

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan *Internet of Things (IoT)* telah mendorong penerapan sistem cerdas di berbagai bidang, termasuk di lingkungan pendidikan. Salah satu penerapan teknologi tersebut adalah konsep *Smart Classroom*, yaitu ruang kelas yang mampu mengelola fasilitas secara otomatis dan efisien berdasarkan kondisi aktual di dalam ruangan. *Smart Classroom* merupakan ruang kelas yang terintegrasi oleh teknologi untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, efisien, dan nyaman. Dalam *Smart Classroom* penggunaan teknik komputer untuk mengidentifikasi tindakan, aktivitas, interaksi, dan perilaku manusia dalam ruang pendidikan dan dilengkapi dengan pemrosesan data dan akuisisi[1]. Oleh karena itu, konsep *Smart Classroom* bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan proses belajar mengajar sekaligus mengoptimalkan penggunaan energi.

Pada umumnya, pengoperasian fasilitas ruang kelas seperti kipas angin masih dilakukan secara manual. Kondisi ini sering menimbulkan permasalahan, seperti kipas yang tetap menyala meskipun ruangan kosong, sehingga menyebabkan pemborosan energi listrik[2]. Selain itu, ketergantungan pada pengoperasian manual dinilai tidak efisien dibandingkan dengan sistem kendali berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu memantau kondisi ruangan secara *real-time*[3].

Internet of Things (IoT) menjadi salah satu kunci teknologi dalam pengembangan *Smart Classroom*. Teknologi *Internet of Things* bisa menjadi langkah untuk menuju revolusi dunia modern dan tonggak sejarah yang dicapai dalam bidang kecerdasan modern terutama dalam hal pendidikan[4]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem otomatis yang mampu mendeteksi keberadaan pengguna di dalam ruang kelas secara akurat dan *real-time*. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan 2 sensor IR. Dengan memanfaatkan dua sensor IR yang dipasang pada jalur masuk dan keluar ruangan, sistem dapat mendeteksi arah pergerakan orang sehingga jumlah pengguna di dalam kelas dapat dihitung dengan lebih akurat. Informasi ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengendalikan dan kipas angin secara otomatis.

Penerapan sistem pendeteksian mahasiswa berbasis sensor elektronik yang terintegrasi dengan mikrokontroler memungkinkan lampu dan kipas angin menyala secara otomatis ketika terdapat pengguna di dalam ruangan dan mati ketika ruangan kosong. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga mendukung kenyamanan pengguna serta sejalan dengan konsep *Smart Classroom* berbasis IoT[5]. Sistem *Smart Classroom* pada penelitian ini memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama perangkat, serta modul WiFi NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk menghubungkan sistem dengan jaringan internet sehingga data kondisi ruang kelas dapat dimonitor secara *real-time*[6].

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu pendekatan penelitian yang diterapkan untuk menguji kinerja dan efektivitas sistem secara langsung melalui observasi pengujian dan analisis hasil data. Metode ini sesuai digunakan dalam penelitian teknologi karena memungkinkan peneliti melakukan desain, pengujian, dan evaluasi terhadap sistem

secara empiris untuk melihat dampak dan performa implementasi yang dikembangkan dalam kondisi nyata[7]. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem otomatis berbasis IoT menggunakan Arduino UNO dan 2 sensor IR untuk mengendalikan kipas angin secara adaptif sesuai keberadaan pengguna, sebagai upaya mewujudkan *Smart Classroom* di Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali. Dari penjelasan latar belakang tersebut, maka penulis mengambil judul “IMPLEMENTASI IOT DALAM MENDETEKSI AKTIVITAS KELAS UNTUK MEWUJUDKAN *SMART CLASSROOM* DI UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI”.

B. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah yang diambil antara lain:

1. Bagaimana mekanisme pendeteksian keberadaan pengguna di dalam ruang kelas menggunakan 2 sensor IR yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino UNO dan NodeMCU ESP8266?
2. Bagaimana proses integrasi 2 sensor IR dan Arduino UNO dalam mengendalikan kipas angin secara otomatis dan memonitor kondisi ruangan dengan NodeMCU ESP8266 berdasarkan hasil deteksi aktivitas mahasiswa di ruang kelas secara *real-time*?

C. Batasan Masalah

Beberapa Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya membahas penggunaan 2 sensor IR untuk mendeteksi pergerakan mahasiswa di dalam ruang kelas tanpa membedakan identitas mahasiswa atau dosen.
2. Fokus penelitian pada integrasi 2 sensor IR dengan mikrokontroler Arduino UNO dalam mengendalikan kipas angin secara otomatis dan NodeMCU ESP8266 sebagai komunikasi WiFi berdasarkan deteksi keberadaan pengguna secara *real-time*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, adalah:

1. Mengembangkan dan merealisasikan sistem deteksi aktivitas mahasiswa dalam ruang kelas dengan merancang dan membangun sistem berbasis 2 sensor IR yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino UNO untuk mengendalikan lampu dan kipas angin secara otomatis.
2. Mengintegrasikan sistem tersebut ke dalam jaringan berbasis *Internet of Things (IoT)* melalui pemanfaatan Arduino UNO dan NodeMCU ESP8266, sehingga informasi hasil deteksi keberadaan pengguna dan status perangkat ruang kelas dapat dipantau secara *real-time*.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini yang diharapkan sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis:

Memberikan solusi otomatis dalam pengelolaan fasilitas ruang kelas melalui pengendalian kipas angin berdasarkan keberadaan pengguna. Sistem ini membantu meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik serta mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual.

2. Manfaat Akademis:

menjadi referensi dan bahan pembelajaran dalam pengembangan sistem berbasis *Internet of Things (IoT)*, khususnya penerapan sensor inframerah dan mikrokontroler Arduino UNO pada konsep *Smart Classroom*.

3. Manfaat Institusional

Mendukung penerapan konsep *Smart Classroom* di lingkungan universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali sebagai langkah awal transformasi digital, serta menjadi dasar pengembangan sistem manajemen fasilitas ruang kelas yang lebih cerdas dan terintegrasi.