

PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU RUANG SERVER BERBASIS IOT DENGAN WEMOS DAN DHT11 DI PT. XYZ

¹Ade Sumaedi, ²Agus Suhendi, ³Wasep, ⁴Rahman Esa Mauludin

^{1,2,3}Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

E-mail: ¹adesumaedi10093@unpam.ac.id, ²dosen1007@unpam.ac.id,

³wasepabdulaziz192@gmail.com, ⁴rahmanesamauludin@gmail.com

ABSTRAK

Di era digital saat ini, pengelolaan infrastruktur teknologi informasi menjadi elemen penting, khususnya pada ruang server yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan serta pemrosesan data. Stabilitas suhu di ruang server sangat berpengaruh terhadap kinerja perangkat keras. Tanpa pengendalian suhu yang tepat, risiko overheating dapat menimbulkan gangguan sistem, kerusakan perangkat, hingga kerugian operasional. Penelitian ini mengembangkan sistem otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengatur suhu ruang server di PT. XYZ. Sistem memanfaatkan mikrokontroler Wemos dan sensor suhu DHT11 sebagai komponen utama. Sensor mendeteksi kondisi ruangan secara real-time, kemudian data diteruskan ke mikrokontroler untuk mengendalikan pendingin sesuai ambang batas yang ditetapkan. Dengan mekanisme ini, sistem mampu bekerja mandiri tanpa intervensi manusia. Keunggulan sistem terletak pada fitur pemantauan jarak jauh melalui antarmuka web. Administrator dapat mengakses data suhu kapan saja selama terhubung ke internet, sehingga tindakan darurat dapat diambil lebih cepat dibanding metode manual. Pengembangan dilakukan melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, integrasi perangkat keras dan lunak, hingga uji coba. Hasil pengujian menunjukkan pendingin aktif otomatis saat suhu melewati batas, lalu berhenti ketika suhu kembali normal, sehingga efisiensi energi tercapai dan perangkat tetap aman. Sistem ini tidak hanya meningkatkan keamanan dan memperpanjang usia perangkat keras, tetapi juga menekan biaya perawatan serta mengurangi downtime. Secara keseluruhan, penerapan sistem pengendalian suhu berbasis IoT mendukung efisiensi operasional sekaligus transformasi digital di era industri 4.0.

Kata Kunci: IoT, Sistem Kontrol Suhu, Wemos, Sensor DHT11

ABSTRACT

In today's digital era, the management of information technology infrastructure has become a crucial element, particularly in server rooms that function as the center for data storage and processing. Temperature stability in a server room significantly affects the performance of hardware. Without proper temperature control, the risk of overheating may lead to system disruptions, hardware damage, and even operational losses. This research develops an Internet of Things (IoT)-based automated system to regulate server room temperature at PT. XYZ. The system utilizes a Wemos microcontroller and a DHT11 temperature sensor as its main components. The sensor detects room conditions in real-time, then transmits the data to the microcontroller, which controls the cooling device according to predefined thresholds. Through this mechanism, the system operates independently without human intervention. The strength of this system lies in its remote monitoring feature via a web interface. Administrators can access temperature data at any time as long as they are connected to the internet, allowing emergency actions to be taken more quickly compared to manual methods. The development process was carried out through several stages, including requirements analysis, design, hardware and software integration, and testing. The test results show that the cooling system automatically activates when the temperature exceeds the

threshold and stops once the temperature returns to normal. This not only ensures energy efficiency but also keeps the devices safe. The system not only enhances security and extends hardware lifespan but also reduces maintenance costs and minimizes downtime. Overall, the implementation of this IoT-based temperature control system supports operational efficiency as well as digital transformation in the era of Industry 4.0.

Keywords : IoT, Temperature Control System, Wemos, DHT11 Sensor

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang semakin pesat membawa perubahan signifikan pada berbagai aspek kehidupan, terutama dalam pengelolaan infrastruktur teknologi informasi. Salah satu bagian vital dalam infrastruktur tersebut adalah ruang server, yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan, pengolahan, sekaligus distribusi data bagi perusahaan maupun institusi. Server yang beroperasi optimal akan mampu mendukung keberlangsungan sistem informasi, aplikasi, serta layanan digital lainnya. Namun demikian, agar perangkat keras dalam ruang server tetap bekerja dengan baik, faktor lingkungan khususnya suhu harus dijaga secara konsisten [1].

Masalah utama yang sering dihadapi pada ruang server adalah kenaikan suhu berlebih (overheating). Jika tidak dikendalikan, kondisi ini dapat menimbulkan kerusakan komponen perangkat keras, penurunan kinerja sistem, bahkan berpotensi mengakibatkan downtime yang merugikan. Downtime dalam konteks operasional perusahaan tidak hanya menimbulkan gangguan pada alur kerja, melainkan juga dapat berdampak pada kerugian finansial, reputasi, dan produktivitas. Oleh karena itu, menjaga kestabilan suhu menjadi tantangan sekaligus kebutuhan utama bagi pengelola ruang server.

