

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandara Soekarno-Hatta merupakan salah satu bandara tersibuk di Asia, dengan tantangan besar dalam pengelolaan konsumsi energi, terutama pada sistem penerangan yang beroperasi hampir 24 jam. Pencahayaan yang optimal menjadi kebutuhan utama untuk kenyamanan penumpang, terutama di Terminal 3, yang memiliki banyak area berkaca lebar. Distorsi cahaya eksternal akibat perubahan cuaca sering menyebabkan ketidakseimbangan pencahayaan, yang berujung pada keluhan penumpang.

Penelitian yang dilakukan oleh [1] menunjukkan bahwa pencahayaan yang kurang optimal di ruang kerja dapat menyebabkan penurunan kinerja karyawan. Studi ini menemukan bahwa lingkungan kerja dengan pencahayaan yang tidak sesuai standar menyebabkan kelelahan mata, berkurangnya konsentrasi, dan peningkatan stres. Sebaliknya, pencahayaan yang cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan visual pekerja meningkatkan efisiensi serta kenyamanan kerja. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan standar pencahayaan yang tepat dalam lingkungan kerja guna mendukung kesejahteraan serta produktivitas karyawan. Studi yang dilakukan dalam [2] membandingkan berbagai jenis sensor cahaya yang digunakan dalam aplikasi Internet of Things (IoT) untuk sistem pencahayaan pintar (smart lighting). Penelitian ini mengevaluasi akurasi, efisiensi daya, dan keandalan sensor cahaya seperti fotodioda, sensor CMOS, dan sensor berbasis LDR (Light Dependent Resistor) dalam mendeteksi intensitas cahaya. Hasil studi menunjukkan bahwa sensor berbasis CMOS memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan LDR, sementara sensor fotodioda menawarkan efisiensi daya yang lebih baik. Temuan ini menjadi dasar dalam pengembangan sistem pencahayaan otomatis yang lebih cerdas dan hemat energi dalam aplikasi smart lighting

Berbagai standar pencahayaan yang telah dibahas, seperti SNI 03-6197-2000, OSHA, dan IEC 62471, memberikan referensi penting dalam menentukan batas optimal pencahayaan di berbagai lingkungan. Standar ini digunakan sebagai

tolak ukur dalam evaluasi tingkat pencahayaan, sehingga hasil pengukuran dapat dibandingkan dengan rekomendasi yang telah diakui secara internasional

Internet of Things (IoT) memiliki kemampuan layanan tingkat tinggi yang menghubungkan antara benda fisik dan maya melalui jaringan internet (Patel et al. 2016). MQTT merupakan protokol jaringan yang sering digunakan dalam IoT selain protokol HTTP. Salah satu kelebihan dari protokol ini adalah metode pushing beberapa pesan dari server ke perangkat mobile (Luzuriaga et al. 2016). Kodali & Mahesh (2016) berhasil merancang alat ukur real time intensitas cahaya menggunakan protokol MQTT QoS 0 dengan broker adafruit.io, berbeda dengan Petru & Vysock (2020) yang menggunakan protokol MQTT QoS 1 untuk mengontrol lampu merah yang membagi perintah berdasarkan subtopik.

Penelitian ini merancang sistem pengamatan intensitas cahaya menggunakan perangkat mikrokontroller NodeMCU yang hemat biaya dan komponen banyak tersedia di pasar, selain itu memiliki banyak keunggulan seperti hemat energi (Findawati et al. 2020) dan dapat bekerja dalam sleep mode (Kodali and Gorantla 2018, Reserved 2018). Pengambilan data menggunakan sensor LDR, diproses untuk mendapatkan persamaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distorsi cahaya eksternal akibat kaca lebar mempengaruhi intensitas cahaya di dalam ruang tunggu Bandara Soekarno-Hatta?
2. Bagaimana sistem berbasis IoT dengan Lux Meter BH1750 dapat meningkatkan efektivitas pemantauan dan kontrol intensitas cahaya?
3. Bagaimana pemantauan ini dapat dilakukan berdasarkan kondisi real-time?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem pemantauan intensitas cahaya secara real-time di ruang tunggu berkaca lebar menggunakan teknologi Internet of Things (IoT).

2. Mengimplementasikan penggunaan Lux Meter BH1750 yang dikontrol oleh mikrokontroler NodeMCU, memungkinkan pemantauan dari jarak jauh.
3. Menganalisis dampak distorsi cahaya eksternal terhadap pencahayaan di dalam ruang tunggu dan bagaimana sistem ini dapat menyesuaikan intensitas penerangan secara otomatis.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah referensi dalam bidang Internet of Things (IoT) untuk sistem penerangan pintar.
2. Memberikan wawasan mengenai penerapan sensor cahaya dalam sistem berbasis mikrokontroler dan MQTT.
3. Mengembangkan metode pemantauan cahaya berbasis real-time yang dapat diterapkan pada berbagai fasilitas umum lainnya
4. Menawarkan solusi monitoring pencahayaan otomatis yang berbasis IoT untuk ruang tunggu berkaca.
5. Memungkinkan pengelola bandara untuk mengontrol pencahayaan secara efisien dari jarak jauh melalui perangkat mobile.
6. Mengurangi ketergantungan pada sistem penerangan manual, meningkatkan efisiensi energi..

1.5 Batasan Penelitian

1. Pemantauan intensitas cahaya hanya menggunakan Lux Meter BH1750.
2. Hanya mempertimbangkan distorsi cahaya eksternal akibat pencahayaan alami yang masuk melalui kaca lebar.
3. Sistem hanya melakukan pemantauan dan pencatatan intensitas cahaya secara real-time.
4. Sistem hanya berfungsi sebagai alat bantu teknisi untuk pemantauan jarak jauh melalui perangkat seluler.
5. Data hasil pembacaan sensor dikirim dan disimpan pada database.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* atau Penelitian dan Pengembangan. Pendekatan ini digunakan karena pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan cahaya pada ruangan dengan distorsi cahaya yang banyak menggunakan sensor lux meter.

Pendekatan R&D digunakan untuk menghasilkan suatu produk yang dapat diuji dan dikembangkan agar memenuhi teknis untuk memantau kondisi cahaya. Proses penelitian dilakukan secara sistematis melalui tahapan perancangan, pembuatan, pengujian, dan evaluasi hingga diperoleh alat yang dapat berfungsi secara optimal.

1.7 Sistematis Penulisan

Sistematika yang terdiri dari Langkah-langkah berikut, digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas dan mempermudah penyampaian laporan skripsi dan merupakan penjabaran dari setiap bab yang ditulis dalam skripsi secara keseluruhan :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, rumusan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas menjelaskan teori-teori yang bersangkutan dengan judul penelitian berdasarkan fakta dilapangan

BAB III METODA PENELITIAN

Menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi:

- Desain sistem monitoring cahaya berbasis IoT.
- Komponen perangkat keras (NodeMCU, Lux Meter BH1750, dll.).
- Protokol komunikasi (MQTT, HTTP, atau lainnya).
- Skema pengolahan data dan algoritma pengaturan pencahayaan.

BAB IV DATA DAN ANALISIS

Bab ini berisikan uraian dan penjelasan dari hasil percobaan dan pengujian masing-masing komponen serta pemaparan hasil pengujian pada penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini mencakup hasil kesimpulan dan saran (rekomendasi) atas penelitian yang dilakukan penulis agar dapat dikembangkan suatu saat nanti.

