

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan Internet of Things (IoT) semakin luas dalam menciptakan lingkungan yang cerdas dan efisien. Teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung, berbagi data, dan beroperasi secara otomatis tanpa campur tangan manusia yang signifikan. Salah satu penerapan IoT yang potensial adalah sistem pencahayaan pintar, yang dirancang untuk meningkatkan kenyamanan sekaligus mengurangi konsumsi energi.

Di sektor pendidikan, khususnya pada ruang kelas, efisiensi energi menjadi perhatian utama karena lampu sering kali dibiarkan menyala meskipun ruangan kosong, sehingga menyebabkan pemborosan energi listrik dan meningkatnya biaya operasional. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sistem yang mampu mengatur pencahayaan secara otomatis sesuai kondisi lingkungan. Salah satu komponen penting yang digunakan dalam sistem ini adalah sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor). Sensor ini berfungsi mendeteksi intensitas cahaya di sekitar ruangan. Ketika cahaya di dalam ruangan cukup terang, resistansi pada sensor akan menurun sehingga sistem dapat memutus arus ke lampu. Sebaliknya, ketika cahaya di ruangan redup atau gelap, resistansi meningkat dan sistem akan menyalakan lampu secara otomatis. Dengan demikian, penggunaan sensor LDR dapat membantu mengoptimalkan pencahayaan sesuai kebutuhan tanpa harus dioperasikan secara manual.

Pada penelitian sebelumnya, “Perancangan Sistem Aplikasi Otomatis Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno (ATMEGA328)” oleh Sutono (2014) telah membuat sistem lampu otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung dengan dua sensor, yaitu sensor cahaya LDR dan sensor gerak PIR. Namun, penelitian tersebut belum terintegrasi dengan sistem IoT sehingga data tidak dapat dipantau secara daring, dan pengguna tidak dapat melihat riwayat pergerakan di ruangan. Penelitian selanjutnya oleh Ahmad Setiawan dkk. (2023) yang “Perancangan

Sistem Kendali Otomatis Lampu Jalan Berbasis Internet of Things” menggunakan ESP32 dengan dua sensor, yaitu sensor gerak PIR dan sensor cahaya LDR. Sistem tersebut telah terhubung ke jaringan internet dan dapat dikendalikan melalui perangkat seluler, namun belum menampilkan riwayat aktivitas gerakan secara detail.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pencahayaan pintar berbasis IoT di ruang kelas dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama, sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, dan sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya ruangan. Dengan memanfaatkan kemampuan ESP32 dalam konektivitas jaringan, sistem ini dirancang tidak hanya untuk menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis, tetapi juga untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh melalui aplikasi. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan solusi praktis terhadap pemborosan energi listrik di ruang kelas serta mendukung upaya efisiensi energi di lingkungan pendidikan. Melalui penerapan teknologi cerdas ini, ruang belajar diharapkan menjadi lebih efisien, ramah lingkungan, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi masa kini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat akurasi pada sistem penyalaan lampu otomatis?
2. Bagaimana pengukuran jarak terhadap waktu delay pada lampu?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sistem ini hanya akan menggunakan sensor PIR sebagai alat pendeteksi keberadaan pengguna di dalam ruangan.?
2. Ruangan yang digunakan dalam pengujian adalah ruangan kelas berukuran standar.
3. Sistem akan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama untuk pengendalian sensor dan lampu.

4. Platform IoT yang digunakan untuk pengendalian lampu adalah platform Telegram berbasis aplikasi yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun lampu pintar berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan sensor PIR, sensor LDR, dan mikrokontroler ESP32 guna mengoptimalkan penggunaan energi listrik di ruang kelas. Sistem ini dirancang agar mampu menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis berdasarkan deteksi gerakan manusia dan kondisi pencahayaan ruangan, sehingga energi listrik dapat digunakan secara efisien sesuai kebutuhan lingkungan.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi pemborosan energi listrik dengan mengoptimalkan penggunaan lampu di ruang kelas melalui kombinasi deteksi gerakan (PIR) dan intensitas cahaya (LDR).
2. Meningkatkan efisiensi operasional melalui pemantauan dan pengendalian sistem secara jarak jauh menggunakan platform IoT.
3. Menghasilkan sistem pencahayaan otomatis yang adaptif terhadap kondisi lingkungan, di mana lampu hanya menyala saat ruangan gelap dan terdapat aktivitas manusia.
4. Menjadi acuan dalam pengembangan teknologi hemat energi di lingkungan pendidikan yang memanfaatkan integrasi antara sensor PIR, sensor LDR, dan ESP32.