

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Home automation* merupakan sebuah sistem otomatisasi rumah yang mengacu pada pemantauan kondisi rumah secara jarak jauh dan dapat melakukan kendali perangkat aktuator, melalui *home automation*, perangkat rumah tangga seperti lampu dan perangkat keamanan seperti sensor pendeteksi asap dan api, diberikan alamat unik yang terhubung melalui jaringan yang sama. *home automation* dapat diakses dan dikendalikan secara jarak jauh dari perangkat *mobile*, sehingga *home automation* dapat secara drastis meningkatkan kenyamanan dirumah sekaligus mengurangi pemborosan energi.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di PT. LSKK, diketahui bahwa PT. LSKK adalah sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang integrasi teknologi, yang mana pegawai dari PT. LSKK melakukan kegiatan integrasi perangkat keras yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi, salah satu dari risiko yang muncul pada setiap integrasi perangkat keras adalah risiko terjadinya kebakaran yang disebabkan kelalaian ketika proses integrasi perangkat keras.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pegawai dari PT.LSKK, menyebutkan bahwa, sistem *home automation* yang diterapkan di PT.LSKK saat ini masih bersifat lokal, sehingga sistem *home automation* memiliki keterbatasan jarak dalam mengakses pemantauan dan pengendalian.

Protokol pengiriman pesan, *message queue telemetry transport* atau disingkat MQTT dipilih karena hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Diotra Henriyan [1] dengan judul jurnal “Analisis Perbandingan Kinerja Protokol MQTT dan UDP Pada *Data Distribution Service* Untuk Integrasi Radar dan Posko Dahanud *Mobile*” Analisis pengujian penelitian tersebut diketahui bahwa *delay* pada MQTT tidak jauh berbeda dengan UDP namun lebih baik dan stabil [1] serta dari penelitian yang lainnya, MQTT memiliki *packet loss* yang rendah [2], MQTT memiliki karakteristik *lightweight message* [3], menggunakan sumber daya CPU

yang lebih rendah dibandingkan dengan protokol UDP [4] dan tidak membutuhkan *bandwidth* yang besar [5].

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas, maka solusi yang bisa dilakukan untuk dapat membantu pengembangan sistem *home automation* di PT.LSKK adalah dengan membangun sistem *home automation* sebagai sistem *monitoring* dan kendali menggunakan protokol MQTT yang kemudian dituangkan dalam karya ilmiah yang berjudul "Implementasi Protokol *Message Queuing Telemetry Transport* Pada Sistem *Home Automation* Studi Kasus Di PT. LSKK Bandung".

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Terdapat risiko terjadinya kebakaran yang dikarenakan penggunaan alat elektronik.
2. Sistem *home automation* yang berjalan, masih bersifat lokal.
3. Keandalan protokol pengiriman data MQTT yang belum teruji pada sistem *home automation*.

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka maksud dari penelitian ini adalah menerapkan protokol MQTT sebagai sistem pengiriman data pada *home automation*.

Sedangkan tujuan yang diharapkan akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Dibuatnya sistem berbasis android yang dapat memantau keadaan ruangan kerja untuk mendeteksi indikasi kebakaran.
2. Dibuatnya sistem *home automation* yang menggunakan jaringan internet yang menggunakan protokol pengiriman data MQTT.
3. Melakukan uji coba *quality of services* dari protokol MQTT dengan parameter uji yaitu *delay*, *packet loss* dan *throughput*.

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Ruang lingkup penelitian lantai 2 di PT. LSKK memiliki dimensi sebesar 10.53m x 760m.
2. Ruang lingkup penelitian lantai 3 di PT. LSKK memiliki dimensi sebesar 7.41m x 6.63m.
3. Pengguna aplikasi ini adalah karyawan PT. LSKK.
4. Pemantuan ruangan menggunakan perangkat *mobile smartphone*.
5. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP8266.
6. Sensor gas yang digunakan adalah MQ-2.
7. Penelitian yang dilakukan difokuskan pada pengukuran performa MQTT.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif yang menggambar fakta – fakta yang terjadi selama penelitian secara sistematis, faktual dan akurat. Metode penelitian ini memiliki dua tahapan, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pembangunan perangkat lunak.