Sejalan dengan era Industri 4.0, berbagai solusi berbasis otomatisasi dan Internet of Things (IoT) mulai dikembangkan untuk menjawab tantangan tersebut. Teknologi IoT memungkinkan perangkat keras saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet, sehingga pemantauan serta pengendalian dapat dilakukan secara real-time tanpa harus selalu hadir di lokasi. Hal ini tentu memberikan nilai tambah yang signifikan dibandingkan metode konvensional yang masih mengandalkan pengawasan manual [2].

Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem otomatis pengendali suhu ruang server dengan memanfaatkan mikrokontroler Wemos dan sensor suhu DHT11 sebagai komponen utama. Sensor DHT11 bertugas mendeteksi kondisi suhu ruangan secara langsung, kemudian data hasil pembacaan dikirimkan ke mikrokontroler Wemos. Selanjutnya, mikrokontroler akan mengatur perangkat pendingin sesuai ambang batas suhu yang telah ditentukan. Dengan mekanisme otomatisasi ini, sistem dapat bekerja secara mandiri tanpa memerlukan intervensi manusia, sehingga risiko keterlambatan penanganan dapat diminimalisir [4].

Keunggulan lain dari sistem ini adalah adanya fitur pemantauan jarak jauh

berbasis web. Administrator atau pengelola server dapat memantau kondisi suhu ruang server kapan saja dan di mana saja, selama perangkat terhubung dengan internet. Apabila terjadi kenaikan suhu yang melebihi batas aman, administrator dapat segera mengambil tindakan pencegahan atau penanganan sebelum kerusakan serius terjadi [5].

Uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja sesuai rancangan, yaitu mengaktifkan pendingin secara otomatis ketika suhu ruang server naik melewati ambang batas, lalu mematikannya kembali saat suhu kembali normal. Dengan cara ini, tidak hanya keamanan perangkat keras yang terjaga, tetapi juga terjadi penghematan energi karena pendingin tidak bekerja secara terus-menerus. Efisiensi energi ini tentu membawa manfaat tambahan berupa penurunan biaya operasional serta perawatan perangkat server [3].

Secara keseluruhan, penerapan sistem pengendalian suhu berbasis IoT ini mendukung upaya transformasi digital di lingkungan perusahaan. Selain meningkatkan keandalan dan keamanan infrastruktur teknologi informasi, sistem ini juga mendorong efisiensi kerja, keberlanjutan operasional, serta adaptasi terhadap tantangan industri modern yang semakin kompleks.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya sistem yang mampu mendeteksi kebocoran gas LPG secara akurat dan memberikan respons yang cepat dan tepat. Sistem ini diharapkan dapat meminimalkan risiko kebakaran akibat kebocoran gas, sehingga meningkatkan keselamatan penghuni. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi keamanan rumah tangga, khususnya yang terkait dengan penggunaan gas LPG. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan masyarakat dapat lebih sadar akan pentingnya sistem keamanan yang andal dan terjangkau untuk melindungi rumah mereka [6].

Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini juga mencerminkan pentingnya adopsi teknologi modern untuk meningkatkan kualitas hidup. Teknologi otomasi berbasis mikrokontroler, seperti yang diterapkan dalam penelitian ini, memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai aplikasi lainnya. Misalnya, teknologi ini dapat digunakan untuk mendeteksi polusi udara, memantau kualitas air, atau mengelola energi secara efisien. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya relevan untuk kebutuhan saat ini, tetapi juga memiliki potensi besar untuk mendorong inovasi di masa depan [4].

Berdasarkan beberapa poin penjelasan diatas pada latar belakang tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk penelitian ini mengangkat judul/tema **“Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Suhu Ruang Server Berbasis IOT Dengan Wemos Dan DHT11 Di PT. XYZ”**.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem otomatis berbasis IoT untuk mengendalikan suhu pada ruang server di PT. XYZ?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor DHT11 dengan mikrokontroler Wemos dalam memantau kondisi suhu secara real-time?
3. Bagaimana mekanisme sistem dalam mengendalikan perangkat pendingin agar dapat bekerja sesuai ambang batas suhu yang telah ditentukan?
4. Bagaimana efektivitas fitur pemantauan jarak jauh melalui antarmuka web dalam mendukung pengawasan kondisi ruang server?
5. Bagaimana hasil uji coba sistem dalam hal keandalan, efisiensi energi, serta keamanan perangkat keras server?

