



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

# BAB I

## PENDAHULUAN

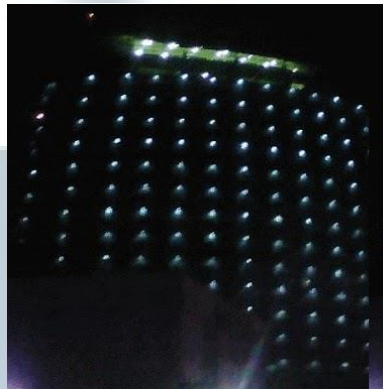
### 1.1 Latar Belakang

Teknologi pada dasarnya ada untuk membantu memudahkan pekerjaan manusia. Perkembangan teknologi yang semakin canggih membuat teknologi menjadi dapat diaplikasikan ke segala hal. Ditambah lagi, dengan keberadaan internet yang menjadi tulang punggung hampir seluruh teknologi yang ada di dunia ini dapat sangat membantu kebutuhan manusia akan teknologi otomatisasi ini. Sehingga yang awalnya kontrol hanya dari dalam rumah, dengan memanfaatkan internet, perangkat-perangkat seperti lampu yang kita miliki di rumah dapat kita kontrol dari mana saja selama terhubung dengan internet. Penggunaan internet untuk diaplikasikan ke sebuah perangkat tersebut dikenal dengan sebutan *Internet of Things (IoT)*. Sebuah perangkat IoT biasanya dapat berkomunikasi dengan menggunakan sebuah pengendali mikro yang kebidian terhubung ke internet menggunakan jaringan seluler atau terhubung ke perangkat *wifi*. [1]

Salah satu perangkat IoT yang cukup populer ditemukan adalah pada bidang *smart home*, yaitu lampu yang dapat dikontrol menggunakan *smartphone*. Cara kerjanya adalah memberikan sebuah mikrokontroler ke sebuah lampu dan menghubungkannya ke internet atau jaringan lokal melalui perangkat *wifi* yang ada di rumah, dan seseorang dapat mengontrolnya dengan menggunakan *web browser* ataupun aplikasi yang telah disediakan oleh pembuat perangkat tersebut. Salah satu

penelitian terkait *smart lamps* adalah pembuatan lampu pintar dengan memanfaatkan protokol MQTT dan perangkat *wifi* dengan menggunakan modul *wifi* ESP8266 sebagai pengendali mikro.[2]

Ada banyak cara yang dilakukan untuk menarik perhatian seseorang pada sebuah bangunan. Selain lampu hiasan seperti *LED stripe*, terkadang gedung yang ruangnya terdapat banyak kaca seperti kantor, kampus, teras hotel, dan sebagainya juga dapat dimanfaatkan untuk memperindah gedung tersebut saat malam hari. Seperti pada Gambar 1.1 gedung UMN pada malam hari. Namun, untuk menyalakan lampu setiap ruangan pun biasanya harus menyalakan dan mematikan lampu secara manual di setiap ruangan atau lantainya, sehingga akan memakan banyak waktu dan tidak efisien.



Gambar 1.1 Gedung UMN Pada Malam Hari

Selain itu, gedung-gedung juga biasanya memasang *running* LED atau LED *screen* untuk memperindah tampilan gedungnya, padahal harga dari *running* LED atau LED *screen* ini sangatlah mahal dengan kisaran harga 20 juta per meter persegi[3]. Dengan memanfaatkan lampu yang ada di gedung dan menggunakan

pengendali mikro untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis, gedung dapat menjadi lebih atraktif.

Dengan memanfaatkan IoT pada penggunaan lampu gedung, permasalahan tersebut dapat diatasi, yaitu dengan cara membuat semua lampu yang ada pada sebuah gedung yang ingin dikontrol tersebut terhubung ke server yang akan memberikan perintah ke semua lampu tersebut. Sehingga lampu dapat dikontrol secara otomatis oleh server yang dapat dikontrol dari mana saja. Selain lampu dapat dikontrol dari mana saja, lampu tersebut juga dapat dibuat dengan bentuk pola sesuai yang diinginkan, jadi server akan memerintahkan lampu mana saja yang perlu dinyalakan pada waktu tertentu.