##### 1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Tahapan metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
  - a. Dalam jurnal yang ditulis oleh Diotra Henriyan dan Ary Setijadi Prihatmano berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja Protokol MQTT dan UDP Pada *Data Distribution Service* Untuk Integrasi Radar dan Posko Dahanud *Mobile*” Analisis yang telah dihasilkan oleh penelitian tersebut menjabarkan bahwa pengiriman data melalui protokol UDP memiliki keunggulan *delay* yang rendah akan tetapi terdapat kemungkinan data yang dikirimkan hilang, pada protokol TCP memiliki keunggulan menyelesaikan masalah data yang hilang

namun TCP memiliki *delay* yang tinggi, kesimpulan yang didapatkan pada penelitian tersebut adalah:

1. Waktu *delay* tertinggi dari MQTT sebesar 1,101815 detik (1101.815 milidetik) dan UDP sebesar 2,030860 detik (2030,860 milidetik). Sedangkan waktu *delay* rata-rata dari MQTT adalah sebesar 1,015705 detik (1015,705 milidetik) dan UDP sebesar 1,044994 detik (1044,994 milidetik). Selisih rata-rata *delay* pada MQTT lebih baik 3% dari UDP.
  2. *Packet loss* tertinggi dari MQTT adalah sebesar 0% (tidak ada paket hilang) dan UDP sebesar 20,20%. Rata-rata *packet loss* MQTT lebih baik 100% dari UDP, sedangkan rata-rata kehilangan paket UDP dari 100.000 data pengujian adalah sebesar 8010 data atau 8,10%.
  3. Kecepatan transfer data tertinggi dari protokol MQTT adalah 249,74 KBps dan UDP sebesar 211,20 KBps. Sedangkan kecepatan transfer terendah dari protokol MQTT adalah 245,54 KBps dan UDP sebesar 105,50 KBps. *Throughput* rata-rata MQTT lebih besar 19% dari UDP. Berdasarkan hasil diatas memilih menggunakan protokol MQTT untuk menghindari *delay* dan *packet loss* [1].
- b. Dalam jurnal yang ditulis oleh Subhankar Chatteraj berjudul “*Smart Home Automation based on different sensors and Arduino as the master controller*” Analisis yang telah dihasilkan oleh penelitian tersebut menjabarkan bahwa sensor keamanan dengan harga yang terjangkau dan memiliki tingkat kehandalan yang tinggi , sensor yang digunakan adalah sensor suhu LM35, *light detecting resistor* dan sensor asap MQ2 , sensor suhu dan kelembapan DT11, implementasi sensor keamanan yang terimplementasi dengan Arduino dapat digunakan sebagai perangkat keamanan dengan perangkat yang mudah didapat dengan biaya yang rendah [6].

