
Detektor Suhu dan Kelembaban Ruangan Berbasis IOT

Fajar Muttaqin¹⁾, Didi Susilo Budi Utomo²⁾, Hari Purwadi³⁾
^{1,2,3}Teknik Komputer, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. Dr. Ciptomangunkusumo, Kampus Gunung Lipan, Kelurahan Sungai Keledang,
Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur
e-mail: muttaqinfajar743@gmail.com¹, dsbudiutomo10@gmail.com²,
hari.purwa06@gmail.com³

ABSTRAK

Teknologi Internet of Things (IoT) memudahkan pemantauan lingkungan secara otomatis dan real-time, misalnya dengan detektor suhu dan kelembapan ruangan yang dapat memberikan data dari jarak jauh. Studi ini mengembangkan instrumen pemantau suhu dan kelembapan ruangan berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 serta sensor DHT22. Prosedur penelitian meliputi perancangan sirkuit fisik, penulisan algoritma sistem, sinkronisasi jaringan internet, dan pengujian performa sensor. Alat ini mengirimkan data parameter lingkungan secara simultan dan menampilkan informasi tersebut secara aktual untuk keperluan pengawasan. Pengguna mengelola pantauan kondisi ruang secara sederhana dan optimal. Hasil eksperimen membuktikan bahwa sistem beroperasi dengan stabil serta memberikan respons akurat terhadap perubahan cuaca mikro. Inovasi ini mendukung standarisasi lingkungan pada area hunian, perkantoran, laboratorium, maupun ruang penyimpanan barang.

Kata kunci: Internet of Things atau IoT, ESP32, DHT22, suhu, kelembapan.

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) technology makes it easy to automatically and real-time monitor the environment, for example with room temperature and humidity detectors that can provide data remotely. This study developed an IoT-based room temperature and humidity monitoring instrument using ESP32 microcontroller and DHT22 sensor. The research procedure includes physical circuit design, system algorithm writing, internet network synchronization, and sensor performance testing. This tool sends environmental parameter data simultaneously and displays the information in real time for surveillance purposes. The user manages the monitoring of space conditions simply and optimally. The experimental results proved that the system operates stably and provides an accurate response to micro-weather changes. This innovation supports environmental standardization in residential areas, offices, laboratories, and storage rooms.

Keywords: Internet of Things or IoT, ESP32, DHT22, temperature, humidity.

PENDAHULUAN

Teknologi Internet of Things (IoT) berkembang pesat di era digital dan berpengaruh pada banyak bidang. Peneliti menegaskan bahwa terutama dalam monitoring dan otomatisasi. Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan perangkat saling terhubung melalui jaringan internet sehingga proses monitoring dapat peneliti laksanakan secara real-time dan jarak jauh. [1]. IoT menghubungkan perangkat elektronik melalui internet sehingga pemantauan dan pengendalian bisa peneliti laksanakan secara real-time dari jarak jauh. Salah satu

contohnya adalah pemantauan suhu dan kelembapan ruangan yang penting untuk kenyamanan. Peneliti menegaskan bahwa kesehatan, dan menjaga kualitas barang yang disimpan.

Oleh karena itu, sistem monitoring perlu bekerja secara otomatis dan akurat. Suhu dan kelembapan sangat memengaruhi kondisi ruangan. Saya lihat di laboratorium. Peneliti menegaskan bahwa ruang server, gudang, atau rumah, suhu dan kelembapan harus tetap stabil. Memeriksa suhu dan kelembapan secara manual tidak efektif karena harus dicek langsung dan rutin. Sistem monitoring suhu dan

kelembapan ruangan berbasis IoT dapat membantu pengguna dalam memantau kondisi lingkungan secara otomatis dan lebih efisien. [2]. Suhu dan kelembapan merupakan faktor penting yang memengaruhi kondisi suatu ruangan, terutama pada laboratorium, ruang server, dan gudang penyimpanan.[3]. Keterlambatan mengetahui perubahan suhu dan kelembapan dapat merusak perangkat atau menurunkan kualitas lingkungan. Dengan IoT, saya dapat memantau suhu dan kelembapan secara praktis dan efisien lewat perangkat yang terhubung ke internet. Monitoring secara manual dinilai kurang efektif karena membutuhkan pengecekan secara berkala dan berisiko menimbulkan keterlambatan dalam mengetahui perubahan kondisi lingkungan.[4].

