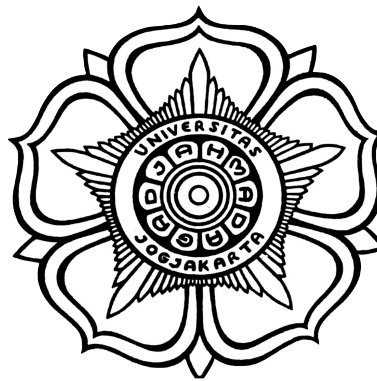


**TUGAS RESEARCH PLAN**

**PERBANDINGAN PERFORMA PENGGUNAAN PROTOKOL COAP SERTA MQTT  
PADA SISTEM *HOME AUTOMATION***

***COMPARISON OF THE PERFORMANCE IN IMPLEMENTATION OF COAP AND  
MQTT PROTOCOL AT HOME AUTOMATION SYSTEM***



**Diajukan oleh :**

**MUHAMMAD RUSMINTO HADIYONO**

**15/386767/SV/10153**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INTERNET**

**SEKOLAH VOKASI**

**UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**YOGYAKARTA**

**2019**

**INTISARI**  
**USULAN TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN PERFORMA PENGGUNAAN PROTOKOL COAP SERTA  
MQTT PADA SISTEM HOME AUTOMATION**

Penggunaan asisten virtual di Indonesia masih jarang ditemui. Namun hal itu tidak menutup kemungkinan bahwa beberapa tahun kedepan, pengguna asisten virtual dapat bertambah pesat. Salah satu hal yang sering diharapkan oleh para pengguna asisten virtual adalah cara mereka agar bisa terhubung dengan perangkat apapun di rumahnya melalui internet. Untuk terhubung dengan internet, setidaknya pengguna harus memiliki atau menyewa sebuah server terlebih dahulu. Selain itu, pengguna harus tahu protokol mana yang sesuai dengan kondisi rumah. Protokol yang dapat digunakan oleh *Internet of Things* ada banyak dan tentunya setiap protokol memiliki karakteristik yang berbeda. MQTT dan CoAP adalah protokol yang sering digunakan untuk *Internet of Things*, namun yang manakah dari keduanya yang sesuai untuk digunakan di *home automation* masih memerlukan pembahasan lebih lanjut. Maka dari itu pada tugas akhir ini dilakukan perbandingan protokol MQTT dan CoAP pada *home automation* yang telah terintegrasi dengan asisten virtual. Parameter yang diujikan adalah *throughput* dan *latency*.

Kata Kunci : *Internet of Things*, MQTT, CoAP, Asisten Virtual, *Home automation*.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Memasuki era industri ke-4, teknologi yang dibutuhkan dalam proses industri semakin kompleks. Berbeda dengan era sebelumnya, pada era ini segala perangkat elektronik telah terintegrasi sehingga hal ini memudahkan sebuah perusahaan untuk mengelola seluruh peralatan kerjanya.

Tidak hanya sebatas industri, *Internet of Things* juga telah banyak dipasang di rumah penduduk. Di dalam rumah terdapat banyak barang yang dapat dihubungkan dengan internet, seperti halnya lampu, televisi, CCTV, sampai dengan pengunci pintu.

Pada era ini pula, kecerdasan buatan berkembang pesat salah satunya di bagian *Neural Language Processing* (NLP). Beberapa perusahaan telah mengimplementasikan NLP ke dalam suatu sistem asisten virtual mereka seperti halnya Google Home dan Alexa. Dengan adanya asisten virtual yang mampu dihubungkan dengan *home automation*, dapat lebih mempermudah aktivitas penghuni rumah.

Dalam perancangan *home automation* dibutuhkan protokol yang sesuai dengan kondisi rumah serta bersifat hampir *real time*. Dari berbagai protokol *Internet of Things* yang telah ada, terdapat dua protokol yang sesuai dengan kebutuhan *home automation*, yakni MQTT dan CoAP.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Beberapa rumusan masalah yang mengacu pada tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menerapkan protokol MQTT dan CoAP di Sistem Rumah Cerdas ?
2. Apakah level QoS yang akan digunakan pada protokol MQTT ?

3. Bagaimana arsitektur sederhana dari penerapan asisten virtual di Sistem Rumah Cerdas ?
4. Bagaimana hasil perbandingan throughput dan latency dalam penggunaan protokol MQTT dan CoAP ?
5. Berdasarkan hasil perbandingan, bagaimanakah kondisi yang tepat untuk menggunakan MQTT atau CoAP ?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Lampu pada maket home automation masih menggunakan LED, tidak menggunakan lampu dan relay.
2. Asisten virtual yang digunakan hanyalah Google Home dan Alexa.

## **BAB II**

### **TUJUAN PROYEK AKHIR**

Bagi Mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Internet :

1. Menambah wawasan mahasiswa mengenai penerapan protokol MQTT dan CoAP dalam jaringan IoT.
2. Mampu mengetahui protokol mana yang lebih dibutuhkan dalam kondisi jaringan tertentu.
3. Mampu merancang asisten virtual yang terhubung dengan sensor atau komponen elektronik lainnya.

Bagi Program Studi D4 Teknologi Jaringan :

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan dalam mata kuliah Praktikum Rancangan dan Aplikasi IoT.

### **BAB III**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam rutinitas sehari-hari telah banyak ditemui penggunaan *Artificial Intelligent* seperti halnya Google Maps ataupun Google Assistant dan Alexa. Secara sederhana *Artificial Intelligent* adalah komputer yang dikembangkan agar menyerupai kecerdasan binatang ataupun manusia. Walaupun demikian mayoritas penerapan *Artificial Intelligent* yang dipasarkan termasuk dalam AI yang lemah dimana masih belum memiliki kesadaran menyerupai manusia sepenuhnya (Ryan 2014).

Salah satu penggunaan *Artificial Intelligence* yang sering ditemui adalah Google Assistant, yang saat ini telah ditanamkan pula di Google Home. Google Home merupakan asisten virtual yang berguna untuk membantu aktivitas pengguna. Selain Google Home terdapat pula Alexa dan Siri, yang masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda.

Google Home dan Alexa dapat pula diimplementasikan di *Home Automation*, sehingga memungkinkan untuk menyalakan lampu ataupun televisi dari asisten virtual. *Home automation* membutuhkan suatu peralatan kecil yang mampu melakukan tugas khusus ataupun terhubung dengan server (Goodwin 2013).

Dalam *home automation*, dibutuhkan protokol khusus yang bersifat real time ataupun mampu bertahan dalam kondisi rumah.

## **BAB IV**

### **LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS**

Pada bab landasan teori dijelaskan berbagai macam teori mengenai *Internet of Things* secara umum beserta penerapannya, khususnya untuk teori yang mendalam tentang penerapannya dengan protokol MQTT dan CoAP. Selain itu juga dijelaskan teori pendukung mengenai komponen-komponen yang digunakan dalam proses implementasi asisten virtual. Pustaka yang dipilih disesuaikan berdasarkan keterkaitan isu dari pustaka dengan ruang lingkup topik yang dibahas secara lengkap dan menyeluruh sehingga dapat mendukung pemecahan masalah dalam penelitian ini.

Pada sub bab berikutnya dijelaskan hipotesis yang merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang sedang diteliti dimana kebenarannya harus diuji secara empiris. Hipotesis dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan dan belum didasarkan pada fakta-fakta yang empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Hasibuan 2007).

#### **4.1 Landasan Teori**

##### **4.1.1 *Internet of Things***

*Internet of Things* merupakan penamaan atas suatu sistem yang menghubungkan kecerdasan tertanam, peralatan komunikasi, sensor dan kemampuan menggerakkan peralatan melewati jaringan *Internet Protocol* (IP). Penerapan *Internet of Things* telah meliputi banyak skenario termasuk *home automation*, *smart cities*, Industry 4.0 serta pengolahan agrikultur (Cirani et al. 2018).