- c. Dalam jurnal yang ditulis oleh Fauzan Masykur dan Fiqiana Prasetyowati berjudul “Aplikasi Rumah Pintar (*Smart Home*) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web ” Analisis yang telah dihasilkan oleh penelitian tersebut menjabarkan bahwa perancangan aplikasi rumah pintar dapat menggunakan Raspberry Pi sebagai *server* dan kendali saklar lampu pada aplikasi rumah pintar dikendalikan menggunakan *interface web* yang sudah terhubung ke GPIO [7].
- d. Dalam jurnal yang ditulis oleh Raden Muhammad Prima Yahya dan Susmini Indriani Lestrariningati berjudul “Perancangan Dan Implementasi Jaringan *Smart Home* Menggunakan Media *Wireless* Berbasis Zigbee IEEE 802.15.4” Analisis yang telah dihasilkan oleh penelitian tersebut menjabarkan bahwa pengiriman data menggunakan Zigbee IEEE 802.15.4 memiliki kelemahan pada jarak, karena semakin jauh jarak antara modul pengirim dan penerima, waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman data akan semakin besar [8].
- e. Dalam jurnal yang ditulis oleh Priyadi, Arief Bramanto W.P dan Agusma Wajisnyah yang berjudul “Implementasi Sistem *Monitoring* Suhu Ruang *Server* Satnetcom Berbasis *Internet Of Things* (IOT) Menggunakan Protokol Komunikasi *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT)” Pemilihan penggunaan protokol MQTT sebagai pengiriman data sistem *monitoring* ini dikarenakan MQTT memiliki karakteristik *lightweight message* [3], hasil kesimpulan dari penelitian tersebut adalah, sistem dengan protokol pengiriman data MQTT dapat memperoleh data dengan baik dalam interval waktu 1 menit dan Mosquitto MQTT *broker* berjalan dengan baik pada sistem *monitoring* suhu ruangan *server* SatNetCom.
- f. Dalam jurnal yang ditulis oleh Zaverio Brilianata Abilovani, Widhi Yahya, Fariz Andri Bakhtiar yang berjudul “Implementasi Protokol MQTT Untuk Sistem *Monitoring* Perangkat IoT” parameter

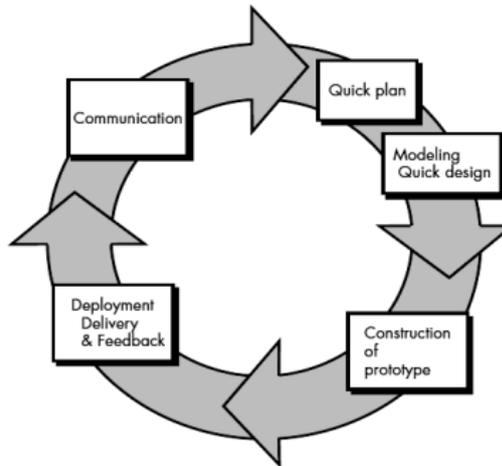
pengujian yang dipilih adalah, performa pada sistem, menguji fungsi pada aplikasi *web*, menguji nilai pada *delay* serta *throughput*, menggunakan aplikasi wireshark untuk mengolah dan melakukan pengambilan Analisa dari pengujian tersebut, didapatkan sebuah kesimpulan bahwa, pengujian performa pada sistem dengan perbandingan antara kinerja dihasilkan dari protokol MQTT dengan protokol UDP diperoleh dua buah kesimpulan, pada proses satu kali transaksi, nilai penggunaan sumber daya CPU pada protokol MQTT lebih sedikit dibandingkan dengan protokol UDP dengan perbedaan sebesar 0.2%, dibandingkan MQTT [4], Lalu pada uji coba penggunaan memori mikrokontroler, terlihat bahwa MQTT membutuhkan memori yang lebih banyak dibandingkan protokol UDP, hasil tersebut didapat akibat jumlah proses yang terjadi pada protokol MQTT dalam satu kali pengiriman data, oleh karena itu semakin tinggi jumlah *publisher* dan *subscriber* maka akan terjadi peningkatan penggunaan memori yang signifikan [4].

- g. Dalam jurnal yang ditulis oleh Hudan Abdur Rochman, Rakhmadhany Primananda dan Heru Nurwasito, berjudul “Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada *Smarthome*” penelitian dilakukan dengan menggunakan jaringan *wifi* lokal, dengan fokus penelitian adalah kecepatan sistem yang telah dibuat, pengujian dilakukan dengan 3 skenario perbedaan waktu, yaitu 10 milidetik, 100 milidetik dan 1000 milidetik, dari hasil pengujian didapat bahwa, integritas data mendapatkan hasil 100% kesamaan data yang dikirim dengan data yang diterima, disimpulkan bahwa tidak ada *packet loss*. Dengan *throughput* 0.106322%.
2. Observasi, melakukan pengamatan di kantor PT. LSKK untuk identifikasi tempat yang ideal untuk pemasangan sistem *home automation*.

