

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada era digital saat ini, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi semakin pesat, terutama dalam bidang penyimpanan dan pengolahan data. *Server* adalah sebuah komputer yang digunakan sebagai pusat penyimpanan, pengolahan dan mendistribusikan data didalam sebuah jaringan, didalam *server* sendiri menyediakan *service* atau layanan yang dapat digunakan oleh komputer *client* yang terhubung pada jaringan yang sama dengan *server*. *Server* menjadi salah satu elemen utama dalam infrastruktur teknologi informasi, Oleh karena itu, keberlangsungan operasi *server* secara efisien dan aman sangatlah penting untuk menjaga performa dan ketersediaan layanan teknologi informasi. (Syamsudin & Ali, 2024).

Salah satu tantangan utama dalam pengoperasian *server* adalah menjaga suhu *server* tetap dalam kondisi yang aman dan stabil. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *overheat* pada komponen *server*, yang berpotensi mengakibatkan kerusakan perangkat keras dan menurunkan umur pakai komponen. Di sisi lain suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan mekanisme kerja menjadi lambat serta meningkatkan konsumsi listrik. Kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hubungan arus pendek dan kelembaban yang terlalu rendah dapat menyebabkan listrik statis. Kelembaban relatif antara 45% sampai 60% dapat diterima untuk area yang berfungsi mengolah data. (GOV-CSIRT, 2017). Karena memiliki kinerja yang cukup tinggi maka suhu mempunyai pengaruh pada *server*, maka ruangan *server* memiliki standar yang telah dikeluarkan oleh (Telecommunications Industry Association, 2012) yaitu suhu ruangan *server* memiliki standar temperatur 18 – 27 derajat Celcius (°C). Saat ini, petugas harus secara manual memeriksa suhu ruangan secara berkala tanpa adanya alat untuk memantau suhu dan kelembaban ruangan secara *remote*. Hal ini mengakibatkan proses pemantauan suhu dan kelembaban ruangan tidak efektif dan efisien, karena

petugas tidak dapat dengan cepat mengetahui jika ada gangguan pada pendingin ruangan *server*. (Yusuf & Pratama, 2023).

Fathulrohman (2018) melakukan penelitian dengan tujuan mengembangkan alat pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum adanya alat untuk mengukur suhu pada komponen yang terletak di ruang *server*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Proses perancangan alat melibatkan penggunaan sensor DHT11 untuk mengumpulkan data berupa suhu dan kelembaban, yang kemudian ditampilkan pada LCD I2C 16x2. Selanjutnya, data suhu dan kelembaban disiarkan melalui jaringan ke sebuah *website* untuk dapat diakses secara *online*.

Dalam era kemajuan teknologi yang terus berkembang, *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi inovatif untuk efisiensi pemantauan dan pengelolaan kondisi ruangan *server*. Tantangan utama dalam hal ini adalah pemantauan suhu di dalam ruangan *server* yang dapat memengaruhi kinerja perangkat keras dan keberlanjutan operasional. Penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem pengendalian suhu dan pemantauan energi listrik dengan menerapkan konsep IoT, khususnya menggunakan mikrokontroler ESP32 dan mengintegrasikan logika *fuzzy* mamdani.

Maka dari itu, tujuan dari sistem ini adalah menyediakan solusi cerdas yang dapat memberikan informasi akurat dan responsif terkait kondisi suhu dan kelembaban serta pemantauan energi listrik di ruangan *server*. Dengan memanfaatkan kemampuan mikrokontroler ESP32, yang handal dan energi efisien, sistem ini dapat terhubung ke internet dan mentransmisikan data ke platform *cloud*. Sensor SHT30 digunakan untuk pemantauan akurat dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan *server*, dengan data yang dihasilkan diolah menggunakan logika *fuzzy* untuk menghasilkan keputusan yang lebih kontekstual dan cerdas. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan sensor PZEM004T yang dapat membaca konsumsi data listrik yang memberikan informasi pada perangkat agar mengetahui konsumsi energi listrik yang diterima. *Sensor* tersebut akan dihubungkan dengan mikrokontroler kemudian dikomunikasikan dengan terhubung

ke internet dan dapat diakses melalui platform *cloud* dari mana saja untuk meningkatkan fungsionalitasnya.