Selain itu, gedung yang awalnya memiliki lampu yang hanya menyala secara terus menerus pun dapat diubah agar lampu tersebut dapat menyala secara dinamis dan dapat dibuat untuk membentuk sebuah tulisan atau sebuah pola sehingga dapat membuat gedung tersebut menjadi lebih indah karena adanya lampu yang interaktif tanpa perlu menggunakan *running LED* atau semacamnya.

Penelitian terkait mengenai pembuatan IoT berbasis lampu ini sebelumnya telah dilakukan oleh Navjot Walia, Parul Kalra, dan Deepti Mahrotra dengan judul “*An IOT by Information Retrieval approach: Smart Lights controlled using Wi-Fi*”.

Penelitian ini menggunakan sebuah protokol MQTT untuk komunikasi antar server dengan lampu, dan menggunakan aplikasi dari *smartphone*. [2]

Topologi jaringan *star* yang semua node nya berpusat pada satu *server* atau *router* akan memiliki resiko yaitu risiko terhadap satu titik kegagalan (*single point of failure*). Dalam arti apabila server yang menjadi pusat kontrol mengalami sistem

*failure*, seluruh alat juga menjadi tidak dapat dikontrol. Selain itu juga kapasitas *router* pada suatu jaringan biasanya terbatas, dan juga tidak mungkin menggunakan jaringan seluler maupun satelit [4].

Menurut Akyildiz, X. Wang pada sebuah buku *Wireless Mesh Network* [5], jaringan mesh ini sudah digunakan pada sebagian besar jaringan. Sifat jaringan yang terdistribusi seperti WMN ini sangatlah ideal untuk digunakan pada sebuah jaringan IoT juga dibandingkan dengan topologi lainnya seperti *star*, *bus*, ring, dan lain-lain. Hal ini dikarenakan WMN memanfaatkan cakupan jaringan agar lebih luas dan juga tetap menjaga tampilan perangkat IoT karena modulnya kecil dan tersebar.

Untuk menangani masalah *single-point-of-failure* tersebut, dapat digunakan topologi mesh. Jaringan mesh lebih untuk sinkronisasi waktu antar lampu, sehingga apabila server mati, tanpa bantuan kontrol dari server, waktu pada setiap node akan tetap tersinkron dan pola yang tersimpan akan dijalankan oleh setiap node secara bersamaan [6].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana agar teknologi integrasi lampu pintar tersebut dapat dikontrol dengan mudah melalui sebuah website yang dapat menerima dan mengirim perintah ke server?

- 2) Berapa lama waktu yang dibutuhkan dari pengguna mengirimkan perintah sampai server menerima pesan bahwa lampu telah menjalankan perintah?
- 3) Bagaimana waktu pada alat dapat tersinkronisasi satu dengan yang lainnya sehingga pola dapat dijalankan secara bersamaan tanpa harus ada perintah dari server?
- 4) Apakah sistem yang dibuat dapat tetap berjalan apabila terjadi *failure*?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Library mesh yang digunakan lampu pintar untuk dapat saling berkomunikasi dan melakukan sinkronisasi waktu adalah *painlessMesh* 1.2.4.
- b. Pola matriks yang digunakan adalah 5 x 5.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem pada matriks LED dapat saling berkomunikasi dan dapat dijalankan secara otomatis dan secara terjadwal melalui website.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Memperindah gedung dan membuat tampilan gedung menjadi lebih dinamis.
- 2) Mempermudah pemilik gedung agar dapat mengoperasikan lampunya dengan lebih mudah dan otomatis.
- 3) Membuat lampu pada gedung dapat memberikan tulisan untuk tujuan memberikan informasi atau ucapan atau sejenisnya.
- 4) Dapat digunakan untuk *energi saving*, karena lampu tidak menyala secara terus menerus.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab pertama adalah pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab kedua adalah tinjauan pustaka yang terdiri dari kajian teori, kerangka berfikir, dan hipotesis. Bab ketiga adalah metodologi penelitian. Bab keempat berisi mengenai uji coba dan analisis. Dan bab kelima adalah penutup yang terdiri dari kesimpulan dan saran dari penelitian yang dibuat.