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama, di antaranya:

1. Mengembangkan sistem otomatis berbasis IoT untuk mengendalikan suhu ruang server.
2. Merancang integrasi sensor suhu DHT11 dengan mikrokontroler Wemos agar mampu memantau kondisi suhu secara real-time.
3. Menerapkan mekanisme kontrol perangkat pendingin yang dapat bekerja mandiri sesuai kondisi suhu ruangan.
4. Menghadirkan fitur pemantauan jarak jauh berbasis web agar administrator dapat melakukan pengawasan tanpa batasan lokasi.
5. Mengevaluasi efektivitas sistem dalam menjaga kestabilan suhu, menghemat energi, dan meningkatkan keamanan perangkat server.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam beberapa aspek, antara lain:

1. Bagi Perusahaan/PT. XYZ
 - Meningkatkan keamanan serta keandalan ruang server melalui pengendalian suhu yang lebih efektif.
 - Mengurangi biaya operasional dan perawatan perangkat keras berkat efisiensi energi yang dihasilkan.
 - Mendukung transformasi digital dan penerapan teknologi modern sesuai perkembangan era industri 4.0.
2. Bagi Peneliti
 - Memberikan pengalaman langsung dalam merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis IoT.
 - Menambah wawasan serta keterampilan teknis dalam bidang pemrograman mikrokontroler, integrasi sensor, serta pengembangan aplikasi web.
3. Bagi Akademisi
 - Menjadi referensi atau sumber literatur bagi penelitian selanjutnya yang

terkait dengan IoT, sistem kontrol suhu, maupun otomatisasi ruang server.

- Memberikan kontribusi akademis berupa pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi dan elektronika terapan.

4. Bagi Masyarakat Luas

- Memberikan gambaran tentang pentingnya pemanfaatan IoT dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam menjaga keberlangsungan infrastruktur digital.
- Mendorong kesadaran akan pentingnya efisiensi energi serta pemeliharaan perangkat teknologi.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem dirancang hanya untuk mengendalikan suhu pada ruang server, tanpa membahas aspek kelembaban atau parameter lingkungan lainnya.
2. Mikrokontroler yang digunakan terbatas pada Wemos, sementara sensor suhu yang diaplikasikan adalah DHT11.
3. Fitur pemantauan dilakukan melalui antarmuka web yang sederhana, tanpa melibatkan integrasi dengan aplikasi mobile atau platform manajemen server yang lebih kompleks.
4. Uji coba dilakukan dalam ruang server PT. XYZ dengan kondisi tertentu, sehingga hasilnya mungkin berbeda jika diterapkan pada lingkungan dengan karakteristik berbeda.

METODE

Metode penelitian merupakan langkah sistematis yang disusun untuk memastikan proses perancangan dan pengembangan sistem dapat berjalan terarah sesuai tujuan. Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah penelitian eksperimen rekayasa sistem (engineering experiment), di mana fokus utamanya adalah merancang, mengimplementasikan, serta menguji kinerja sistem otomatis pengendalian suhu berbasis Internet of Things (IoT) pada ruang server PT. XYZ. Penelitian tidak hanya menekankan pada pembangunan perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi juga mencakup proses analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, integrasi, hingga evaluasi performa sistem.

1. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian ini bersifat kuantitatif-deskriptif dengan orientasi pada implementasi teknologi. Kuantitatif digunakan karena adanya pengukuran data suhu ruangan secara real-time yang diolah menjadi angka untuk dibandingkan dengan ambang batas tertentu. Sedangkan deskriptif dimanfaatkan untuk menjelaskan proses kerja sistem, tahapan perancangan, serta hasil pengujian yang diperoleh. Dengan mengombinasikan keduanya, penelitian dapat memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana sistem IoT mampu memecahkan permasalahan kontrol suhu di ruang server.

2. Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruang server PT. XYZ yang menjadi pusat penyimpanan dan pengolahan data perusahaan. Ruangan ini dipilih karena memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap peningkatan suhu yang dapat menyebabkan penurunan kinerja perangkat keras, bahkan risiko kerusakan. Objek penelitian berupa perangkat mikrokontroler Wemos, sensor suhu DHT11, pendingin ruangan (cooling fan), serta aplikasi antarmuka web untuk pemantauan. Pemilihan perangkat didasarkan pada ketersediaan, biaya yang relatif terjangkau, serta kemampuan mendukung komunikasi berbasis IoT.

3. Tahapan Penelitian

Metode penelitian ini dirancang dalam beberapa tahapan yang saling berhubungan, yaitu:

a. Analisis Kebutuhan

Tahap awal adalah mengidentifikasi kebutuhan sistem, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Pada aspek perangkat keras, diperlukan sensor yang mampu mendeteksi suhu dengan tingkat akurasi memadai, mikrokontroler yang mendukung konektivitas internet, serta pendingin yang dapat dikendalikan secara otomatis. Pada aspek perangkat lunak, dibutuhkan antarmuka web untuk menampilkan data suhu secara real-time dan mekanisme kontrol jarak jauh. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan observasi langsung ke ruang server, wawancara dengan administrator jaringan, serta studi literatur terkait teknologi IoT.

b. Perancangan Sistem

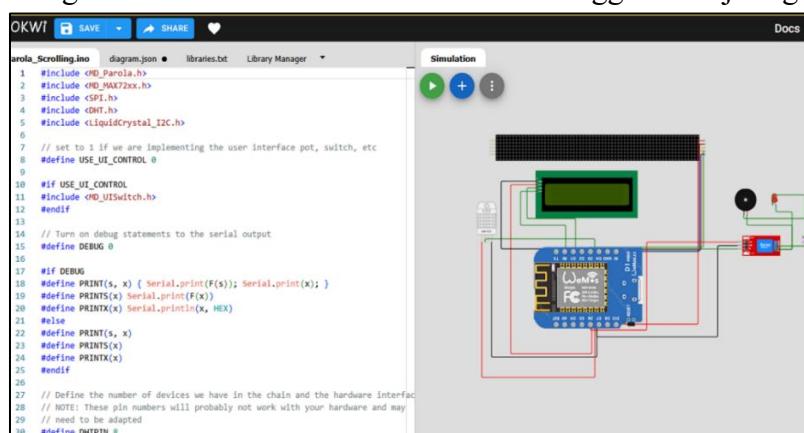
Hasil analisis kebutuhan kemudian dituangkan dalam rancangan sistem yang meliputi desain arsitektur perangkat keras, alur kerja perangkat lunak, serta antarmuka pemantauan. Diagram blok digunakan untuk menggambarkan hubungan antara sensor, mikrokontroler, pendingin, dan server database. Selain itu, rancangan juga mencakup algoritma logika pengendalian suhu, yaitu kapan pendingin harus aktif dan kapan harus berhenti berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Perancangan antarmuka web difokuskan pada kemudahan akses, tampilan sederhana, serta kemampuan menampilkan data secara real-time.

c. Implementasi dan Integrasi

Setelah rancangan selesai, tahap berikutnya adalah implementasi. Mikrokontroler Wemos diprogram menggunakan bahasa pemrograman C berbasis Arduino IDE. Sensor DHT11 dipasang untuk mendekripsi suhu ruangan dan mengirimkan data ke mikrokontroler. Pendingin dihubungkan melalui relay agar dapat dikendalikan secara otomatis oleh sistem. Pada sisi perangkat lunak, dibuat antarmuka web dengan memanfaatkan basis data online yang dapat diakses menggunakan jaringan internet. Tahap ini juga mencakup proses integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak agar dapat bekerja sebagai satu kesatuan.

d. Uji Coba dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai rancangan. Uji coba meliputi pengukuran suhu pada kondisi normal, saat pendingin aktif, dan setelah pendingin dinonaktifkan otomatis. Data hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar suhu ideal ruang server. Evaluasi mencakup analisis tingkat akurasi sensor, responsivitas sistem dalam mengendalikan pendingin, serta efisiensi energi yang dihasilkan. Selain itu, aspek kehandalan akses web monitoring juga diuji dengan cara mengakses data suhu dari lokasi berbeda menggunakan jaringan internet



Sumber: Data Diolah (2025)

Gambar 1. Perancangan Rangkaian Prototype Pendekripsi Suhu Ruangan Menggunakan Software Wokwi

4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan antara lain:

- a. Sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu ruangan.
- b. Mikrokontroler Wemos sebagai pengendali utama yang menghubungkan sensor, pendingin, dan sistem pemantauan berbasis IoT.
- c. Pendingin (Cooling Fan/AC) yang berfungsi menjaga kestabilan suhu.
- d. Relay Module untuk menghubungkan mikrokontroler dengan pendingin.
- e. Arduino IDE sebagai perangkat lunak untuk pemrograman mikrokontroler.
- f. Database online untuk menyimpan serta menampilkan data suhu.
- g. Laptop/PC sebagai alat pemantauan sekaligus server pengendali.

5. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan beberapa teknik:

- a. Observasi langsung, untuk mengetahui kondisi nyata ruang server dan masalah yang muncul akibat fluktuasi suhu.
- b. Pencatatan data sensor, yang dilakukan secara otomatis oleh sistem dalam bentuk angka suhu setiap interval waktu tertentu.
- c. Wawancara, dengan administrator jaringan mengenai kebutuhan, kendala, serta harapan terhadap sistem yang dikembangkan.
- d. Studi literatur, dengan merujuk pada penelitian terdahulu terkait IoT, sensor suhu, dan sistem otomatisasi pengendalian ruang server.

6. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Nilai suhu yang diperoleh dari sensor dikompilasi dalam tabel, kemudian dihitung rata-rata, simpangan, serta selisih terhadap standar suhu ideal. Hasil ini digunakan untuk menilai keakuratan sensor. Selanjutnya, waktu respons pendingin saat suhu melewati ambang batas juga dianalisis untuk menilai kecepatan sistem. Efisiensi energi diukur dengan menghitung perbedaan konsumsi daya sebelum dan sesudah penerapan sistem otomatis. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan temuan secara naratif, sehingga lebih mudah dipahami

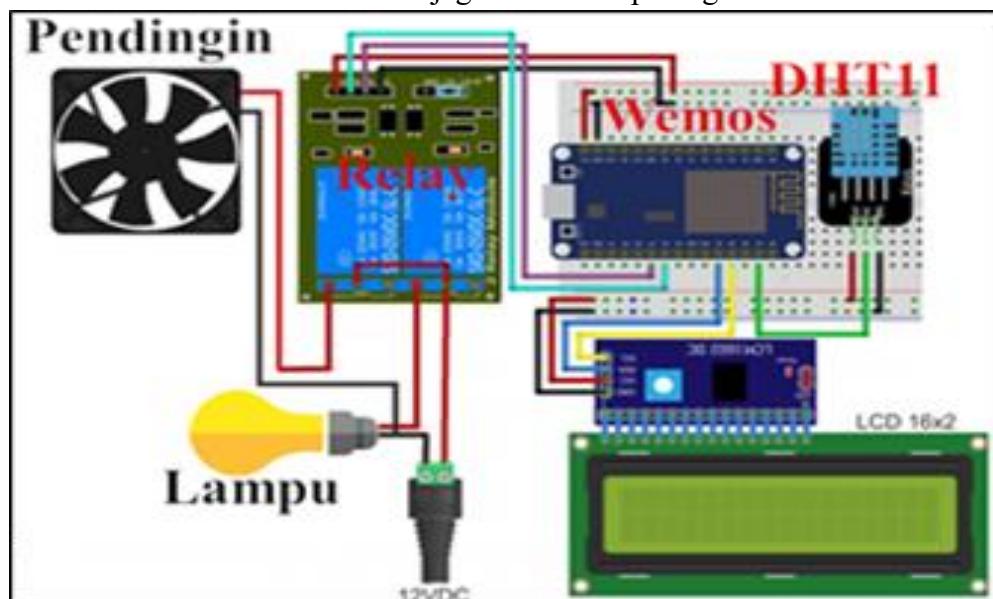
7. Validasi dan Reliabilitas

Agar hasil penelitian dapat dipercaya, dilakukan uji validitas dan reliabilitas sistem. Validitas diuji dengan cara membandingkan hasil sensor DHT11 dengan alat ukur standar termometer digital. Jika nilai yang diperoleh mendekati, maka sensor dianggap valid. Sedangkan reliabilitas diuji dengan pengulangan pengukuran pada waktu yang berbeda untuk memastikan konsistensi hasil. Proses validasi ini penting karena sistem akan digunakan dalam ruang server yang memiliki peran vital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa rancangan pengendalian suhu berbasis Internet of Things (IoT) yang dibangun benar-benar berfungsi sesuai dengan tujuan. Fokus utama pengujian ini adalah mengukur kemampuan sensor suhu dalam mendeteksi kondisi ruang server secara real-time, menguji respon mikrokontroler Wemos dalam mengendalikan pendingin, serta menilai efektivitas pemantauan jarak jauh melalui antarmuka web. Selain itu, uji coba ini juga bertujuan untuk mengetahui efisiensi energi dan keandalan sistem dalam menjaga kestabilan perangkat keras server.



Sumber: Data Diolah (2025)

Gambar 2. Visualisasi Desain Sistem Rangkaian

a. Proses Pengujian

Tahap pertama dilakukan dengan menempatkan sensor DHT11 di ruang server PT. XYZ. Sensor ini membaca suhu ruangan dan mengirimkan data ke mikrokontroler. Mikrokontroler Wemos kemudian memproses data tersebut dengan membandingkannya terhadap ambang batas suhu yang sudah ditetapkan, yaitu 28°C. Apabila suhu lebih tinggi dari nilai tersebut, sistem pendingin otomatis menyala. Sebaliknya, ketika suhu kembali normal, pendingin berhenti beroperasi. Uji coba dilakukan dengan beberapa kondisi suhu, baik normal maupun tinggi, untuk menilai sejauh mana sistem mampu memberikan respon cepat dan akurat.

b. Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Suhu Terdeteksi (°C)	Kondisi Ruangan	Status Pendingin	Keterangan
1.	26	Normal	OFF	Pendingin tidak aktif
2.	28	Batas Aman	OFF	Pendingin tetap tidak aktif
3.	29	Melebihi Batas	ON	Pendingin otomatis menyala
4.	30	Panas	ON	Pendingin aktif untuk menstabilkan
5.	27	Normal Kembali	OFF	Pendingin berhenti otomatis

Sumber: Data Diolah (2025)

Dari tabel di atas terlihat bahwa pendingin hanya bekerja ketika suhu melampaui batas yang telah ditentukan. Ketika kondisi ruangan sudah kembali normal, pendingin berhenti. Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu menjaga stabilitas suhu sekaligus menekan penggunaan energi listrik.

c. Analisis Hasil

Berdasarkan pengujian, dapat disimpulkan beberapa hal penting:

- 1) Akurasi Sensor: Sensor DHT11 mampu mendeteksi perubahan suhu dengan baik. Setiap kenaikan atau penurunan suhu langsung tercatat dan ditampilkan pada antarmuka web tanpa adanya jeda yang berarti.
- 2) Respon Otomatisasi: Pendingin menyala otomatis pada suhu 29°C dan 30°C, lalu berhenti ketika suhu kembali ke 27°C. Mekanisme ini membuktikan bahwa sistem benar-benar bekerja mandiri tanpa membutuhkan intervensi manual dari operator.
- 3) Efisiensi Energi: Pendingin tidak bekerja secara terus-menerus, tetapi hanya saat diperlukan. Dengan demikian, konsumsi energi lebih hemat dibanding metode manual yang biasanya menyalakan AC sepanjang waktu.
- 4) Pemantauan Jarak Jauh: Administrator dapat memantau suhu ruang server melalui web interface yang terhubung internet. Saat diuji, data suhu dapat diakses secara real-time melalui laptop maupun ponsel. Fitur ini membantu pengelola server untuk melakukan tindakan darurat lebih cepat meskipun tidak berada di lokasi.
- 5) Keamanan Perangkat: Dengan stabilitas suhu yang terjaga, perangkat

keras server terhindar dari risiko overheating. Hal ini berdampak pada peningkatan umur perangkat dan menurunkan biaya perawatan.

d. Implikasi Pengujian

Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem pengendalian suhu berbasis IoT ini tidak hanya sekadar mampu menjaga kondisi ruangan tetap stabil, tetapi juga memberikan nilai tambah nyata bagi perusahaan. Sistem terbukti:

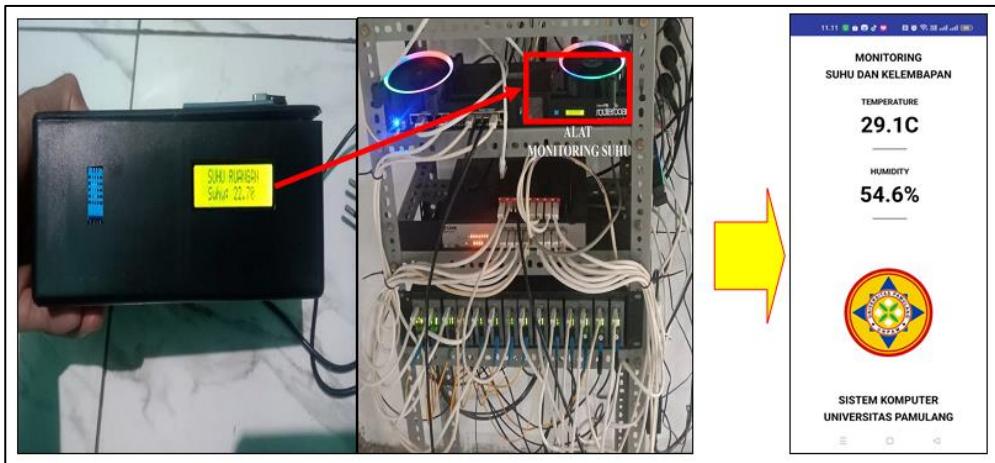
- 1) Mengurangi potensi kerusakan perangkat akibat suhu tinggi.
- 2) Meningkatkan efisiensi operasional dengan menghemat energi listrik.
- 3) Memberikan fleksibilitas dalam pengawasan server melalui pemantauan jarak jauh.
- 4) Menjadi solusi inovatif yang sejalan dengan konsep transformasi digital dan penerapan teknologi industri 4.0.

Secara keseluruhan, hasil pengujian memperlihatkan bahwa sistem pengendalian suhu ruang server dengan Wemos dan sensor DHT11 berfungsi optimal. Pendingin bekerja otomatis sesuai kondisi ruangan, pemantauan jarak jauh berjalan lancar, dan efisiensi energi tercapai. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya membantu menjaga keamanan perangkat, tetapi juga mendukung penghematan biaya serta keberlanjutan operasional.

2. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan mengenai pengembangan sistem pengendalian suhu berbasis Internet of Things (IoT) pada ruang server PT. XYZ menunjukkan hasil yang cukup signifikan dalam mendukung kinerja infrastruktur teknologi informasi. Pada era digital sekarang, server menjadi pusat vital dalam penyimpanan maupun pengolahan data perusahaan. Oleh karena itu, stabilitas suhu di dalam ruang server menjadi aspek penting yang tidak boleh diabaikan. Jika suhu tidak dikendalikan secara optimal, potensi terjadinya overheating pada perangkat keras akan meningkat. Dampak dari kondisi ini tidak hanya terbatas pada penurunan performa sistem, melainkan juga dapat menimbulkan kerusakan permanen pada perangkat serta kerugian operasional yang cukup besar.

