

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada era perkembangan teknologi sekarang ini kerap sering dikaitkan dapat mempermudah segala urusan manusia di berbagai bidang kehidupan, khususnya yang sering kita dengar IoT. IoT atau yang bisa kita sebut kepanjangannya *Internet of Things* merupakan sebuah teknologi yang memberikan kemudahan dalam pekerjaan manusia, namun dapat mengurangi kontribusi manusia (Akbar et al., 2024). Pengurangan peran manual tersebut justru dapat meningkatkan keandalan serta efektivitas sistem dalam menjalankan maksud fungsinya (Sugiarto, 2015). Hal ini juga sejalan dengan konsep *Internet of Things*, yang diartikan sebagai sistem terintegrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat melakukan kontrol serta monitoring jarak jauh melalui jaringan internet (Adristiawan et al., 2025). Dengan kemampuan tersebut, IoT memiliki potensi untuk menciptakan pengelolaan lingkungan yang lebih praktis dan efisien. Salah satu bentuk penerapannya adalah penggunaan teknologi IoT sebagai sistem pengendalian suhu yang bersifat otomatisasi.

Otomatisasi dalam hal ini ialah sistem dapat melakukan kontrol secara otomatis tanpa adanya interaksi dari manusianya baik langsung maupun tidak langsung (Yusuf et al., 2020). Sistem otomatisasi ini sangat di perlukan khususnya pada ruangan-ruangan yang sangat membutuhkan kestabilan suhu seperti halnya pada laboratorium komputer. Temperatur yang terlalu tinggi dalam laboratorium

tidak hanya berdampak pada hal kenyamanan pengguna saja, tetapi juga dapat menimbulkan potensi yang lebih tinggi terhadap rusaknya perangkat elektronik seperti halnya lcd *projector* serta perangkat keras yang ada di dalam komputer. Maka perlu adanya sistem yang mampu melakukan monitoring dan pengendalian suhu secara *real-time*. Salah satu permasalahan tersebut juga dialami oleh salah satu institusi Pendidikan yaitu STMIK AMIKOM Surakarta.

STMIK AMIKOM Surakarta merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang berlokasi di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Institusi ini memiliki empat laboratorium komputer aktif yang digunakan untuk kegiatan praktikum mahasiswa, yaitu Lab. Multimedia, Lab. Pemrograman, Lab. Dasar Jaringan, dan Lab. Dasar Komputer. Seluruh laboratorium tersebut terletak di lantai 3 gedung utama STMIK AMIKOM Surakarta. Adapun luas dari masing-masing ruangan berbeda, di mana Lab. Multimedia dan Lab. Dasar Jaringan memiliki luas 45 m², sedangkan Lab. Pemrograman dan Lab. Dasar Komputer masing-masing memiliki luas 90 m². Laboratorium komputer ini menjadi fasilitas vital karena digunakan setiap hari untuk menunjang kebutuhan praktikum yang berkaitan langsung dengan perangkat komputer.

Selain itu, setiap laboratorium memiliki jumlah perangkat komputer dan pendingin ruangan yang bervariasi. Lab. Multimedia memiliki 16 unit PC untuk mahasiswa dan 1 PC untuk dosen, serta dilengkapi 2 unit AC. Lab. Pemrograman memiliki 40 unit PC untuk mahasiswa dan 1 PC untuk dosen dengan 3 unit AC. Lab. Dasar Komputer memiliki 40 unit PC untuk mahasiswa dan 1 PC untuk dosen dengan 3 unit AC. Sedangkan Lab. Dasar Jaringan memiliki 12 unit PC untuk

mahasiswa dan 1 PC untuk dosen, serta dilengkapi 1 unit AC. Pemilihan laboratorium komputer sebagai objek penelitian didasarkan pada intensitas penggunaannya yang tinggi, jumlah perangkat elektronik yang tergolong banyak serta kebutuhan pendingin yang lebih efisien dan fleksibel.