##### **4.1.2 Protokol MQTT**

Dalam penyusunan jaringan *Internet of Things* dibutuhkan protokol yang bekerja sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Salah satu protokol yang kerap digunakan dalam jaringan *Internet of Things* adalah MQTT. MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) adalah protokol yang

ringan dan bekerja dengan sistem publish-broker-subscribe. Protokol MQTT bekerja di atas protokol *Transmission Control Protocol / Internet Protocol* (TCP/IP). MQTT sangat cocok digunakan untuk proses data yang bersifat *real time* (Hillar 2017).

#### 4.1.3 Protokol CoAP

CoAP yang merupakan akronim dari Constrained Application Protocol adalah protokol di layer aplikasi yang ditujukan untuk digunakan oleh perangkat yang memiliki daya transmisi dan penerima isyarat yang terbatas, baik yang disebabkan oleh daya baterai yang rendah maupun jaringan yang berdaya rendah serta tidak stabil. Berbeda dengan MQTT, CoAP bekerja di atas protokol UDP (*User Datagram Protocol*). Sistem yang digunakan oleh CoAP sama halnya dengan HTTP yakni menggunakan metode : POST, GET, PUT, dan DELETE (Cirani et al. 2018).

#### 4.1.4 Asisten Virtual

Beberapa perusahaan besar telah mengeluarkan produk yang mampu membantu aktivitas penggunaannya seperti halnya Google Home dari Google, Alexa dari Amazon dan Siri dari Apple.

#### 4.1.5 *Quality of Service*

*Quality of Service* (QoS) adalah penilaian terhadap apakah aplikasi, protokol, ataupun jaringan sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Parameter-parameter di dalam QoS berupa *delay*, *latency*, *jitter*, *throughput* dan *bit error rate* (Yovita and Irawati 2015).

### 4.2 Hipotesis

Berdasarkan sumber-sumber yang telah dirangkum di Tinjauan Pustaka, terdapat beberapa kesimpulan sementara :



1. MQTT menggunakan sistem publish-subscribe dimana server sebagai broker, dengan sistem ini cocok digunakan untuk memantau sensor dari platform lain.
2. CoAP menggunakan sistem client-server dimana untuk pengolahan datanya menggunakan metode CRUD (Create, Read, Update, dan Delete), sehingga kurang cocok untuk sistem yang terhubung dengan platform lain dan yang membutuhkan transportasi data secara real-time. Protokol ini lebih cocok digunakan dalam penyimpanan data.
3. MQTT melalui jalur transport TCP sedangkan CoAP melalui UDP dimana UDP memiliki sifat lebih ringan namun mempunyai resiko kehilangan data lebih tinggi, sehingga throughput CoAP lebih ringan daripada MQTT.

## **BAB V**

### **METODE PENELITIAN**

#### **5.1 Alat dan Bahan**

Dalam penelitian ini, dibutuhkan beberapa perangkat dan bantuan pihak ketiga yang meliputi :

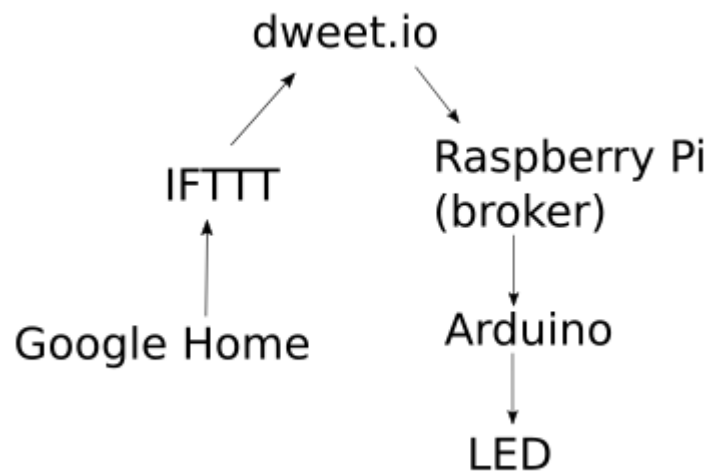
1. 1 buah nodemcu mega yang telah ditanamkan ESP8266
2. 1 buah nodemcu nano yang telah ditanamkan ESP8266
3. 1 buah breadboard ukuran *large*
4. 1 buah raspberry pi
5. 15 buah LED
6. 1 buah LED RGB
7. 5 buah motor DC
8. 1 buah sensor suhu
9. 1 buah router
10. 2 buah Google Home
11. 1 buah Alexa
12. 1 buah maket home automation

## **5.2 Prosedur Penelitian**

### **a. Perancangan Topologi**

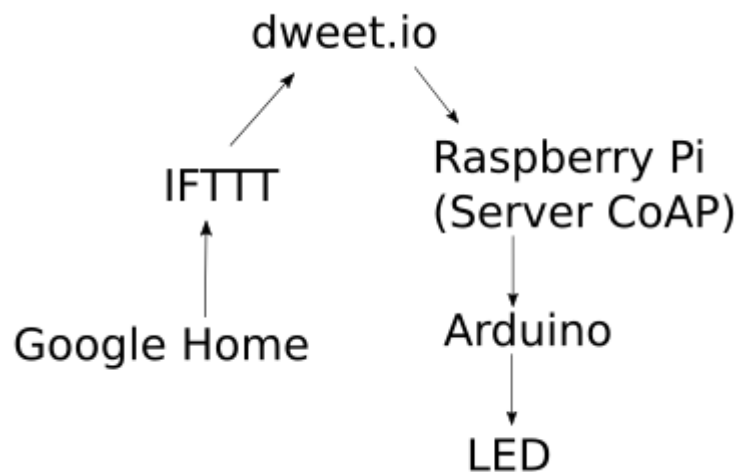
Dalam proses memperoleh data throughput dan latensi dari protokol CoAP dan MQTT, maka dibuatlah 2 skenario pengambilan data sebagai berikut :