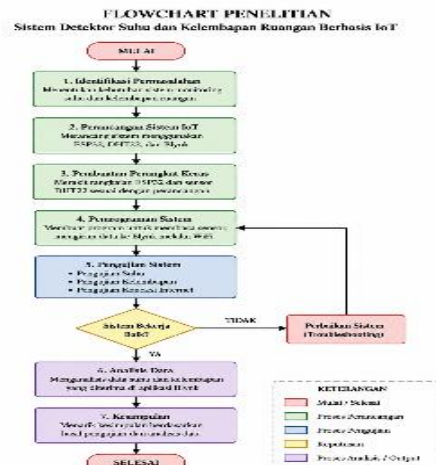
Penelitian ini memakai mikrokontroler Espressif Systems ESP32 sebagai otak sistem. ESP32 memiliki koneksi Wi-Fi yang kuat, cocok untuk IoT. Mikrokontroler ESP32 banyak digunakan dalam pengembangan sistem IoT karena memiliki fitur Wi-Fi terintegrasi dan kemampuan pemrosesan data yang baik.[5]. (ESP32 Wi-Fi Signal Weak, 2023) Kami memasang sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan ruangan. Selain itu, sensor DHT22 mampu membaca suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang cukup stabil sehingga cocok diterapkan pada sistem monitoring lingkungan[6]. DHT22 memberikan hasil akurat dan mudah dihubungkan ke ESP32. (Interface DHT22 with ESP32 using ESP-IDF, 2022) Sensor mengirim data lewat internet ke platform monitoring. Pengguna dapat melihat kondisi ruangan secara real-time lewat smartphone atau komputer.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkan sistem detektor suhu dan kelembapan ruangan berbasis IoT. Sistem ini memantau kondisi lingkungan secara otomatis. Peneliti menegaskan bahwa real time, dan dapat diakses dari jarak jauh. Diharapkan sistem ini meningkatkan efektivitas monitoring ruangan dan memberikan solusi praktis untuk pengawasan kondisi lingkungan. Penelitian serupa mengenai monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT telah banyak peneliti laksanakan dan menunjukkan bahwa teknologi IoT

mampu meningkatkan efektivitas pengawasan lingkungan[9] Oleh karena itu, penelitian ini peneliti laksanakan untuk merancang sistem detektor suhu dan kelembapan ruangan berbasis IoT yang dapat diakses dari jarak jauh secara real-time.[10]

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang kami terapkan dalam studi ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini merancang, membangun, dan menguji sistem detektor suhu dan kelembapan ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT). Dalam penelitian ini, sampel pengujian terdiri dari tiga ruangan berbeda, yaitu laboratorium, ruang server, dan ruang penyimpanan, untuk memastikan performa sistem di lingkungan yang bervariasi. Pengujian dilakukan selama tujuh hari berturut-turut dengan interval pencatatan data setiap 10 menit. Tiga indikator utama menjadi tolok ukur kesuksesan sistem ini. Peneliti menguji akurasi sensor dengan membandingkan hasilnya pada termometer dan higrometer standar. Sistem harus mentransmisikan data ke aplikasi monitoring secara stabil tanpa adanya informasi yang hilang. Kecepatan respons dalam menampilkan data real-time juga memiliki batas keterlambatan maksimal lima detik. Proses penelitian ini menempuh jalur yang sangat sistematis. Tahapan kerja meliputi desain sistem, konstruksi perangkat keras, serta pengembangan perangkat lunak. Terakhir, pengujian alat berfungsi memastikan efektivitas sistem saat mendeteksi dan mengirimkan data suhu maupun kelembapan secara langsung.



Gambar 1. Flowchart Penelitian Sistem

Flowchart penelitian digunakan untuk menggambarkan alur penelitian mulai dari identifikasi permasalahan, perancangan sistem IoT, pembuatan perangkat keras, pemrograman sistem, pengujian alat, analisis data, hingga penarikan kesimpulan. Diagram ini menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan secara sistematis agar sistem detektor suhu dan kelembapan ruangan berbasis IoT dapat bekerja sesuai tujuan penelitian.

Pengujian sensor DHT22 dilakukan sebanyak lima kali untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membaca suhu dan kelembapan ruangan. Data pengujian merekam fluktuasi suhu pada rentang 27°C hingga 31°C. Kondisi kelembapan udara berada pada kisaran 58% sampai 65%. Sensor mentransmisikan seluruh hasil pembacaan ke platform Blynk secara aktual. Sistem menyajikan informasi tersebut tanpa kendala jaringan selama durasi eksperimen.

