

**MAKALAH RANCANG BANGUN SISTEM IoT GATEWAY BERBASIS  
PROTOKOL MQTT UNTUK MANAJEMEN SENSOR**

Mata Kuliah Sistem Berbasis Of Thinks

Dosen Pengampu : Solichudin, S.pd., M.T



**Oleh :**

Bagus Febrianto  
2208096006

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
2025/2026**

## **BAB 1**

### **1. PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Internet of Things (IoT) merupakan konsep teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat untuk berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet. IoT banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti pemantauan lingkungan, sistem kesehatan, dan otomasi industri. Salah satu komponen utama dalam sistem IoT adalah IoT gateway, yang bertindak sebagai perantara antara sensor dan server cloud. IoT gateway berfungsi untuk menerima data dari sensor, menyimpannya dalam database, dan meneruskannya ke broker MQTT untuk diakses oleh pengguna. Dengan adanya protokol MQTT, komunikasi antar perangkat menjadi lebih ringan dan efisien dibandingkan dengan protokol HTTP.

Pada penelitian ini, dilakukan rancang bangun sistem IoT gateway menggunakan platform Intel Edison dan protokol MQTT. Sistem ini menggunakan sepuluh node sensor yang dikonfigurasi dalam topologi star. Setiap sensor akan mengirimkan data suhu dan kelembaban secara berkala ke gateway yang kemudian meneruskan data tersebut ke broker MQTT. Pengujian dilakukan untuk menganalisis performa sistem berdasarkan waktu respons gateway dan lifetime node sensor dengan berbagai variasi panjang data dan jarak pengiriman.

#### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem IoT gateway berbasis protokol MQTT menggunakan platform Intel Edison?
2. Bagaimana performa sistem IoT gateway dalam menerima, menyimpan, dan mengirimkan data sensor ke broker MQTT?
3. Bagaimana pengaruh panjang data terhadap response time gateway dan lifetime node sensor?
4. Apakah variasi jarak antara node sensor dan gateway berpengaruh terhadap waktu respon gateway?

#### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem IoT gateway berbasis protokol MQTT menggunakan platform Intel Edison.

2. Menganalisis performa sistem dalam menerima, menyimpan, dan mengirimkan data ke broker MQTT.
3. Mengetahui pengaruh panjang data terhadap response time gateway dan lifetime node sensor.
4. Menentukan apakah variasi jarak antara node sensor dan gateway berpengaruh terhadap waktu respon gateway.

## BAB 2

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Rancangan Sistem

Sistem IoT gateway yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

1. **Node Sensor:** Menggunakan sensor DHT11 untuk pengukuran suhu dan kelembaban, RTC DS3231 untuk pencatatan waktu, serta modul Wi-Fi ESP8266 untuk mengirimkan data ke gateway.
2. **Gateway:** Berbasis Intel Edison, bertugas untuk menerima data dari node sensor, menyimpan ke database, dan mengirimkan data ke broker MQTT.
3. **MQTT Broker:** Bertindak sebagai perantara komunikasi antara sensor dan pengguna akhir.
4. **End User:** Menggunakan aplikasi MQTT Dashboard untuk monitoring data secara real-time.

#### 2.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengukur performa sistem dengan parameter berikut:

- **Life time node sensor** dengan variasi panjang data yang dikirimkan.
- **Response time gateway** dengan variasi panjang data dan jarak pengiriman dari sensor ke gateway.

## BAB 3

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Life Time Node Sensor

Node sensor menggunakan daya dari baterai berkapasitas 3200 mAh. Konsumsi arus diukur untuk mengetahui lama waktu operasional sensor sebelum daya habis.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi arus sensor adalah 125,9 mA, dengan lifetime rata-rata 25,7 jam. Data juga menunjukkan bahwa semakin pendek panjang data yang dikirimkan, semakin besar konsumsi arus yang diukur, sehingga memperpendek lifetime sensor.

### **3.2 Pengujian Response Time Gateway**

Pengujian dilakukan dengan menghitung waktu dari saat data dikirimkan oleh sensor hingga diterima dan tersimpan dalam database gateway. Rata-rata waktu respon sistem adalah 12 detik. Ditemukan bahwa panjang data yang lebih pendek menghasilkan waktu respon yang lebih cepat, tetapi meningkatkan konsumsi daya sensor.

