

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem pengendali merupakan suatu mekanisme yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan perangkat agar dapat menjalankan tugas sesuai dengan instruksi yang telah ditentukan. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin maju memungkinkan sistem pengendali diimplementasikan secara digital, salah satunya melalui sistem berbasis *website*[1],[2]. Sistem berbasis *website* memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memonitor perangkat secara langsung melalui jaringan internet menggunakan berbagai perangkat, seperti komputer dan *smartphone*[3]. Teknologi tersebut termasuk dalam konsep *Internet of Things* (IoT), yaitu suatu sistem yang mengintegrasikan perangkat fisik dan teknologi digital melalui jaringan internet sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi serta pertukaran data antarperangkat[4].

*Air conditioner* (AC) adalah salah satu perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengondisikan suhu udara di dalam ruangan dan telah banyak diterapkan pada lingkungan rumah tangga, perkantoran, serta berbagai fasilitas umum. AC berfungsi untuk mengatur suhu dan kenyamanan ruangan sesuai kebutuhan pengguna[5],[6]. Namun, pengoperasian AC pada umumnya masih menggunakan *remote control* konvensional berbasis inframerah. *Remote* tersebut memiliki keterbatasan, seperti jangkauan yang terbatas, harus berada dalam satu arah (*line-of-sight*) dengan perangkat, serta

berisiko hilang atau mengalami kerusakan. Selain itu, *remote control* konvensional belum mendukung pengendalian jarak jauh maupun *monitoring* kondisi perangkat secara langsung[7].

SMK Negeri 1 Tegal yang terletak di Jalan Dr. Soetomo No.68, Kota Tegal, merupakan salah satu institusi pendidikan yang telah memanfaatkan teknologi pendingin ruangan berupa *Air conditioner* (AC) untuk menunjang kenyamanan kegiatan belajar mengajar maupun aktivitas administrasi sekolah. Penggunaan AC di beberapa ruangan masih menggunakan *remote control* konvensional sehingga dalam penggunaannya terdapat beberapa kendala, seperti remote mudah hilang, kerusakan tombol, keterbatasan jarak kendali, serta pengguna harus mengarahkan *remote* secara langsung ke perangkat AC agar dapat berfungsi. Selain itu, belum tersedia sistem *monitoring* dan pengendalian AC secara terpusat berbasis *website* sehingga proses pengoperasian dan pemantauan perangkat masih dilakukan secara manual.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem pengendali perangkat elektronik berbasis *website* dan *Internet of Things* (IoT) mampu digunakan untuk mengontrol perangkat dari jarak jauh serta menampilkan kondisi perangkat secara langsung. Penelitian yang dilakukan oleh Achmad Asrori Al Sarfini dan Denny Irawan (2024) menunjukkan bahwa penggunaan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT memungkinkan proses *monitoring* dan pengendalian perangkat melalui antarmuka *web* dengan respons yang stabil dan dapat diakses menggunakan *smartphone* maupun komputer[8]. Selain itu,

penelitian oleh Visayas dkk. (2024) menyatakan bahwa sistem kontrol perangkat elektronik berbasis ESP32 dan protokol HTTP mampu melakukan komunikasi data secara baik antara perangkat dan *website* sehingga proses *monitoring* dan pengendalian dapat dilakukan secara langsung melalui jaringan internet[9]. Sistem berbasis *website* juga dinilai lebih fleksibel karena dapat diakses tanpa instalasi tambahan dan mendukung berbagai perangkat.

Namun demikian, penerapan sistem pengendali AC berbasis *website* sebagai pengganti *remote* masih belum dikembangkan secara optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Maulana dkk. (2024) menunjukkan bahwa sistem kontrol AC berbasis IoT umumnya masih berfokus pada *monitoring* suhu dan penghematan daya tanpa menyediakan fungsi kendali secara penuh seperti *remote* AC konvensional[10]. Selain itu, integrasi pengiriman sinyal inframerah untuk menirukan fungsi *remote* AC masih menjadi tantangan dalam pengembangan sistem. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang mampu mengintegrasikan sistem pengendalian berbasis *website* dengan pengiriman sinyal inframerah secara akurat agar dapat menggantikan fungsi *remote* secara optimal.