Namun, hingga saat ini, pengaturan suhu ruangan masih bergantung pada pengoperasian manual Air Conditioner atau yang bisa disebut AC sebagai pendingin ruangan dinyalakan dan dimatikan langsung oleh pengguna serta pemantauan yang sifatnya masih dilakukan secara langsung pada ruangan lab. Sistem yang berjalan secara manual seperti ini cukup rentan terhadap yang dinamakan kelalaian manusia serta dikatakan kurang efisien, terutama saat tidak adanya orang yang memantau kondisi ruangan secara berkala (Ramdhany et al., 2022). Dalam kondisi nyatanya, sering terjadi AC masih menyala meski ruangan telah kosong, atau AC terlambat dinyalakan saat kelas dimulai, sehingga suhu tidak langsung stabil. Selain itu, penggunaan AC yang berlangsung secara terus-menerus tanpa adanya sistem pengaturan yang tepat juga dapat menimbulkan suatu permasalahan dalam hal pemborosan energi listrik, karena dari segi pemantauan kondisi lab yang masih kurang efektif juga perangkat pendingin bisa saja menyala meskipun suhu ruangan sudah cukup dingin atau ruangan sedang tidak digunakan. Beberapa dosen dan mahasiswa juga menyampaikan bahwa kondisi suhu yang tidak stabil kerap mengganggu fokus belajar serta kenyamanan saat praktikum.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian suhu manual juga kurang mendukung dari segi hal efisiensi penggunaan daya listrik di lingkungan laboratorium. Dengan tingginya frekuensi pemakaian ruangan laboratorium

komputer dalam satu minggu, tercatat bahwa setiap laboratorium memiliki rata-rata waktu penggunaan mencapai 30 jam 50 menit per minggu serta padatnya sesi penggunaan dalam satu hari, tercatat bahwa terdapat 5 sesi dalam 1 hari. pengaturan suhu yang tidak optimal berpotensi menimbulkan pemborosan energi listrik yang berlebih. Jika permasalahan ini terus berlanjut, maka pemborosan listrik di laboratorium dapat meningkatkan biaya operasional kampus setiap bulannya, sekaligus mempercepat kerusakan perangkat komputer akibat suhu yang tidak stabil. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang mampu bekerja secara otomatis dan cerdas guna menjaga suhu tetap stabil, efisien, serta mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual. Solusi tersebut diwujudkan melalui pembuatan aplikasi Android yang diberi nama SuhuKu. SuhuKu ini dirancang khusus sebagai aplikasi yang berguna sebagai monitoring suhu ruangan secara *real-time* dan mengendalikan perangkat pendingin secara otomatis maupun manual jarak jauh, sehingga mampu menjawab permasalahan pengaturan suhu di laboratorium komputer.

Penelitian terdahulu telah banyak menunjukkan potensi teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam halnya sistem monitoring suhu ruangan. Salah satunya oleh D. Hidayat & Sari (2021) yang menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT11 untuk memantau suhu secara *real-time*. Penggunaan sensor DHT11 dalam penelitian tersebut memperkuat pilihan sensor yang digunakan dalam penelitian ini karena terbukti mampu dalam melakukan pembacaan suhu secara akurat dan stabil. Selain itu, Halim & Ardiani (2024) mengembangkan aplikasi Android yang terhubung dengan *Firebase* sebagai alat monitoring suhu dan kelembaban, yang

menunjukkan bahwa integrasi antara sensor suhu dan aplikasi Android dapat berjalan secara lancar dan efektif menggunakan media komunikasi *cloud* seperti *Firebase*. Hal ini menjadi dasar kuat untuk pemilihan *Firebase* dalam sistem yang akan dirancang. Sementara itu, AR (2025) telah mencoba menggabungkan antara ESP32, *Firebase* dan *platform mobile* Kodular, yang menunjukkan bahwa pengendalian suhu melalui *platform mobile* dapat diterapkan secara nyata, meskipun masih terbatas pada beberapa fitur. Dari ketiga penelitian tersebut secara tidak langsung memperkuat pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu mengembangkan integrasi aplikasi Android SuhuKu ke dalam sistem kontrol suhu otomatis berbasis IoT, karena seluruh komponen teknologi utama yang digunakan telah terbukti dari segi fungsionalitas dan relevan dalam implementasi sebelumnya.

Dalam penelitian ini, menggunakan sebuah metode yang bernama eksperimen. Metode ini dipilih karena sesuai untuk pengujian efektivitas sistem kontrol suhu otomatis yang dirancang. Desain eksperimen yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest* yang termasuk dalam kategori *pre-experimental design*, di mana pengujian dilakukan pada satu kelompok uji dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah sistem diterapkan. Penelitian dilakukan dengan cara membandingkan kinerja sistem dari dua kondisi, yaitu sebelum dan sesudah menggunakan sistem berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Android SuhuKu. Data yang dikumpulkan berupa suhu dan kelembapan ruangan pada prototipe dan waktu respon sistem dalam mengaktifkan pendingin secara otomatis saat suhu mencapai ambang batas tertentu, serta besaran energi listrik yang dihasilkan dari kontrol manual dan kontrol otomatis. Dari hasil