Melalui penelitian ini, diperkenalkan sebuah sistem otomatis yang mampu mengatur suhu secara mandiri tanpa memerlukan intervensi manusia secara langsung. Sistem dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler Wemos sebagai pengendali utama yang bekerja bersama sensor suhu DHT11. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi kondisi ruangan secara real-time, lalu data tersebut diteruskan ke mikrokontroler. Selanjutnya, mikrokontroler akan menentukan apakah pendingin perlu diaktifkan atau dihentikan sesuai ambang batas yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses otomatisasi inilah yang menjadi nilai tambah, karena mampu memastikan kestabilan suhu tanpa ketergantungan pada pengawasan manual.



Sumber: Data Diolah (2025)

Gambar 3. Visualisasi Implementasi Sistem

Keunggulan lain yang menjadi sorotan adalah adanya fitur pemantauan jarak jauh. Administrator dapat memonitor kondisi suhu melalui antarmuka web kapan saja selama tersedia koneksi internet. Fitur ini mempermudah proses pengendalian dan memungkinkan adanya tindakan cepat ketika kondisi ruangan tidak sesuai standar. Dibandingkan dengan metode konvensional yang mengharuskan pemeriksaan langsung di lokasi, sistem ini jauh lebih efisien serta mendukung respons darurat yang lebih cepat. Hal tersebut selaras dengan prinsip manajemen infrastruktur teknologi modern yang mengedepankan kecepatan, keakuratan, serta efisiensi.

Tahapan pengembangan sistem dilakukan secara sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, integrasi perangkat keras dan perangkat lunak, hingga tahap uji coba. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem terbukti mampu mengaktifkan pendingin secara otomatis saat suhu ruangan melampaui batas tertentu. Pendingin juga dapat berhenti dengan sendirinya ketika suhu kembali pada kondisi normal. Mekanisme ini tidak hanya menjaga keamanan perangkat keras dari risiko kerusakan, tetapi juga menghasilkan efisiensi penggunaan energi. Dengan demikian, konsumsi daya listrik menjadi lebih terkendali karena pendingin tidak selalu menyala, melainkan hanya aktif sesuai kebutuhan.

Efek positif dari sistem ini dapat dilihat pada beberapa aspek. Pertama, sistem berhasil meningkatkan keamanan perangkat keras. Server yang terjaga kestabilan suhunya cenderung memiliki umur operasional yang lebih panjang karena tidak sering mengalami tekanan akibat panas berlebih. Kedua, adanya penghematan biaya perawatan. Dengan berkurangnya risiko kerusakan, maka kebutuhan untuk melakukan perbaikan atau penggantian perangkat dapat diminimalkan. Ketiga, sistem juga berkontribusi pada pengurangan downtime. Ketika server tetap berjalan stabil, maka layanan perusahaan yang bergantung

pada server tersebut tidak mudah terganggu, sehingga produktivitas operasional tetap terjaga.

Jika dikaitkan dengan perkembangan teknologi industri 4.0, penerapan sistem ini memiliki relevansi yang sangat kuat. IoT merupakan salah satu pilar utama dalam transformasi digital, di mana setiap perangkat mampu terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet untuk mendukung otomatisasi serta pengambilan keputusan berbasis data. Implementasi pengendalian suhu berbasis IoT ini mencerminkan adaptasi perusahaan terhadap tuntutan era industri modern. Sistem yang dibangun tidak hanya menyelesaikan masalah praktis, tetapi juga membawa perusahaan selangkah lebih maju dalam penerapan teknologi cerdas yang berorientasi pada efisiensi dan inovasi.

Selain itu, penelitian ini memperlihatkan bahwa pemanfaatan sensor sederhana seperti DHT11 dapat memberikan kontribusi yang besar jika dipadukan dengan sistem yang tepat. Walaupun sensor ini memiliki keterbatasan dalam hal akurasi dibandingkan sensor kelas industri, tetapi dengan desain sistem yang baik, DHT11 tetap mampu menjalankan fungsi deteksi suhu dengan efektif. Mikrokontroler Wemos juga menjadi pilihan tepat karena mendukung konektivitas Wi-Fi, sehingga integrasi dengan sistem berbasis web dapat dilakukan secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan solusi teknologi tidak selalu membutuhkan perangkat mahal, melainkan lebih menekankan pada kreativitas dan kesesuaian desain dengan kebutuhan nyata.

Dari sisi praktis, penelitian ini membuktikan bahwa otomasi berbasis IoT dapat menjadi solusi nyata dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Sistem ini bisa dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan sensor kelembapan untuk mendeteksi kondisi udara yang juga memengaruhi kinerja perangkat keras. Integrasi dengan sistem notifikasi berbasis aplikasi mobile juga bisa menjadi inovasi lanjutan, sehingga administrator menerima peringatan langsung melalui smartphone ketika terjadi anomali suhu. Dengan adanya pengembangan tambahan tersebut, sistem akan semakin komprehensif dalam menjaga keamanan dan kestabilan ruang server.

