

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era teknologi yang semakin maju, penggunaan perangkat pintar atau *smart devices* menjadi pilihan yang semakin populer. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat dalam beberapa dekade terakhir telah mendorong lahirnya berbagai inovasi di bidang otomasi dan pengendalian perangkat elektronik. Salah satu konsep yang semakin banyak diterapkan adalah IOT (*Internet of Things*), yaitu sebuah konsep di mana perangkat-perangkat fisik dapat saling berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet. Penerapan teknologi IOT (*Internet of Things*) telah merambah ke berbagai bidang kehidupan, mulai dari industri, transportasi, kesehatan, hingga sistem rumah pintar (Nahdi & Dhika, 2021).

Kebutuhan akan kenyamanan di lingkungan rumah dan kantor telah meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Salah satu cara untuk menciptakan kenyamanan tersebut adalah dengan pengaturan suhu ruangan yang memadai. Kipas angin, sebagai salah satu alat pendingin udara, sering digunakan untuk menjaga suhu agar tetap sejuk dan nyaman. Namun, pengoperasian kipas angin secara manual dapat menambah ketidakpraktisan, terutama ketika pengguna harus menyesuaikan pengaturan kipas secara terus-menerus sesuai dengan perubahan suhu ruangan. Salah satu tantangan dalam kehidupan sehari-hari, terutama di negara beriklim tropis seperti Indonesia, adalah pengelolaan suhu ruangan. Penggunaan perangkat pendingin seperti kipas angin atau AC sangat

umum dilakukan untuk menciptakan kenyamanan termal. Namun demikian, kebanyakan dari perangkat ini masih dikendalikan secara manual, yang mengakibatkan kurangnya efisiensi dalam konsumsi energi. Kipas angin, misalnya, sering kali dibiarkan menyala terusmenerus tanpa memperhatikan kondisi suhu aktual ruangan, sehingga menyebabkan pemborosan listrik(Susanto et al., 2022).

Menggunakan teknologi LoRa (*Long Range*) dalam sistem pendingin otomatis menawarkan berbagai keuntungan, terutama dalam hal jangkauan komunikasi dan efisiensi energi. LoRa memungkinkan pengiriman data jarak jauh hingga beberapa kilometer, sehingga sangat cocok untuk aplikasi di area yang luas seperti gudang, pertanian, atau fasilitas industri terpencil. Teknologi ini juga memiliki konsumsi daya yang sangat rendah, memungkinkan perangkat beroperasi dalam waktu lama dengan sumber daya baterai, yang penting untuk aplikasi IOT (*Internet of Things*) yang memerlukan operasi jangka panjang tanpa perawatan intensif. Selain itu, LoRa (*Long Range*) mendukung konektivitas point-to-multipoint, memungkinkan pengelolaan beberapa perangkat pendingin dalam satu jaringan dengan infrastruktur minimal. Kombinasi jangkauan luas, efisiensi energi, dan keandalan menjadikan LoRa (*Long Range*) pilihan ideal untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas sistem pendingin otomatis berbasis IOT (*Internet of Things*)(Kavetha et al., 2022).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, perlu dirancang suatu sistem otomatis yang dapat mengatur operasi kipas angin berdasarkan suhu lingkungan secara *real-time*. Dalam hal ini, mikrokontroler ESP32 merupakan pilihan yang

tepat karena memiliki kemampuan pemrosesan data yang baik. Dengan sensor suhu yang terhubung ke ESP32, sistem dapat secara otomatis mendeteksi perubahan suhu dan mengaktifkan atau menonaktifkan kipas sesuai kebutuhan. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendingin otomatis berbasis IOT (*Internet of Things*) menggunakan ESP32 dan LoRa (*Long Range*), yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi energi, mengurangi biaya operasional, dan memberikan solusi inovatif untuk pengelolaan suhu secara otomatis(Maulana & Suryo, 2024).

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang sistem pendingin otomatis yang dapat diintegrasikan dengan teknologi IOT (*Internet of Things*)?
2. Bagaimana memanfaatkan ESP32 dan LoRa (*Long Range*) untuk mendukung komunikasi data jarak jauh pada sistem pendingin?
3. Sejauh mana sistem pendingin otomatis ini mampu meningkatkan efisiensi energi dan kemudahan pengelolaan dibandingkan dengan sistem konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini fokus dan terarah, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem dirancang untuk aplikasi skala kecil hingga menengah, seperti ruangan.
2. Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama dan modul LoRa untuk komunikasi data.
3. Parameter yang diukur adalah suhu dan kelembapan, dengan kontrol berbasis relay untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pendingin.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem pendingin otomatis berbasis IOT (*Internet of Things*) yang efisien dan mudah dioperasikan.
2. Memanfaatkan teknologi ESP32 dan LoRa (*Long Range*) untuk mendukung sistem komunikasi data jarak jauh.
3. Meningkatkan kinerja sistem dalam hal efisiensi energi, keandalan, dan kemudahan penggunaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Industri: Menyediakan solusi pendinginan otomatis yang hemat energi dan ramah lingkungan.
2. Bagi Akademisi: Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi berbasis IOT (*Internet of Things*) dan LoRa (*Long Range*).

3. Bagi Masyarakat: Membantu meningkatkan efisiensi operasional dan pengelolaan perangkat pendingin dalam kehidupan sehari-hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini agar dapat disusun sebagaimana mestinya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I yang dibahas meliputi, Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Adapun yang di bahas pada bab II ini yaitu teori-teori yang relevan dengan topik penelitian, seperti konsep *Internet of Things* (IOT), mikrokontroler ESP32, LoRa (*Long Range*) dan sistem kendali otomatis. Selain itu, bab ini juga memuat penelitian terdahulu yang sejenis sebagai landasan teori.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk jenis penelitian, alat dan bahan, langkah-langkah perancangan alat, perancangan perangkat keras dan lunak, serta diagram alir (flowchart) dan blok sistem.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas proses perancangan alat secara detail, baik dari sisi perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut.