

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam beberapa tahun terakhir telah memberikan dampak yang signifikan terhadap pengelolaan perangkat elektronik di lingkungan rumah. Teknologi IoT memungkinkan perangkat seperti sensor, mikrokontroler, dan modul komunikasi untuk saling terhubung serta bertukar data secara otomatis, sehingga membentuk sistem terintegrasi yang mampu bekerja secara otonom tanpa intervensi manual dari pengguna. Dengan kemampuan pemantauan dan pengendalian secara *real-time* serta akses jarak jauh (*remote access*), aktivitas rumah tangga menjadi lebih efisien, praktis, dan mudah dikendalikan.

(Jaladri & Hardani, 2021), menjelaskan bahwa penerapan sistem otomasi rumah berbasis IoT yang terhubung ke *cloud server* memungkinkan pengguna mengendalikan perangkat elektronik, seperti lampu dan stopkontak, melalui *smartphone* tanpa harus berada di dekat sakelar fisik. Sistem tersebut mampu memberikan respons yang cepat serta meningkatkan kenyamanan dan keamanan rumah melalui mekanisme kendali jarak jauh.

Dalam mendukung komunikasi jarak jauh pada sistem IoT, teknologi *Long Range* (LoRa) menjadi solusi yang efektif karena memiliki jangkauan komunikasi yang luas, konsumsi daya yang rendah, serta stabilitas sinyal yang baik meskipun digunakan di area tanpa jaringan WiFi. Penelitian (Utama & Tamaji, 2021), menyatakan bahwa LoRa sangat sesuai untuk aplikasi IoT yang membutuhkan

konektivitas jarak jauh dan efisiensi energi. Keandalan teknologi LoRa juga diperkuat oleh (Fahrezi et al., 2024), yang menunjukkan bahwa pengaturan parameter fisik seperti *spreading factor*, *bandwidth*, dan daya pancar berpengaruh signifikan terhadap jangkauan komunikasi serta keandalan pengiriman data.

Selain itu, implementasi teknologi LoRa dalam sistem IoT telah diterapkan pada berbagai bidang. Penelitian yang dilakukan oleh (Fatoni et al., 2025), mengenai sistem monitoring agrikultur berbasis LoRa dan IoT menunjukkan bahwa LoRa mampu mendukung pengiriman data sensor secara berkelanjutan dengan konsumsi daya yang efisien, bahkan pada kondisi lingkungan dengan keterbatasan akses jaringan internet. Hal ini menegaskan bahwa LoRa tidak hanya efektif untuk sistem monitoring, tetapi juga memiliki potensi besar untuk diterapkan pada sistem kendali perangkat jarak jauh.

Namun demikian, sebagian besar penelitian *smart home* berbasis IoT masih bergantung pada koneksi WiFi atau aplikasi khusus yang memiliki keterbatasan jangkauan dan fleksibilitas. Selain itu, penggunaan aplikasi khusus sering kali menyulitkan pengguna awam karena memerlukan proses instalasi dan pemahaman antarmuka tambahan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan sistem lampu otomatis berbasis IoT dengan memanfaatkan LoRa sebagai media komunikasi utama dan *WhatsApp* sebagai antarmuka kendali.

Pemilihan *WhatsApp* didasarkan pada tingkat penggunaan yang luas di masyarakat, sehingga pengguna dapat mengendalikan lampu melalui pesan teks tanpa memerlukan aplikasi tambahan. Diharapkan sistem yang dikembangkan mampu memberikan solusi pengendalian lampu jarak jauh yang hemat energi,

berbiaya terjangkau, mudah digunakan, dan layak diterapkan di lingkungan rumah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem lampu otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat dikendalikan melalui pesan WhatsApp?
2. Bagaimana pemanfaatan modul LoRa sebagai media komunikasi jarak jauh pada sistem lampu otomatis agar sistem tetap dapat beroperasi secara andal pada kondisi keterbatasan jaringan WiFi?
3. Bagaimana tingkat keberhasilan dan waktu respons sistem dalam proses pengendalian lampu melalui aplikasi *WhatsApp* berbasis LoRa?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki fokus yang jelas dan tidak menyimpang dari tujuan utama, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan dibatasi pada pengendalian lampu otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dikontrol melalui aplikasi *WhatsApp*.
2. Media komunikasi jarak jauh antar perangkat menggunakan modul LoRa dengan mikrokontroler sebagai pengendali utama, tanpa membahas teknologi komunikasi nirkabel lainnya.
3. Fungsi sistem dibatasi pada pengendalian lampu berupa menyalakan dan mematikan lampu (*ON/OFF*) serta diuji pada skala lingkungan sekitar.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini dirumuskan agar dapat menjadi panduan dalam pelaksanaan dan evaluasi sistem yang dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem lampu otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat dikendalikan melalui aplikasi *WhatsApp*.
2. Menerapkan modul LoRa sebagai media komunikasi jarak jauh antara pengendali dan lampu untuk mendukung pengoperasian sistem pada kondisi keterbatasan jaringan WiFi.
3. Menguji dan menganalisis tingkat keberhasilan serta waktu respons sistem dalam proses pengendalian lampu melalui aplikasi *WhatsApp* berbasis LoRa

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang dapat dirasakan baik secara praktis maupun akademis, sebagai berikut:

##### **A. Manfaat Praktis**

1. Memberikan solusi sistem lampu otomatis pada lingkungan rumah atau sekitarnya yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi *WhatsApp*, sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna.
2. Membantu mengurangi penggunaan energi listrik yang tidak diperlukan karena lampu dapat dikendalikan sesuai kebutuhan tanpa intervensi manual.
3. Menjadi acuan dalam pengembangan sistem otomasi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan teknologi LoRa sebagai media komunikasi jarak jauh.

## **B. Manfaat Akademis**

1. Memberikan Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dan LoRa dalam pengendalian perangkat rumah tangga.
2. Menjadi referensi bagi penelitian atau pengembangan selanjutnya dalam bidang *smart home* dan sistem otomasi berbasis aplikasi pesan instan.
3. Menjadi sumber literatur terkait penerapan teknologi IoT berbasis LoRa dengan antarmuka *WhatsApp*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini menjelaskan susunan bab dan subbab dalam skripsi, sehingga pembaca dapat memahami alur penyajian materi secara terstruktur. Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan. Bab ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai penelitian dan alasan pelaksanaan proyek.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori dan konsep terkait *Internet of Things* (IoT), komunikasi LoRa, mikrokontroler ESP32, modul relay, *WhatsApp Gateway*, penelitian terdahulu, kerangka teori, dan kerangka konseptual sistem yang dikembangkan dan juga flowchart . Bab ini menjadi dasar ilmiah bagi perancangan dan implementasi sistem.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan jenis dan pendekatan penelitian, lokasi dan waktu penelitian, tahapan penelitian, alat dan bahan yang digunakan, perancangan sistem, pengujian sistem, serta analisis data. Bab ini bertujuan memberikan panduan sistematis dalam pelaksanaan proyek dan evaluasi kinerja sistem.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem, pengujian, analisis kinerja, serta interpretasi hasil penelitian. Data hasil uji coba akan dijelaskan melalui tabel, diagram, atau ilustrasi yang relevan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan atau penelitian lanjutan, baik dari sisi teknis maupun aplikatif.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini memuat seluruh sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, termasuk jurnal, maupun artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian.

### **LAMPIRAN**

Bagian lampiran memuat dokumen tambahan yang mendukung penelitian, seperti diagram, tabel data, program atau kode, serta dokumentasi percobaan yang relevan.