Dengan kombinasi ESP32, logika *fuzzy*, sensor suhu, sensor energi listrik, diharapkan sistem *monitoring* ini dapat memberikan solusi yang efisien, adaptif, dan lebih komprehensif dalam mengelola suhu serta pemantauan energi listrik di ruangan *server* dengan lebih optimal.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perancangan dan pembangunan rak *server* pintar dengan pengendalian suhu serta pemantauan energi listrik?
2. Bagaimana integrasi rak *server* pintar dengan sistem IoT menggunakan platform Google Firebase?
3. Bagaimana kinerja dari sistem rak *server* pintar berbasis IoT yang dibangun?

## 1.3 Batasan Masalah Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah dan keterbatasan pengetahuan serta keahlian penulis, pembatasan masalah akan diterapkan untuk mencegah perluasan isu dan sesuai dengan maksud serta tujuan yang diinginkan. Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini melingkupi:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 yang sudah terdapat modul *WiFi* didalamnya.
2. Perangkat menggunakan dua sensor yaitu sensor SHT30 untuk pengukuran suhu dan kelembaban dan Sensor PZEM004T berfungsi untuk pengukuran energi, tegangan, dan arus listrik.
3. Pengendalian suhu serta pemantauan energi listrik ini diletakkan pada rak *server* dan suhu yang dipantau yaitu pada ruangan di dalam rak *server*.
4. Data hasil pengukuran dapat divisualisasikan dan dimonitor menggunakan Aplikasi berbasis *website*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan dan pembangunan rak *server* pintar dengan pengendalian suhu serta pemantauan energi listrik.
2. Melakukan integrasi rak *server* pintar dengan sistem IoT menggunakan platform Google Firebase.
3. Melakukan uji kinerja dari sistem rak *server* pintar berbasis IoT yang dibangun.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini terdapat manfaat teoritis dan manfaat praktis yang dipaparkan sebagai berikut:

### 1.5.1. Manfaat Teoritis

1. Menambah wawasan dalam bidang teknologi *Internet of Things* (IoT), khususnya dalam implementasi rancangan perangkat keras di dalam rak *server*.
2. Penelitian ini dapat menyumbang pada pengembangan teori integrasi IoT, menggabungkan mikrokontroler ESP32 dengan Firebase untuk menciptakan sistem pengendalian suhu dan pemantauan energi listrik pada ruang *server*.
3. Memberikan wawasan terkait penerapan dari kinerja sistem rak *server* pintar berbasis IoT yang telah dibangun.

### 1.5.2. Manfaat Praktis

1. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional ruang *server* dengan memberikan pengendalian suhu dan pemantauan energi listrik dengan efisien, membantu mencegah potensi masalah yang dapat menghambat kinerja *server*.

2. Memudahkan pengguna dalam membaca data sensor pada rak *server* secara *real-time*, sehingga dapat mencegah kerusakan perangkat akibat panas berlebih atau gangguan daya.
3. Integrasi dengan platform Firebase memungkinkan dilakukan pemantauan pada ruang server dari lokasi manapun melalui perangkat berbasis internet.

### 1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan yang diterapkan dalam penelitian ini secara umum mengikuti Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2024. Struktur organisasi skripsi penulis menyusun dan membagi ke dalam 5 bab, masing masing bab dirincikan sebagai berikut:

#### BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi.

#### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka menguraikan teori-teori yang mendasari pembahasan secara detail berupa definisi atau model sistematis yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

#### BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai gambaran objek penelitian, analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian dengan menggunakan metode penelitian yang dilakukan. Serta teknik pengumpulan data dan rancangan yang dilakukan.

#### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan cara kerja dari sistem pemantauan suhu dan deteksi itu sendiri dalam melakukan proses pemantauan terhadap kemungkinan perubahan suhu yang terjadi didalam ruangan *server*. Kemudian melakukan pengujian serta perancangan pada perangkat keras dan perangkat lunak untuk memastikan apakah sistem pengendalian suhu dan pemantauan energi listrik berhasil atau tidak. Hasil penelitian dipaparkan mulai dari tahapan penelitian dimulai dari implementasi hingga testingnya.

#### BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bab ini berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi yang dikemukakan kembali tentang masalah penelitian dan hasil dari penyelesaian masalah apakah hasil yang didapat layak untuk untuk diimplementasikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang pustaka yang digunakan penulis sebagai pedoman dan bahan dalam pembuatan skripsi.