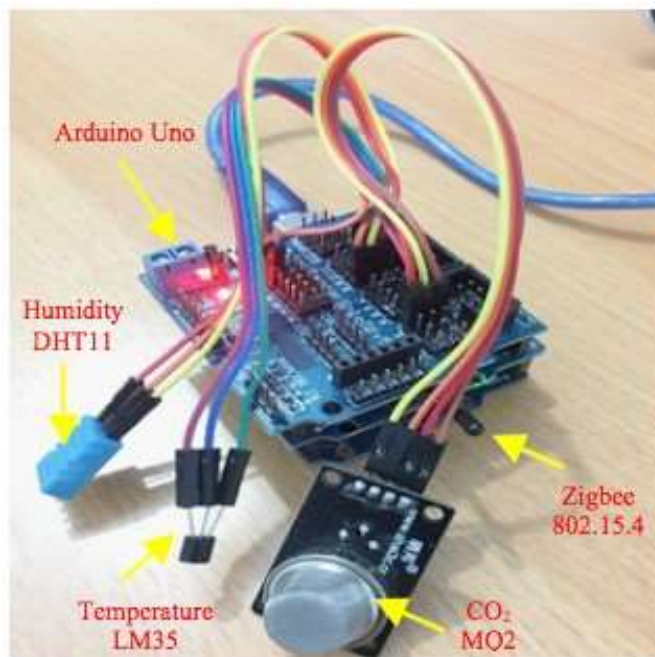
Zigbee dan metode fuzzy logic digunakan untuk mengontrol kondisi lingkungan. Ada beberapa teknologi untuk melakukan pengiriman data, seperti bluetooth, wireless sensor network, Wi-Fi dan lain-lain.

Pada penelitian ini, kami melakukan penelitian untuk monitoring kondisi udara menggunakan sensor suhu, kelembaban, dan carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). Untuk melakukan pengiriman data dari sensor node ke server (*gateway*) menggunakan teknologi WSN dengan modul Zigbee dengan standar IEEE 802.15.4. Semua data dari sensor node akan disimpan ke database MySQL yang disediakan oleh *gateway* secara real time. Kemudian data sensor yang di *gateway* akan di sinkronisasi ke server menggunakan teknologi IoT, sehingga pengguna bisa melakukan pemantauan kondisi CO<sub>2</sub> secara real time menggunakan aplikasi web maupun smartphone. Selain itu juga, kami juga melakukan pemantauan QoS berupa *throughput* dan *pakel lost*.

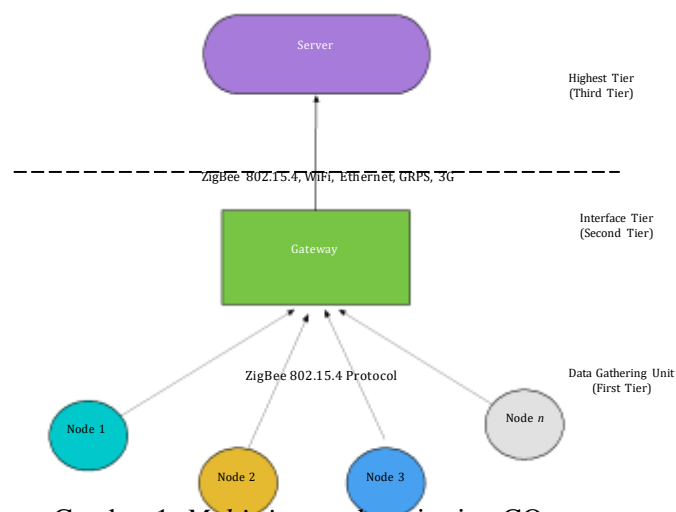
## II. PERANCANGAN SYSTEM

### 2.1 Perancangan system untuk monitoring CO2

Dalam penelitian ini, untuk komunikasi antara sensor node ke gateway, dan gateway ke server membagi tiga *tier*. Gambar 1 menunjukkan sistem pemantauan lingkungan sistem multi-tier, unit pengumpulan data pertama (*based tier*), tingkat antarmuka kedua (*second tier*) dan yang terakhir adalah tingkat tertinggi (*third tier*). Berdasarkan *tier* yang digunakan untuk mengumpulkan data sensor dari beberapa node sensor, kami menggunakan sensor suhu, kelembaban, dan CO2. Sensor data dari node sensor akan mengirimkan ke tingkat antarmuka (*second tier*) menggunakan protokol ZigBee 802.15.4. Di lapis ketiga (*third tier*) melalui sistem komunikasi ZigBee 802.15.4 protokol, WiFi, Ethernet, GPRS, 3G, pengguna dapat memantau kondisi CO2 melalui interface yang disediakan seperti berbasis web atau *smartphone*.