Prosedur ini melibatkan validasi kinerja sensor DHT22 terhadap instrumen standar berupa termometer dan higrometer digital. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap kestabilan pengiriman data ke aplikasi Blynk serta kecepatan sistem dalam menampilkan data monitoring secara real-time.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\text{Error}(\%) = \frac{|X_1 - X_2|}{X_2} \times 100\%$$

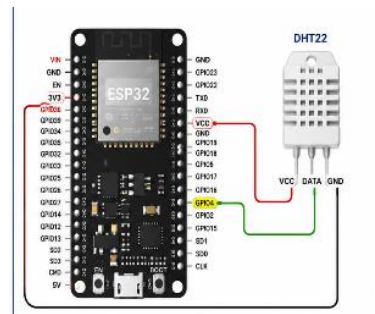
Peneliti menerapkan kalkulasi rata-rata untuk menentukan nilai suhu dan kelembapan dari hasil pembacaan sensor DHT22 selama pengujian berlangsung. Rumus ini menghasilkan angka representatif dari akumulasi data lingkungan yang terekam secara sistematis. Selain itu, perhitungan persentase galat menjadi instrumen penting untuk memvalidasi tingkat akurasi sensor melalui perbandingan dengan alat ukur referensi. Pencapaian nilai kesalahan yang minimal membuktikan bahwa sistem pemantauan berbasis IoT ini memiliki tingkat presisi yang tinggi dalam mendeteksi perubahan kondisi lingkungan.

Prosedur awal mencakup fase perancangan sistem yang mendefinisikan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak secara mendalam. Arsitektur perangkat keras melibatkan mikrokontroler Espressif Systems ESP32 sebagai unit kendali utama. Sensor DHT22 bertugas menangkap variabel suhu serta kelembapan secara akurat pada titik pengamatan. Seluruh proses komunikasi dan pertukaran informasi pada sistem ini mengandalkan fungsionalitas jaringan Wi-Fi sebagai media transmisi data utama. Pada tahap ini juga dibuat diagram blok sistem dan alur kerja alat.

Langkah awal dalam penelitian ini melibatkan perancangan sistem secara menyeluruh. Peneliti mengidentifikasi kebutuhan spesifik untuk perangkat keras maupun perangkat lunak pendukung.

Perangkat keras tersebut mencakup modul ESP32, sensor DHT22 untuk memantau suhu dan kelembapan, serta konektivitas Wi-Fi sebagai media transmisi data

Selain itu, pada tahap ini kita juga membuat diagram blok sistem. Diagram ini berguna untuk memvisualisasikan bagaimana komponen-komponen tersebut bekerja sama untuk mendukung proses monitoring suhu dan kelembapan melalui teknologi IoT.



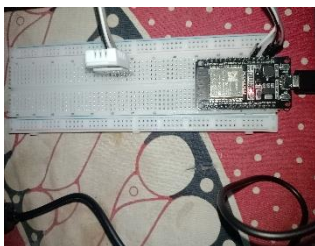
Gambar 2. Skematik Rangkaian

Gambar 3.3 menyajikan skema rancangan sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) dengan komponen utama ESP32 dan DHT22. Komponen DHT22 bekerja menangkap data fisik berupa tingkat kelembapan dan derajat suhu ruangan. Unit ESP32 memegang kendali pusat sekaligus mengunggah data tersebut ke platform Blynk lewat sinyal Wi-Fi.

Integrasi perangkat keras antara sensor DHT22 dan mikrokontroler ESP32 memerlukan tiga jalur koneksi kabel. Kabel pertama menyambungkan pin VCC pada modul sensor ke pin 3V3 ESP32 untuk mendapatkan aliran daya. Jalur kedua menghubungkan pin DATA sensor ke pin GPIO4 pada ESP32 guna mengirimkan informasi hasil deteksi. Koneksi terakhir menautkan pin GND sensor dengan terminal GND ESP32 sebagai titik nol sirkuit. ESP32 segera mengeksekusi pengolahan data mentah setelah sensor berhasil mengakuisisi nilai suhu serta kelembapan. Sistem lalu meneruskan informasi digital ini melalui jaringan internet ke aplikasi Blynk pada smartphone. Integrasi ini memberikan akses pemantauan kondisi lingkungan secara langsung dan aktual dari jarak jauh.

