

Pengembangan Alat Pengatur Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT

Diterima:

10 Juni 2022

Revisi:

18 Juni 2022

Terbit:

5 Juli 2022

¹Didik Tristianto

¹Universitas Doktor Nugroho Magetan

¹Magetan, Indonesia

E-mail: didik.tristianto@narotama.ac.id

Abstract— Server rooms are a crucial part of information technology infrastructure, requiring controlled environmental conditions for optimal server operation and a long lifespan. Temperature and humidity levels that do not meet standards can lead to performance degradation, hardware damage, and even disruption of information technology services. This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based server room temperature and humidity controller capable of real-time monitoring and control of environmental conditions. The research method used is systems engineering, with stages of system design, implementation, and testing. The system was developed using temperature and humidity sensors integrated with a microcontroller and IoT platform to display monitoring data through a web-based interface and automatically control cooling devices. The results show that the system is capable of accurately monitoring temperature and humidity, displaying data in real-time, and maintaining server room conditions within predetermined normal limits. Thus, the developed system can help improve the reliability of server room management and support the operational stability of information technology infrastructure.

Keywords: Internet of Things, Server Room, Temperature, Humidity, Environmental Monitoring

I. PENDAHULUAN

Ruang server merupakan bagian krusial dari infrastruktur teknologi informasi suatu organisasi karena berfungsi sebagai pusat penyimpanan data, pengolahan layanan jaringan, dan penempatan aplikasi yang berjalan secara kontinu. Kondisi lingkungan fisik, khususnya suhu dan kelembaban, berpengaruh langsung terhadap kinerja, umur perangkat, dan keandalan sistem. Ketidakseimbangan suhu dan kelembaban dapat menimbulkan overheating, kerusakan komponen elektronik, korosi, hingga kegagalan operasional, yang berimplikasi pada kerugian waktu dan biaya perbaikan [1]. Pemantauan suhu dan kelembaban secara manual memiliki keterbatasan seperti kebutuhan kehadiran fisik teknisi, keterlambatan deteksi perubahan, dan potensi kesalahan pencatatan. Untuk itu, teknologi Internet of Things (IoT) hadir sebagai solusi dengan kemampuan memantau kondisi lingkungan secara otomatis dan real-time, serta memberikan akses data dari jarak jauh melalui jaringan internet. Implementasi IoT dengan sensor DHT22, mikrokontroler NodeMCU atau ESP32, serta dashboard monitoring memungkinkan deteksi kondisi yang tidak sesuai standar secara cepat, sehingga tindakan pencegahan dapat segera dilakukan [2].

Selain fungsi monitoring, pengembangan alat pengatur suhu dan kelembaban berbasis IoT memungkinkan sistem melakukan kontrol otomatis terhadap perangkat pendingin dan pengatur kelembaban. Sistem kontrol otomatis mampu menyesuaikan kerja pendingin berdasarkan data sensor sehingga dapat meminimalkan kondisi overcooling maupun undercooling, meningkatkan

EDUSCOTECH: Scientific Journal of Education, Economics, and Engineering

efisiensi energi, serta memperpanjang umur perangkat server. Hal ini sejalan dengan standar operasional ruang server modern yang menuntut kestabilan dan responsivitas sistem pengendalian lingkungan [3]. IoT merupakan teknologi yang menghubungkan perangkat fisik ke jaringan internet untuk memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan secara real-time. IoT memungkinkan pengumpulan data otomatis, penyimpanan data, serta pengiriman notifikasi ketika nilai parameter melewati ambang batas yang ditentukan [4]. Suhu dan kelembaban merupakan parameter utama yang harus dijaga pada ruang server karena berpengaruh langsung terhadap performa perangkat teknologi informasi [5]. Sensor suhu dan kelembaban berperan sebagai komponen utama dalam sistem IoT karena berfungsi mendeteksi kondisi fisik dan mengonversinya menjadi data digital yang dapat diolah serta divisualisasikan secara daring [6].