Selain pengendalian manual melalui *website*, sistem juga dapat dikembangkan dengan fitur otomatisasi berdasarkan kondisi ruangan. Pada penelitian ini digunakan sensor *ultrasonic* untuk mendeteksi keberadaan pengguna di dalam ruangan sehingga AC dapat bekerja secara otomatis sesuai

kondisi ruangan. Fitur ini diharapkan mampu memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna dalam mengoperasikan perangkat AC.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem *monitoring* pengendali AC berbasis *website* yang mampu menggantikan fungsi *remote* konvensional. Sistem ini dirancang agar pengguna dapat melakukan *monitoring* dan pengendalian seperti mematikan, mengatur suhu, serta memilih mode AC melalui tampilan *website*. Sistem berbasis *website* dengan mikrokontroler ESP32 mampu melakukan *monitoring* dan pengendalian perangkat secara langsung melalui jaringan internet[11]. Sistem ini diintegrasikan dengan mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai penghubung antara *website* dan perangkat AC, serta dilengkapi dengan modul *infrared transmitter* untuk mengirimkan sinyal kendali ke AC seperti *remote* pada umumnya. Selain itu, sistem juga dapat menampilkan informasi status perangkat melalui antarmuka *website*[12].

Dalam perancangan sistem ini, pengembangan perangkat lunak dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP *native* untuk membangun logika sisi *server (backend)*. Antarmuka pengguna (*frontend*) dirancang menggunakan kombinasi HTML, CSS, dan JavaScript, sedangkan MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data untuk menyimpan status perangkat dan log kendali. Komunikasi antara *website* dan mikrokontroler ESP32 diimplementasikan melalui protokol HTTP[13],[14]. Dalam skema ini, ESP32 bertindak sebagai klien yang mengirimkan permintaan (*request*)

ke *server* untuk mengambil maupun mengirim data melalui jaringan internet[15].

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Metode ini digunakan karena memiliki tahapan yang terstruktur sehingga memudahkan dalam proses pengembangan sistem *monitoring* pengendali AC berbasis *website*[16].

Dengan adanya sistem *monitoring* pengendali AC berbasis *website* ini, diharapkan pengguna dapat mengoperasikan perangkat AC melalui media *website* tanpa bergantung pada *remote control* konvensional, serta memudahkan pengguna dalam melakukan proses *monitoring* dan pengendalian perangkat yang terhubung melalui jaringan internet.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang serta membangun sistem *monitoring* dan pengendalian AC berbasis *website* sebagai pengganti remot yang dapat terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, maka ditetapkan batasan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang berupa *website* untuk *monitoring* dan pengendalian *Air conditioner* (AC).
2. Fitur pada *website* meliputi *monitoring* status AC serta pengendalian perangkat seperti mematikan, pengaturan suhu, dan pemilihan mode AC.
3. *Website* berfungsi sebagai antarmuka untuk mengirimkan perintah ke mikrokontroler ESP32 melalui jaringan internet.
4. Sistem tidak membahas keamanan jaringan dan enkripsi secara mendalam.
5. *Website* dapat diakses melalui *browser* pada perangkat komputer maupun *smartphone*.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merancang serta membangun sistem *monitoring* pengendali *Air conditioner* (AC) berbasis *website* sebagai pengganti *remote* konvensional. Sistem ini diharapkan dapat digunakan untuk melakukan *monitoring* serta pengendalian AC, seperti mematikan, mengatur suhu, serta memilih mode operasi melalui antarmuka *website*.

Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan komunikasi antara *website* dan mikrokontroler serta mengintegrasikan sistem perangkat lunak dengan perangkat keras agar dapat bekerja

dalam proses *monitoring* dan pengendalian AC. Penelitian ini juga bertujuan untuk menerapkan fitur otomatisasi menggunakan sensor *ultrasonic* guna mendukung pengoperasian AC secara lebih efisien berdasarkan kondisi ruangan.

#### 1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Memberikan pemahaman dalam merancang sistem *monitoring* pengendali berbasis *website*.
  - b. Meningkatkan keterampilan dalam mengintegrasikan perangkat lunak dengan mikrokontroler ESP32.
2. Bagi Universitas Harkat Negeri
  - a. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang sistem *monitoring* dan pengendalian berbasis *website*.
  - b. Mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di lingkungan kampus.
3. Bagi SMK Negeri 1 Tegal
  - a. Memudahkan pengguna dalam melakukan *monitoring* dan pengendalian *Air conditioner* (AC) melalui *website*.
  - b. Memberikan alternatif pengganti *remote konvensional* dalam pengoperasian AC.

## 1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai isi setiap bab yang terdapat dalam laporan penelitian. Adapun sistematika penulisannya dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas penelitian terkait dan teori-teori yang mendukung penelitian sebagai dasar untuk menganalisis permasalahan yang ada.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas metode penelitian yang digunakan, meliputi prosedur penelitian, metode pengumpulan data, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, serta tempat dan waktu penelitian.

### **BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, perancangan *database*, serta desain tampilan sistem *monitoring* pengendali AC berbasis *website*.

**BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Meliputi proses implementasi sistem serta hasil dari pengujian yang dilakukan pada *website*.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.