3. Wawancara dengan perwakilan pihak PT. LSKK, melakukan tanya jawab, meminta keterangan kepada Bapak Nurman selaku pegawai PT. LSKK.

## 1.6 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Model pembangunan perangkat prototype dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Model *Prototype***

Penjelasan dari pembangunan perangkat lunak model *prototype* adalah sebagai berikut :

### 1. *Communication*

Peneliti melakukan pengumpulan data melakukan analisis kebutuhan sistem dengan mengumpulkan data, yaitu dengan melakukan wawancara dengan perwakilan pihak PT.LSKK, serta mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan penelitian ini baik berupa jurnal atau buku yang memiliki tema yang serupa.

### 2. *Quick Plan*

Peneliti pada tahap ini melanjutkan dari proses *Communication* .Pada tahap ini dihasilkan data yang berhubungan dengan keinginan pengguna dalam pembangunan sistem, yaitu sebuah sistem yang dapat mengawasi dan mengendalikan perangkat lampu, dan memberikan peringatan dini apabila terjadi indikasi kebakaran.

### 3. *Modeling Quick Design*

Peneliti memulai melakukan sebuah perancangan sistem sesuai dengan kebutuhan dari PT. LSKK yang dapat direpresentasikan dengan sebuah diagram - diagram struktur data dan *Unified modeling language*.

#### 4. *Construction of Prototype*

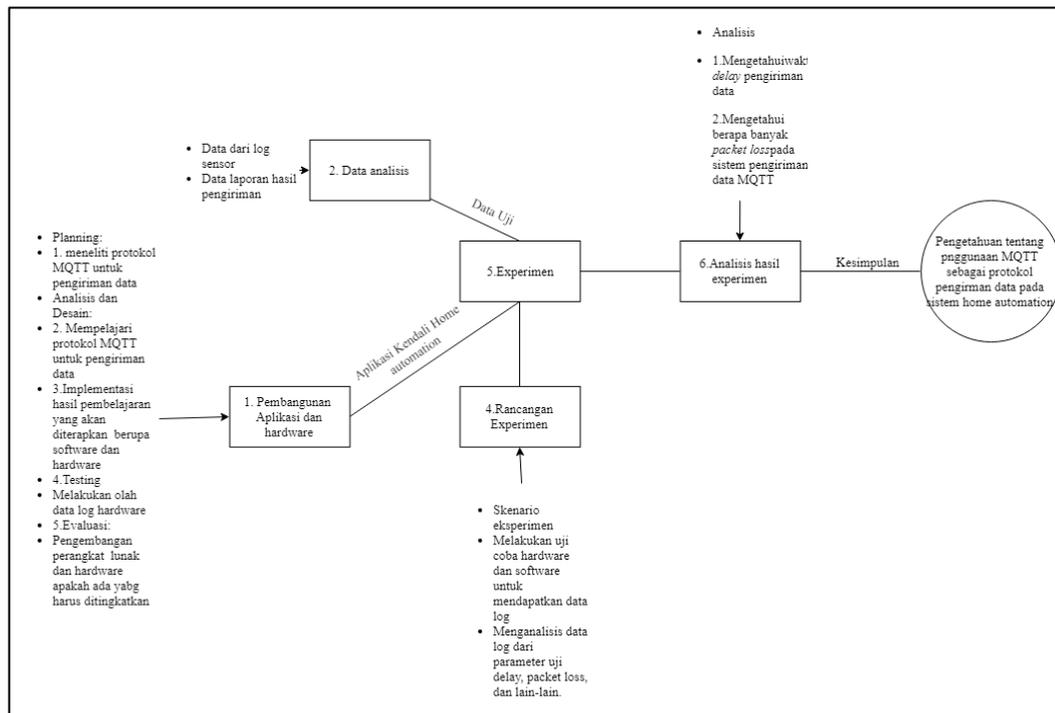
Hasil perancangan diimplementasikan dalam suatu model purwarupa. Pembuatan purwarupa awal terdiri dari 3 buah ESP8266 sebagai kendali, 16 lampu 3.3v, *power supply* 12v, *server public* yang terinstal sistem pengiriman pesan RabbitMQ.