Gambar 2. Skema sensor node



Gambar 1. *Multi-tier* untuk moitoring CO2 secara real time

#### A. Sensor Node

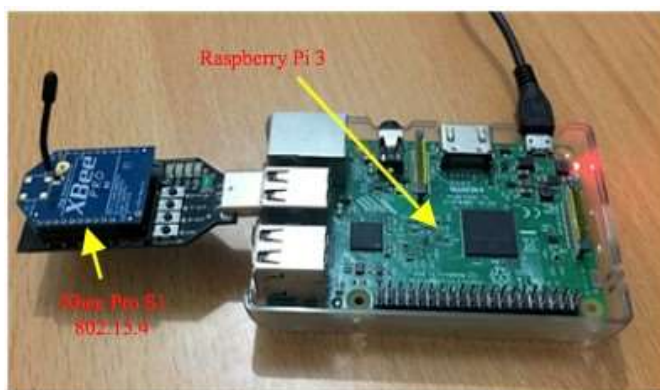
Pada penelitian ini, kami menggunakan 3 sensor node dimana masing-masing sensor node terdiri dari sensor suhu, kelembaban dan CO2. Gambar 2 ditampikan skema Arduino yang digunakan untuk melakukan pengukuran kondisi suhu, kelembaban dan CO2.

#### B. Server (Gateway)

Pada tahap ini, sever yang digunakan adalah Raspberry pi 3 dengan OS berupa Linux raspbian dengan spesifikasi memory card 32 GB, RAM 2

GB, Web Server, Phyton, Xampp, Java.

Untuk melakukan proses menyimpan data dari dari sensor node kami gunakan java dengan menggunakan Netbeans 8.0 untuk membaca port serial serta database MySQL untuk menyimpan data serta melakukan sinkronisasi ke data center dengan menggunakan teknologi IoT. Gambar 4 ditampilkan hasil konfigurasi server yang terhubung secara serial xbee 802.15.4.



Gambar 3. Konfigurasi server yang terhubung Xbee 802.15.4

### C. Data Center

Setelah data dari sensor node yang dikirim ke server dengan menggunakan xbee 802.15.4, kemudian akan dilakukan sinkronisasi ke data center melalui jaringan internet. Sehingga user bisa mengakses data sensor dengan menggunakan web maupun smartphone.

### D. QoS Monitoring Kondisi CO<sub>2</sub>

Pada penelitian ini juga, kami melakukan pengujian untuk menghitung *throughput* dan *paket lost*. Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan parameter jarak dan jumlah paket yang akan dikirimkan dari sensor node ke gateway.

#### 1. Throughput

Throughput merupakan sebuah proses untuk menghitung kecepatan data yang diterima oleh suatu node dalam selang waktu pengamatan tertentu.

#### 2. Paket Lost

Packet Loss adalah banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan paket yang disebabkan oleh tabrakan (collision), penuhnya kapasitas jaringan, dan penurunan paket yang disebabkan oleh habisnya TTL (Time to Live) paket.

## III. EKSPERIMEN DAN IMPLEMENTASI

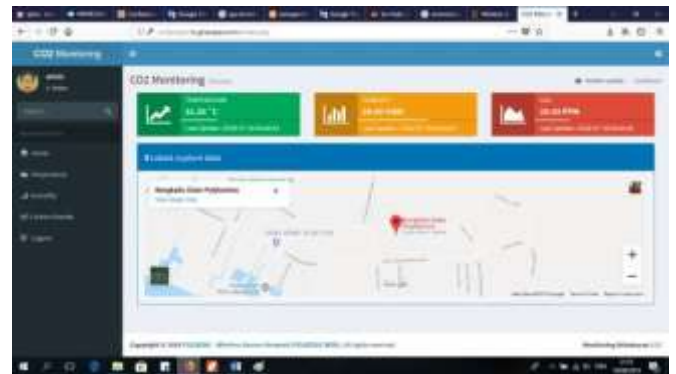
Pada tahap ini, kami mengusulkan sebuah system untuk melakukan monitoring CO<sub>2</sub> secara real time. Gambar 5 menampilkan topology yang diusulkan. Pada penelitian ini, kami menggunakan mikrokontroler Arduino dan menggunakan beberapa sensor seperti sensor suhu, kelembaban dan CO<sub>2</sub>. Untuk komunikasi antara sensor node dengan server (gateway) menggunakan Xbee 802.15.4. Pada sisi server kami menggunakan Raspberry Pi 3 yang sudah diinstall OS raspbian 64 bit serta menginstall beberapa software pendukung seperti java, python, MySQL dan lain sebagainya. Proses untuk memasukan atau menyimpan data kedalam database dari sensor node ke server kami menggunakan program java yang sudah dibuat untuk melakukan *parsing* data. Karena pada saat pengiriman dengan menggunakan komunikasi Xbee, data yang dikirim menjadi 1 (satu) paket, sehingga

untuk membedakan bahwa data tersebut adalah data suhu, kelembaban dan CO<sub>2</sub> dibutuhkan parsing data sehingga pada saat penyimpanan data ke database sudah sesuai dengan nilai sensor. Setelah data sensor masuk ke database local dalam hal ini kedalam server (gateway) maka akan dilakukan sinkronisasi data sensor ke data center dengan menggunakan teknologi IoT. Sehingga user bisa mengakses data sensor tersebut dengan menggunakan *website* ataupun *smartphone* secara real time serta bisa melakukan update status di media social seperti Twitter maupun Facebook.



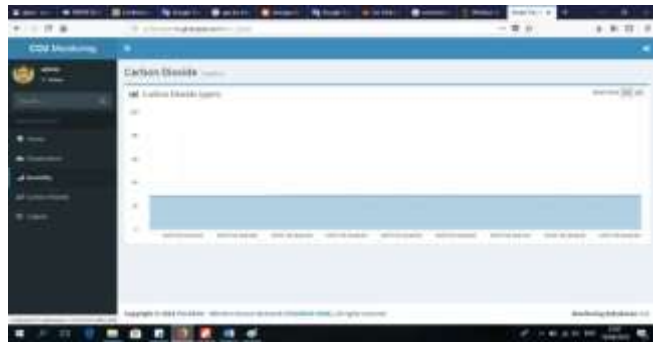
Gambar 4. Topology system yang diusulkan

Semua data yang masuk kedalam data center, akan bisa diakses dengan menggunakan website secara real time, sehingga user bisa mengetahui kondisi CO<sub>2</sub> dengan koneksi internet. Gambar 6 menampilkan halaman depan website yang diusulkan.



Gambar 5. Halaman depan

Gambar 6 dibawah ini akan ditampilkan kondisi CO<sub>2</sub> secara real time dengan visualisasi berupa grafik yang akan dijadikan sebagai informasi bagi orang umum.



Gambar 6. Grafik CO<sub>2</sub>

Selain itu, kami juga menampilkan kondisi CO<sub>2</sub> dengan menggunakan Twitter maupun Facebook. Gambar 7 ditampilkan update status di Twitter secara real time.



Gambar 7. Update status via Twitter

Untuk informasi kondisi CO<sub>2</sub> yang dibuat secara real time, kami juga melakukan percobaan untuk Quality of Service (QoS) berupa throughput dan paket lost. Pada pengujian ini, kami menggunakan topologi star menggunakan 3 node sensor dengan jarak 10 meter, 20 meter dan 30 meter, 40 meter dan 50 meter. Untuk payload 25 byte sebesar 1.109 kbps, untuk payload 50 byte sebesar 2.308 kbps dan payload 75 byte sebesar 3.256 kbps.

Sedangkan untuk paket lost kami melakukan pengujian menggunakan topologi star, hasil yang didapatkan adalah ketika jarak antara sensor node dengan gateway 10-40 meter maka paket lost sekitar 3,5 %, sedangkan kalau jarak antara 50-80 meter sekitar 12,2 % sedangkan paket lost paling tinggi di atas 100 meter yaitu 57.8%.

## IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah melakukan monitoring kondisi CO<sub>2</sub> secara real time dengan menggunakan teknologi WSN dan IoT yang bisa diakses dengan menggunakan smartphone maupun website, sehingga pengguna bisa mengakses dimanapun dan kapanpun yang mana harus terkoneksi dengan internet. Kami juga menyediakan sebuah media sosial seperti twitter yang bisa melakukan update status secara real time tentang kondisi CO<sub>2</sub>. Pada penelitian ini juga kami melakukan pengujian throughput dengan didapatkan rata-rata throughput untuk payload 25 byte sebesar 1.109 kbps, untuk payload 50 byte sebesar 2.308 kbps dan untuk payload 75 byte sebesar 3.256 kbps. Untuk paket lost jarak sangat berpengaruh jumlah data yang diterima, paket lost paling besar terdapat pada jarak pengukuran 90-100 meter sebesar 57.8 % sedangkan yang paling rendah antara jarak 10-40 meter.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini di support oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian, Nomor : 019/SP2H/ LT/DRPM/2018

## REFERENSI

- [1] M.F Othmana, K. Shazalib, "Wireless Sensor Network Applications: A Study in Environment Monitoring System", International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012 (IRIS 2012), ScienceDirect, pp. 1204-1210, 2014.
- [2] N. Fahmi and M.U.H. Al Rasyid, "A wireless sensor network for environmental monitoring gases", Knowledge Creation & Intelligent Computing (KCIC2015), pp. 56-61, March, 2015
- [3] G. Abror, R.T. Widodo, M.U.H. Al Rasyid " Dynamic Sleep Scheduling on Air Pollution Levels Monitoring with Wireless Sensor Network" EMITTER International Journal of Engineering Technology, vol. 5, No2, pp. 234-254, 2017.

- [4] B. Bathiya, S. Srivastava, B. Mishra, "Air Pollution Monitoring Using Wireless Sensor Network", IEEE International WIE Conference