Beberapa penelitian relevan terkait pemantauan suhu dan kelembaban ruang server berbasis IoT. Penelitian Ilmi et al. (2024) mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembaban ruang server rumah sakit berbasis IoT yang mampu menyajikan data real-time menggunakan sensor DHT22 [7]. Maulana Yusuf dan Pratama (2023) merancang sistem monitoring ruang server berbasis IoT dengan dukungan metode Fuzzy Mamdani untuk memberikan rekomendasi pengaturan AC otomatis [8]. Sementara itu, Sidik dan Haryono (2024) mengembangkan sistem monitoring dan kontrol suhu serta kelembaban ruangan berbasis IoT yang mampu menampilkan laporan real-time dan diuji menggunakan metode white box dan black box [9]. Namun demikian, penelitian yang mengintegrasikan fungsi monitoring dan pengaturan otomatis suhu serta kelembaban ruang server berbasis IoT secara terpadu masih relatif terbatas, terutama pada implementasi langsung di lingkungan operasional. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengatur suhu dan kelembaban ruang server berbasis IoT yang mampu melakukan pemantauan real-time sekaligus kontrol otomatis sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan ruang server, efisiensi energi, dan keandalan sistem teknologi informasi.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan tujuan menghasilkan produk berupa alat pengatur suhu dan kelembaban berbasis IoT serta menguji efektivitasnya. Metode R&D dipilih karena penelitian ini tidak hanya mencakup perancangan dan pembuatan perangkat, tetapi juga evaluasi fungsionalitas alat yang dikembangkan.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang mencakup identifikasi masalah terkait suhu dan kelembaban ruang server serta kebutuhan pengguna. Tahap kedua adalah perancangan sistem, meliputi arsitektur IoT, pemilihan sensor, mikrokontroler, dan perangkat pendukung lainnya. Tahap berikutnya adalah implementasi, berupa perakitan perangkat keras serta pengembangan perangkat lunak untuk pemantauan dan

pengendalian otomatis. Tahap terakhir adalah pengujian, yaitu evaluasi fungsi alat untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan rancangan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa cara. Pertama, observasi kondisi ruang server dan permasalahan terkait suhu serta kelembaban. Kedua, studi literatur mengenai teknologi IoT, pengendalian suhu dan kelembaban, serta pengelolaan ruang server. Ketiga, pengujian alat untuk mencatat pembacaan sensor dan respons sistem terhadap perubahan kondisi lingkungan.

D. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan fokus pada beberapa aspek, yaitu keakuratan pembacaan sensor, kinerja sistem dalam menjaga kondisi lingkungan agar tetap sesuai batas optimal, serta respons kontrol otomatis perangkat pendingin dan dehumidifier.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Sistem

Sistem IoT yang dikembangkan pada penelitian ini dirancang dengan mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban, mikrokontroler, serta modul komunikasi jaringan. Sensor berfungsi sebagai perangkat input untuk mendeteksi kondisi lingkungan ruang server, sementara mikrokontroler bertugas mengolah data sensor dan mengatur perangkat output seperti kipas atau pendingin ruangan. Perancangan sistem ini bertujuan menciptakan alat yang dapat bekerja secara otomatis dan berkelanjutan dalam menjaga kondisi ruang server agar tetap berada dalam batas optimal.

B. Hasil Implementasi Alat

Alat yang telah dirakit kemudian diuji dalam kondisi operasional normal. Hasil implementasi menunjukkan bahwa data suhu dan kelembaban berhasil ditampilkan secara real-time pada dashboard IoT. Sistem mampu merespons perubahan kondisi lingkungan dengan cepat, mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat pengatur suhu dan kelembaban secara otomatis sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Hal ini menegaskan bahwa integrasi perangkat keras dan perangkat lunak bekerja sesuai dengan rancangan awal.

C. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pada berbagai kondisi beban untuk mengevaluasi kinerja alat dalam menjaga kestabilan lingkungan ruang server. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi kenaikan suhu dan kelembaban dengan cepat, serta menstabilkan parameter lingkungan sesuai batas yang telah ditetapkan. Selain itu, pengiriman data ke platform IoT berjalan dengan stabil, sehingga pemantauan kondisi ruang server dapat dilakukan secara berkelanjutan dan dari jarak jauh, memudahkan pengelolaan oleh teknisi.