pengujian tersebut, data akan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat menjaga kestabilan suhu laboratorium komputer secara *real-time* dan menjaga tingkat efisiensi energi listrik jika dibandingkan dengan cara manual seperti sebelumnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dari itu dilakukanlah penelitian mengenai Integrasi SuhuKu Dalam Pengontrolan Suhu Laboratorium Secara Otomatis Berbasis IoT dengan tujuan untuk menjaga kestabilan suhu serta efisiensi daya listrik pada laboratorium komputer STMIK AMIKOM Surakarta serta mengurangi ketergantungan pada pengaturan manual terhadap pendinginan ruangan. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Seberapa efisien sistem kontrol suhu otomatis yang dirancang dalam menjaga kestabilan suhu serta mengurangi konsumsi energi listrik dibandingkan dengan sistem pendingin ruangan secara manual?
- b. Bagaimana integrasi sistem kontrol suhu otomatis dapat menjaga kestabilan suhu yang dapat terpantau dengan aplikasi Android SuhuKu secara *real-time*?
- c. Bagaimana kinerja sistem dalam mengaktifkan pendingin secara otomatis ketika suhu ruangan mencapai ambang batas tertentu?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari Integrasi SuhuKu Dalam Pengontrolan Suhu Laboratorium Secara Otomatis Berbasis Iot ini adalah:

- a. Sistem dirancang dengan tujuan mengendalikan suhu ruangan.

- b. Monitoring dan kontrol suhu dilakukan melalui aplikasi Android berbasis *Firebase Realtime Database*.
- c. Pengukuran suhu menggunakan sensor suhu digital.
- d. Sistem diuji coba dalam bentuk prototipe berskala kecil yang menggambarkan kondisi dua kategori laboratorium komputer di STMIK AMIKOM Surakarta, yaitu laboratorium berukuran 45 m² dan laboratorium berukuran 90 m².
- e. Kontrol manual dapat dilakukan melalui aplikasi Android yang terhubung dengan jaringan internet stabil.
- f. Analisis efisiensi penggunaan daya listrik sebagai bagian dari evaluasi kinerja sistem kontrol suhu otomatis.
- g. Pengontrolan perangkat pendingin menggunakan Relay 5v 4 channel, dan tidak menggunakan rangkaian IR Sensor.
- h. Pengujian efisiensi daya listrik dilakukan menggunakan alat KWH Meter Digital secara terpisah, tanpa adanya integrasi dalam sistem monitoring aplikasi, serta tidak menggunakan rangkaian sensor PZEM.
- i. Jumlah pendingin pada prototipe disederhanakan menjadi satu unit setiap laboratorium karena alasan keterbatasan perangkat.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, terdapat beberapa tujuan dari penelitian ini diantaranya:

- a. Menganalisis efektivitas sistem dalam menjaga kestabilan suhu ruangan laboratorium komputer serta mengurangi konsumsi energi listrik akibat dari penggunaan pendingin ruangan yang masih manual.
- b. Mengembangkan integrasi prototipe sistem kontrol suhu otomatis dengan aplikasi Android SuhuKu untuk monitoring suhu secara *real-time*.
- c. Menguji kinerja sistem dalam pengaktifan pendingin ruangan secara otomatis ketika suhu ruangan mencapai ambang batas yang telah ditentukan, serta menilai keakuratan dari respon kinerja sistem tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian Integrasi SuhuKu Dalam Pengontrolan Suhu Laboratorium Secara Otomatis Berbasis Iot, antara lain:

1.5.1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah referensi ilmiah dalam pengembangan sistem kontrol suhu berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile*.
- b. Menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang otomatisasi lingkungan berbasis IoT.

1.5.2. Bagi Peneliti

- a. Menambah pengalaman serta keterampilan peneliti dalam merancang sistem berbasis IoT dan pengembangan aplikasi *mobile*.
- b. Melatih kemampuan dalam menyusun penelitian ilmiah yang berbasis studi kasus nyata dengan mengikuti tren teknologi terkini.
- c. Menjadi bekal pengetahuan dan portofolio yang relevan di dunia kerja, khususnya dalam bidang *embedded system* dan *mobile development*.

1.5.3. Bagi STMIK AMIKOM Surakarta

- a. Memberikan solusi alternatif yang dapat diterapkan di lingkungan laboratorium kampus untuk mendukung efisiensi operasional dan efisiensi sumber daya listrik.
- b. Menunjukkan kontribusi institusi dalam pengembangan teknologi berbasis IoT, serta meningkatkan kualitas pengelolaan fasilitas laboratorium.
- c. Menjadi contoh penerapan penelitian mahasiswa yang bermanfaat di masa mendatang bagi STMIK AMIKOM Surakarta.