### **3.3 Pengaruh Jarak Terhadap Kinerja Gateway**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi jarak antara node sensor dan gateway tidak mempengaruhi waktu respon, selama keduanya berada dalam jaringan yang sama.

### **3.4 Akuisisi Data Melalui MQTT Broker**

Data yang dikirimkan oleh gateway dapat diakses melalui aplikasi MQTT Dashboard dengan metode subscribe. Dari hasil uji coba, sistem mampu mengirimkan data secara real-time setiap 12 detik sekali.

## **BAB 4**

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem IoT gateway berbasis protokol MQTT menggunakan platform Intel Edison telah berhasil dikembangkan dan diuji. Kesimpulan utama yang diperoleh adalah:

1. Panjang data yang dikirimkan mempengaruhi waktu respon gateway dan konsumsi daya sensor.
2. Semakin pendek data yang dikirimkan, semakin cepat waktu respon, tetapi konsumsi daya meningkat.
3. Jarak antara sensor dan gateway tidak mempengaruhi performa selama berada dalam jaringan yang sama.
4. MQTT terbukti sebagai protokol yang efisien untuk sistem IoT berbasis sensor nirkabel dengan kebutuhan daya rendah.
5. **SARAN** Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk menambahkan jumlah sensor yang lebih banyak guna menguji performa sistem dalam skenario yang lebih kompleks. Selain itu, pengujian dapat

diperluas dengan mempertimbangkan aspek keamanan dalam komunikasi data menggunakan enkripsi pada protokol MQTT.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Zhu, R. Wang, Q. Chen, Y. Liu, and W. Qin, "IOT Gateway : Bridging Wireless Sensor Networks into Internet of Things,"IEEE/IFIP International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing, 2010 [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5703542/>. [Accessed: 5-Aug-2016]
- [2] S. K. Datta, C. Bonnet, and N. Nikaein, "An IoT Gateway Centric Architecture to Provide Novel M2M Services,"IEEE WF-IoT (World Forum on Internet of Things), 2014 [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6803221>. [Accessed: 5- Aug-2016]
- [3] D. Pradana, and B. A. A. Sumbodo, "Rancang Bangun M2M (Machine to Machine) Communication Berbasis 6LoWPAN,"IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.), 2017 [Online]. Available: <https://jurnal.ugm.ac.id/ijeis/article/view/18087/16016>. [Accessed: 12-Aug-2017]
- [4] B. S. Ullas, S. Anush, J. Roopa, and G. Raju, "Machine to Machine Communication for Smart Systems using MQTT,"IJAREEIE (International J. Advan. Res. Electric., Electron., Instrum., Engine.), vol. 3, no. 3, Mar. 2014 [Online]. Available: [www.ijareeie.com/upload/2014/march/67\\_Machine.pdf](http://www.ijareeie.com/upload/2014/march/67_Machine.pdf). [Accessed: 18-Jul-2016]
- [5] M. Anush, S. Babu, S. M. Reddy, V. Krishna, and B. Bhagyasree, "Performance Analysis of Data Protocols of Internet of Things: A Qualitative Review,"IJPAM (International J. Pure Appl. Math.), vol. 115, no. 6, 2017 [Online]. Available: <https://acadpubl.eu/jsi/2017-115-6-7/articles/6/6.pdf>. [Accessed: 12-Aug-2017]
- [6] B. S. S. Tejesh, and S. Neeraja, "Implementation of an Efficient Smart Home System using MQTT,"IRJET (International Res. J. Engine. Tech.), vol. 4, no. 3, Mar. 2017 [Online]. Available: <https://irjet.net/archives/V4/i3/IRJET-V4I3505.pdf>. [Accessed: 12- Aug-2017]
- [7] W. G. Soliman, and D. V. R. Reddy, "A Review: Internet-Of-Things Gateways Architectures And Challenges,"IJACEN (International J. Advan. Comput. Engine. Network.), vol. 5, no. 10, Oct. 2017 [Online]. Available: [http://www.ijraj.in/journal/journal\\_file/journal\\_pdf/3-409-151445891340-45.pdf](http://www.ijraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/3-409-151445891340-45.pdf). [Accessed: 1-Sep-2016]