

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruang server merupakan infrastruktur vital yang menopang seluruh operasional data dan sistem informasi pada suatu instansi. Di dalam lingkungan ini, perangkat komputasi bekerja secara terus-menerus selama 24 jam, yang mengakibatkan timbulnya beban panas tinggi secara konsisten. Berdasarkan standar internasional dari ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*), suhu operasional yang ideal untuk menjaga keandalan perangkat IT berada pada rentang 18°C–27°C (ASHRAE, 2021). Ketidakstabilan suhu di luar rentang tersebut, terutama peningkatan suhu yang drastis, terbukti dapat meningkatkan risiko kerusakan komponen elektronik secara eksponensial akibat stres termal (Viswanathan, V., 2014).

Namun, pada realitasnya, manajemen suhu di banyak ruang server masih dilakukan secara konvensional. Penelitian yang dilakukan pada beberapa instansi menunjukkan bahwa pengecekan suhu sering kali masih bersifat manual dan tidak terpantau secara *real-time* (SENAFTI, 2025). Masalah utama muncul ketika sistem pendingin (*Air Conditioner*) mengalami kegagalan fungsi tanpa diketahui oleh pengelola, yang dapat menyebabkan kondisi *overheat* dalam waktu singkat. Selain itu, penggunaan AC yang menyala terus-menerus tanpa kontrol otomatis juga berdampak pada pemborosan konsumsi energi listrik yang signifikan (Roihan, A., 2025).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi efisien untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penggunaan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor DHT22 telah terbukti memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memonitor parameter lingkungan, dengan selisih rata-rata pembacaan hanya sebesar 0,3°C dibandingkan alat ukur standar (Ramawardana, M., 2025). Keunggulan IoT tidak hanya terbatas pada pemantauan, tetapi juga pada kemampuan pengendalian jarak jauh. Melalui pemanfaatan teknologi Infrared (IR), sistem dapat melakukan kontrol otomatis terhadap unit AC tanpa perlu melakukan modifikasi fisik pada perangkat pendingin tersebut, sehingga menjaga integritas

garansi perangkat (Roihan, A., 2025).

Selain sistem kendali, mekanisme peringatan dini (*Early Warning System*) menjadi komponen krusial dalam manajemen ruang server. Implementasi Telegram Bot sebagai media notifikasi telah terbukti memiliki latensi yang rendah dan tingkat keberhasilan pengiriman pesan yang tinggi melalui jaringan internet (SENAFTI, 2025), (Prabowo, B. S., 2021). Dengan integrasi sensor DHT22, ESP32, dan Telegram Bot, pengelola ruang server dapat menerima informasi kondisi suhu secara *real-time* serta melakukan tindakan preventif secara otomatis maupun manual melalui perangkat seluler.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan monitoring suhu secara real-time serta kontrol Air Conditioner secara otomatis dan jarak jauh pada ruangan server BSTI. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini dirancang sebuah sistem dengan judul “Monitoring dan Kontrol Air Conditioner (Pendingin Ruangan) Menggunakan IR Sensor dengan ESP32 pada Ruangan Server BSTI” yang diharapkan mampu menjaga kestabilan suhu sesuai standar internasional, serta mendukung keandalan infrastruktur teknologi informasi di lingkungan Politeknik Caltex Riau.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar tingkat akurasi dan presisi sensor DHT22 dalam membaca fluktuasi suhu di ruang server BSTI jika dibandingkan dengan alat ukur standar (*thermometer digital*)?
2. Bagaimana tingkat keberhasilan dan presisi pengiriman kode Infrared (IR) pada berbagai jarak dan sudut untuk memastikan AC merespons perintah otomatis tanpa kegagalan?
3. Berapa besar delay atau latensi pengiriman notifikasi dari ESP32 ke Telegram Bot saat terjadi kondisi suhu abnormal, dan faktor apa saja yang memengaruhi kecepatan pengiriman pesan tersebut?

4. Bagaimana mengintegrasikan sistem monitoring dan kontrol agar dapat diakses secara mudah dan memberikan informasi kondisi suhu secara akurat kepada pengelola ruangan server BSTI?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang hanya difokuskan pada monitoring dan kontrol suhu ruangan server BSTI, dan tidak membahas sistem pendingin skala data center besar secara menyeluruh.
2. Parameter lingkungan yang dimonitor dalam penelitian ini terbatas pada suhu ruangan, tanpa membahas pengendalian kelembaban secara aktif.
3. Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem adalah ESP32 sebagai pusat pengendali dan pengolah data.
4. Sensor yang digunakan untuk membaca suhu di ruang server BSTI Adalah DHT22.
5. Sistem kontrol Air Conditioner (AC) dilakukan menggunakan modul Infrared (IR) dengan metode pengiriman sinyal yang meniru remote control asli, tanpa melakukan modifikasi pada rangkaian internal AC.
6. Rentang suhu yang dijadikan acuan dalam sistem kontrol adalah 18°C–27°C sesuai rekomendasi ASHRAE.
7. Sistem monitoring dirancang untuk menampilkan data suhu secara real-time melalui jaringan lokal atau media berbasis web, tanpa membahas pengembangan aplikasi mobile secara khusus.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Lor Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat Sistem Monitoring dan Kontrol *Air Conditioner* (AC) Menggunakan IR Sensor Dengan ESP32 untuk membangun sistem kontrol otomatis yang mampu menjaga suhu ruangan server agar tetap konsisten berada pada rentang 18°C-27°C sesuai dengan standar internasional ASHRAE. Sistem ini menggunakan mikrokontroler yang dihubungkan pada sensor suhu dan infrared sensor, kemudian Mikrokontroler

ESP32 mengirim data ke *web dashboard* dan mengirim notifikasi ke *telegram* melalui internet.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memudahkan staf IT dalam memantau kondisi suhu ruang server secara *real-time* dari jarak jauh tanpa harus melakukan pengecekan manual secara berkala.
2. Memberikan sistem perlindungan bagi perangkat server dari risiko kerusakan permanen akibat panas berlebih (*overheating*).