#### 5. *Development Delivery & Feedback*

Tahapan akhir dalam pembuatan sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean, maka sistem yang sudah dibangun akan digunakan oleh pengguna, kemudian sistem yang telah di bangun dilakukan pemeliharaan secara berkala.

### **1.7 Metode Penelitian**

Perancangan Penelitian memiliki beberapa tahapan utama, yaitu sebagai berikut :



**Gambar 1.2 Metode Penelitian**

Penjelasan dari metode penelitian adalah sebagai berikut :

### 1. Pengembangan Aplikasi

Pada tahapan ini, setelah dilakukan metode pengumpulan data, melakukan analisis kebutuhan sistem dengan mengumpulkan data dengan proses wawancara, kemudian dilakukan sebuah perancangan sistem sesuai dengan kebutuhan dari PT.LSKK berdasarkan diagram - diagram struktur data dan *Unified Modeling Language* (UML).

### 2. Data Analisis

Data *log* dari sensor api dan gas yang disimpan pada database akan didokumentasikan sebagai data untuk eksperimen dari kehandalan protokol pengiriman data MQTT.

### 3. Rancangan Eksperimen

Tahap ini membuat skenario eksperimen yaitu dengan melakukan uji coba *hardware* dan *software* untuk mendapatkan data *log* sensor dan menganalisis data *log* dengan parameter uji *delay*, *packet loss* dan *throughput*.

### 4. Eksperimen

Berdasarkan tahapan pengembangan, data analisis dan rancangan eksperimen, data yang didapat diolah dalam tahapan eskperimen.

### 5. Analisis Hasil Eksperimen

Hasil dari eskperimen adalah, mengetahui *delay* pengiriman data dan mengetahui berapa banyak *packet loss* pada sistem pengiriman data MQTT dan mengetahui *throughput* pengiriman data.

### 6. Kesimpulan

Kesimpulan yang diharapkan adalah mengetahui tentang kehandalan penggunaan protokol MQTT sebagai pengiriman data pada sistem *home automation*.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan skirpsi ini terdiri dari lima bab dengan masing-masing bab menguraikan beberapa hal yang terkait dengan perancangan yang dilakukan.

## **BAB I PENDAHULUAN.**

Bab ini mengemukakan latar belakang dari masalah *home automation* di PT.LSKK, identifikasi masalah yaitu poin – poin masalah sesuai yang dijelaskan pada latar belakang, maksud dan tujuan adalah menerapkan penggunaan protokol MQTT sebagai protokol pengiriman data dan melakukan penelitian terhadap penggunaan protokol MQTT untuk sistem *home automation*, batasan masalah pada penelitian ini, metodologi penelitian yang menjelaskan metode pengumpulan data dan pembangunan sistem yang akan berjalan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA.**

Bab ini membahas landasan teori – teori pendukung yang saling terkait untuk digunakan dalam membangun sistem *home automation* di PT.LSKK.

## **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.**

Bab ini membahas analisis sistem *home automation* secara keseluruhan, analisis masalah yang berdasarkan BAB I, analisis kebutuhan sistem, analisis sistem integrasi *home automation*, analisis data masukan, analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan sistem *home automation*.

## **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.**

Bab ini membahas tentang implementasi sistem *home automation* yang telah terpasang di PT. LSKK dan hasil pengujian dari protokol MQTT di PT. LSKK.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.**

Bab ini mengemukakan bagian penutup dari laporan penelitian yang meliputi kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian pada prinsip sistem kerja yang sama.