Dengan mempertimbangkan hasil yang diperoleh, dapat ditegaskan bahwa penerapan sistem kontrol suhu otomatis berbasis IoT sangat bermanfaat bagi perusahaan yang mengandalkan server dalam operasional sehari-hari. Selain memberi perlindungan pada perangkat keras, sistem juga mendukung terciptanya efisiensi energi serta mengurangi ketergantungan terhadap pengawasan manual. Hal ini pada akhirnya berdampak pada peningkatan kualitas layanan teknologi informasi perusahaan, sekaligus memperkuat daya saing di tengah persaingan bisnis digital yang semakin ketat.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa kombinasi antara mikrokontroler Wemos dan sensor DHT11 mampu menghasilkan sistem pengendalian suhu yang efektif, efisien, serta sesuai

dengan kebutuhan industri modern. Implementasi sistem ini tidak hanya relevan untuk ruang server, tetapi juga memiliki potensi untuk diterapkan pada bidang lain, seperti ruang penyimpanan data sensitif, laboratorium, maupun area produksi yang membutuhkan kontrol suhu ketat. Dengan kata lain, penelitian ini membuka peluang besar bagi pengembangan solusi serupa di berbagai sektor yang membutuhkan keamanan dan stabilitas perangkat berbasis teknologi informasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pengendalian suhu berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang mampu memberikan solusi efektif dalam menjaga kestabilan suhu ruang server di PT. XYZ. Pemanfaatan mikrokontroler Wemos dan sensor suhu DHT11 terbukti mampu memantau kondisi ruangan secara real-time dan secara otomatis mengaktifkan pendingin ketika suhu melampaui ambang batas yang ditentukan. Mekanisme ini tidak hanya melindungi perangkat keras dari risiko kerusakan akibat panas berlebih, tetapi juga mampu mengefisiensikan penggunaan energi karena pendingin akan berhenti bekerja ketika suhu kembali normal.

Selain itu, keunggulan utama sistem terletak pada kemampuan pemantauan jarak jauh melalui antarmuka web yang memudahkan administrator dalam mengakses informasi suhu kapan pun diperlukan. Hal ini memungkinkan tindakan pencegahan atau penanganan darurat dilakukan lebih cepat dibanding metode manual. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan keandalan dan keamanan infrastruktur teknologi informasi, tetapi juga menekan biaya perawatan serta meminimalisir downtime operasional.

Secara keseluruhan, penerapan sistem kontrol suhu otomatis berbasis IoT mendukung efisiensi, keberlanjutan, dan transformasi digital perusahaan, sejalan dengan tuntutan industri 4.0 yang menekankan integrasi teknologi cerdas dalam pengelolaan infrastruktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Junaedi, A., Amrita, A. A. N., & Setiawan, I. N. (2022). Penerapan Sistem Berbasis IoT untuk Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara pada Plant Factory di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. *Jurnal Spektrum*, 9(2), 8. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2022.v09.i02.p2>.
- Tyas, U. M., Buckhari, A. A., Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, & Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. (2023). Penerapan Arduino IDE pada Mata Kuliah Sistem Digital. (Vol. 1, Issue 1).

- Mluyati & Sadi, S. (2019). Prototipe Internet of Things (IoT) untuk Deteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor MQ-2 dan Modul SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2). <https://doi.org/10.31000/jt.v7i2.1358>.
- Saputra, F., Suchendra, D. R., & Sani, M. I. (2020). Sistem Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan Sensor DHT22 untuk Menstabilkan Suhu dan Kelembapan Ruangan. *Proceeding of Applied Science*, 6(2), 19-77.
- Ariyadi, W., Sumaedi, A., & Mardiansyah. (2024). Simulasi Desain Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembapan Menggunakan Sensor DHT-22 melalui Arduino Uno dan Wokwi Online. *Journal Information & Computer*, 2(1), 55–63. <https://doi.org/10.32493/jicomisc.v2i1.38642>.
- Daryanto. (2023). Konsep Dasar Teknik Elektronika. Jakarta: Bumi Aksara. <https://books.google.co.id/books?id=5t3gEAAAQBAJ>.
- Johnson, D. M., Pate, M., Estepp, C. M., & Wardlow, G. (2023). Desain Instruksi Arduino bagi Pemula Berdasarkan Teori Efikasi Diri: Studi Replikasi. *Journal of Research in Technical Careers*, 7(1), 68. <https://doi.org/10.9741/2578-2118.1125>.
- Naim, M. (2022). Buku Ajar Dasar-Dasar Listrik dan Elektronika. Penerbit NEM. <https://books.google.co.id/books?id=-fdwEAAAQBAJ>.
- Yolnasdi, Y., Arviansyah, A., Irfan, D., & Ambiyar, A. (2020). Pengembangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 218–226. <https://doi.org/10.31539/intecoms.v3i2.1730>.