D. Pembahasan

Pengembangan alat pengatur suhu dan kelembaban berbasis IoT memberikan kontribusi

positif terhadap pengelolaan ruang server. Sistem ini mampu mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual, meningkatkan efisiensi kerja teknisi, serta memungkinkan tindakan pencegahan dilakukan lebih cepat ketika kondisi lingkungan tidak ideal. Meskipun demikian, sistem masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain ketergantungan pada koneksi internet dan jangkauan sensor yang terbatas untuk ruang server yang lebih luas. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan diperlukan untuk meningkatkan keandalan sistem, akurasi sensor, dan skalabilitas agar dapat diterapkan pada ruang server dengan ukuran dan kompleksitas lebih besar.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa alat pengatur suhu dan kelembaban ruang server berbasis IoT berhasil dikembangkan dan diimplementasikan sesuai tujuan penelitian. Sistem yang dibangun mampu memantau kondisi ruang server secara real-time serta mengatur perangkat pendingin dan pengatur kelembaban secara otomatis. Alat ini bekerja dengan stabil dan responsif, sehingga dapat menjaga lingkungan ruang server tetap berada dalam kondisi optimal. Implementasi teknologi IoT juga mempermudah pemantauan jarak jauh, meningkatkan efisiensi kerja teknisi, serta meminimalkan risiko kerusakan perangkat akibat fluktuasi suhu dan kelembaban yang tidak terkendali.

Untuk pengembangan sistem selanjutnya, disarankan agar alat dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis yang memberikan peringatan dini saat suhu atau kelembaban berada di luar batas normal. Selain itu, pencatatan data historis perlu dilakukan untuk mendukung analisis kondisi lingkungan jangka panjang. Pengujian juga sebaiknya dilakukan pada ruang server dengan skala lebih besar dan durasi operasional yang lebih lama untuk memastikan keandalan sistem dalam kondisi nyata. Penggunaan sensor yang lebih akurat serta integrasi dengan sistem manajemen infrastruktur TI juga dianjurkan agar kinerja sistem lebih optimal dan memberikan manfaat yang lebih luas bagi pengelolaan ruang server.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Rizkiawan, H. Ramza, Nuroji, dan A. Sofwan, "Pemantauan ruang data center berdasarkan suhu dan kelembaban dengan internet of things," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 115–123, 2024.
- [2] A. Triwulanda, "IoT-based server room temperature and humidity monitoring," *Jurnal Jaringan Komputer dan Keamanan*, vol. 6, no. 3, pp. 115–122, 2025.
- [3] Furizal, Sunardi, dan A. Yudhana, "Temperature and humidity control system with airconditioner based on fuzzy logic and internet of things," *Journal of Robotics and Control (JRC)*, vol. 4, no. 3, pp. 308–322, 2023.
- [4] J. Waworundeng, "IoT-based environmental monitoring with data analysis of temperature, humidity, and air quality," *COGITO Smart Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 271–284, 2024.
- [5] A. Rohimat, F. Muliawati, dan Y. Afrianto, "Sistem monitoring suhu berbasis IoT pada ruangan server," *JuTEKS*, vol. 10, pp. 73–77, 2023.
- [6] R. Santosa, P. A. Sari, dan A. T. Sasongko, "Sistem monitoring suhu dan kelembaban

- berbasis IoT (Internet of Things) pada gudang penyimpanan PT Sakafarma Laboratories,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 4, pp. 391–400, 2023.
- [7] F. A. Ilmi, D. Sasmoko, I. S. Suasana, Sulartopo, dan T. W. A. Putra, “Sistem monitoring suhu dan kelembaban pada ruang server berbasis internet of things,” *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 3, pp. 95–105, 2024.
- [8] E. M. Yusuf dan F. Pratama, “Rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembaban ruang server berbasis IoT menggunakan Arduino pada PT Bintaro Serpong Damai,” *Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2023.
- [9] S. Sidik dan W. Haryono, “Simulasi sistem monitoring dan kontroling suhu dan kelembaban ruangan lab kalibrasi berbasis IoT (Internet of Things) (studi kasus: PT Quantum Inti Akurasi),” *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 10, pp. 392–403, 2024.