- Skenario 1 – Rancangan protokol MQTT



Gambar 5.1 Rancangan Topologi protokol MQTT

- Skenario 2 – Rancangan protokol CoAP

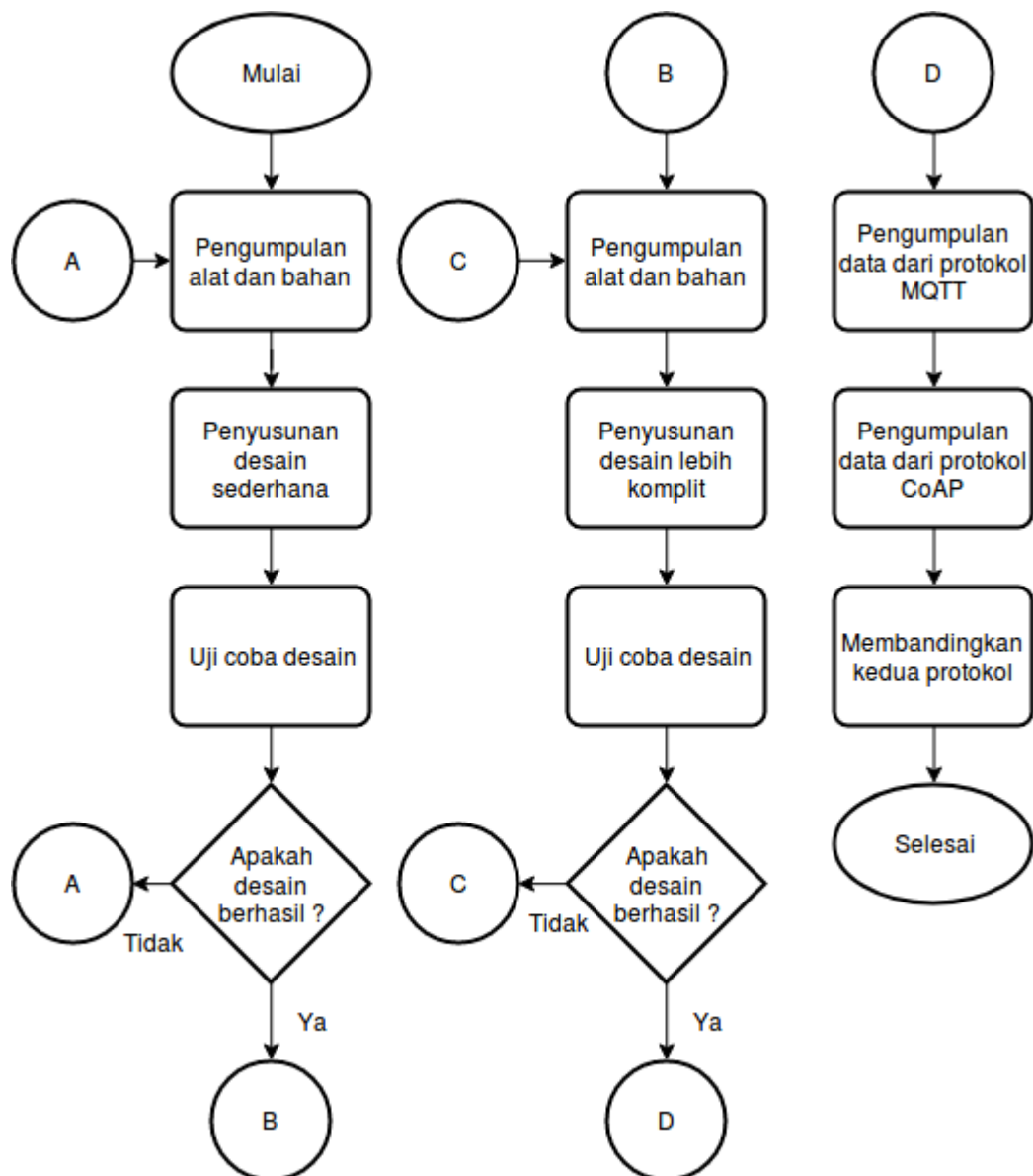


Gambar 5.2 Rancangan Topologi protokol CoAP

Perbedaan dari kedua skenario tersebut adalah topologi yang digunakan oleh kedua protokol. Proses pengambilan data dilakukan diantara dari Raspberry Pi dengan Arduino.

#### b. Diagram Alir Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan penulis dalam penelitian ini dapat dilihat pada *flow chart* berikut :



Gambar 5.3 Flowchart Penelitian

### 5.3 Analisis Hasil

Hasil dari penelitian ini berupa data perbandingan protokol CoAP dan MQTT menggunakan parameter throughput serta latensi. Angka-angka tersebut diambil dari software yang telah diletakkan diantara perangkat Arduino dengan Raspberry Pi. Data tersebut kemudian diolah dalam bentuk grafik beserta penjelasannya. Hasil lain dari penelitian ini berupa maket home automation yang telah diintegrasikan dengan asisten virtual.



## DAFTAR PUSTAKA

- Cirani, Simone, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, and Luca Veltri. 2018. *Internet of Things : Architectures, Protocols and Standards*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Goodwin, Steven. 2013. *Smart Home Automation with Linux and Raspberry Pi*. 2nd ed. Apress.
- Hasibuan, Zainal A. 2007. “Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Konsep, Metode Teknik, Dan Aplikasi.” 2011.
- Hillar, Gastón C. 2017. *MQTT Essentials : A Lightweight IoT Protocol : The Preferred IoT Publish-Subscribe Lightweight Messaging Protocol*. Birmingham: Packt.
- Ryan, Michael. 2014. *The Digital Mind: An Exploration of Artificial Intelligence - Michael Ryan*.
- Yovita, Leanna V, and Indrarini D Irawati. 2015. *Jaringan Komputer Dan Data Lanjut*. Sleman: Deepublish.