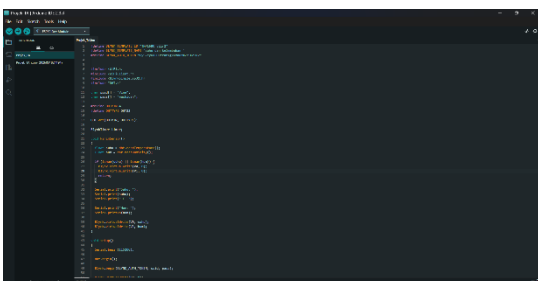
Sistem monitoring berbasis IoT ini memudahkan pengguna untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan ruangan. Prosesnya lebih cepat dan efisien.

Tahap kedua adalah pembuatan perangkat keras. Di sini, sensor DHT22 dihubungkan ke mikrokontroler ESP32 sesuai rancangan yang telah dibuat. Sensor berfungsi membaca nilai suhu dan kelembapan ruangan. Data tersebut diproses oleh ESP32 sebelum dikirimkan melalui jaringan internet.



Gambar 3. Skematik Rangkaian Hardware

Tahap ketiga adalah pemrograman sistem. Ini dilakukan dengan aplikasi pemrograman mikrokontroler. Sistem menjalankan instruksi untuk mengekstraksi data dari sensor, mengolah informasi tersebut, dan mentransmisikan hasilnya ke platform pemantauan IoT. Prosedur ini memudahkan pengguna mengamati data secara langsung melalui gawai pintar atau komputer pribadi.



Gambar 4. coding sistem

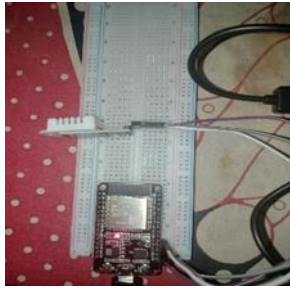
Tahap terakhir adalah pengujian sistem. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa baik alat dapat membaca dan menampilkan data suhu serta kelembapan. Metode pengujian yang digunakan adalah metode perbandingan langsung, yaitu dengan membandingkan hasil pembacaan sensor DHT22 terhadap alat ukur standar berupa termometer dan higrometer digital. Pengujian dilakukan pada beberapa kondisi ruangan yang berbeda untuk mengetahui tingkat akurasi sensor, kestabilan koneksi internet, serta kecepatan pengiriman data ke aplikasi Blynk secara real-time. Hasil pengujian kemudian dianalisis menggunakan metode rata-rata dan persentase error untuk mengetahui performa sistem yang telah dirancang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Riset ini menghasilkan inovasi berupa perangkat pendeteksi temperatur serta kelembapan udara ruangan yang mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT). Instrumen tersebut mengandalkan mikrokontroler ESP32 keluaran Espressif Systems yang terintegrasi dengan sensor DHT22. Sistem secara otomatis memindai parameter suhu dan tingkat kelembapan secara presisi. Selanjutnya, alat ini mengirimkan data menuju aplikasi pemantauan secara aktual melalui jaringan Wi-Fi.

4.1 Hasil Perancangan Sistem

Implementasi perancangan ini mencakup pengembangan aspek perangkat keras maupun arsitektur perangkat lunak. Konfigurasi perangkat keras melibatkan penggunaan ESP32 sebagai unit pemroses utama. Sensor DHT22 bertugas sebagai elemen penangkap data kondisi lingkungan. Sementara itu, ponsel pintar menjalankan platform Blynk untuk memfasilitasi antarmuka pengawasan bagi pengguna.



Gambar 5. Prototype

Sensor DHT22 memasok data suhu dan kelembapan untuk menggerakkan sistem. ESP32 mengolah informasi tersebut kemudian mengirimkannya ke aplikasi Blynk lewat internet. Pengguna memantau hasil pembacaan secara langsung melalui ponsel pintar.

4.2 Hasil Pengujian Sensor DHT22

Pengujian ini memvalidasi kemampuan sensor dalam mengukur suhu dan kelembapan ruang. Peneliti mengambil data beberapa kali dengan menggunakan jeda waktu tertentu.

Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Sensor DHT22

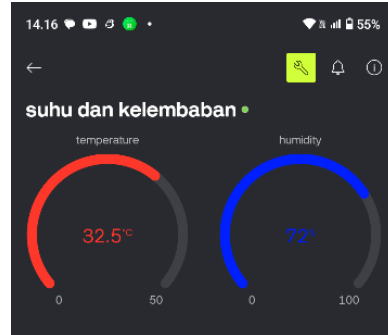
Waktu Pengujian	suhu (°C)	Kelembapan (%)
08.00	27°C	65%
10.00	29°C	62%
12.00	31°C	58%
14.00	30°C	60%
16.00	28°C	64%

Berdasarkan hasil pengujian dalam Tabel 4.1, sensor DHT22 dapat membaca perubahan suhu dan kelembapan ruangan dengan baik. Nilai yang terbaca berubah sesuai dengan kondisi lingkungan. Data yang diperoleh berhasil dikirim dan ditampilkan di aplikasi Blynk secara real-time.

4.3 Hasil Tampilan Monitoring pada Blynk

Temuan pengujian memvalidasi kemampuan aplikasi Blynk dalam menyajikan data suhu serta kelembapan dari ESP32 melalui koneksi internet. Integrasi Blynk menyederhanakan prosedur pemantauan sensor secara langsung melalui perangkat ponsel pintar [7]. Pengguna dapat

mengakses tampilan monitoring menggunakan smartphone, sehingga memudahkan pemantauan kondisi ruangan dari jarak jauh. Dengan adanya integrasi antara ESP32, sensor DHT22, dan platform IoT, sistem monitoring dapat bekerja secara otomatis dan efisien.[8]



Gambar 6. Kontrol Monitoring pada Blynk IOT

Menurut dokumentasi Blynk, dashboard aplikasi Blynk memperbarui status perangkat secara real-time setiap kali perangkat terhubung, sehingga pengguna dapat memantau nilai suhu dalam derajat Celsius dan kelembapan dalam persen secara terus-menerus dan langsung.

4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem detektor suhu dan kelembapan ruangan berbasis IoT dapat berfungsi sesuai tujuan penelitian. ESP32 menjalankan peran sebagai pusat pengendali sistem dan menghubungkan perangkat ke jaringan internet. Sensor DHT22 juga dapat membaca suhu dan kelembapan secara stabil dan responsif.

Koneksi internet sangat penting dalam pengiriman data ke aplikasi Blynk. Jika koneksi Wi-Fi terputus, sistem secara otomatis akan mencoba menyambung kembali sampai koneksi normal. Ini memungkinkan sistem monitoring berjalan secara berkelanjutan.

Pemanfaatan teknologi IoT dalam penelitian ini memudahkan pemantauan kondisi ruangan karena pengguna tidak perlu memeriksa secara langsung. Sistem ini bisa diterapkan di rumah, ruang server, laboratorium, atau gudang penyimpanan yang memerlukan monitoring suhu dan kelembapan secara real-time.

PENUTUP

Penelitian ini berhasil merealisasikan rancang bangun sistem pendeteksi suhu dan kelembapan ruangan berbasis Internet of Things (IoT). Perangkat tersebut mengintegrasikan mikrokontroler Espressif Systems ESP32 dan sensor DHT22 dengan fungsionalitas yang optimal. Instrumen ini merekam data kondisi lingkungan secara waktu nyata (real-time). Selanjutnya, sistem mentransmisikan seluruh data ke platform Blynk melalui koneksi internet. Hasil pengujian membuktikan kinerja alat yang stabil serta memiliki tingkat responsivitas tinggi. Aplikasi pada ponsel pintar menyajikan informasi pemantauan secara akurat bagi pengguna. Teknologi ini mempermudah proses pengawasan ruangan secara lebih praktis dan efisien. Pengguna kini dapat memantau kondisi lingkungan secara efektif dari jarak jauh.

Saran

Untuk pengembangan sistem selanjutnya, kita bisa menambahkan fitur notifikasi otomatis ketika suhu atau kelembapan melebihi batas tertentu. Jadi, pengguna bisa langsung tahu kalau ada perubahan kondisi ruangan. Sistem juga bisa dikembangkan dengan menambahkan media penyimpanan data atau integrasi dengan database cloud. Ini supaya data monitoring bisa disimpan dan dianalisis dalam jangka panjang. Selain itu, menggunakan sensor dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi juga bisa menjadi pertimbangan untuk meningkatkan performa sistem monitoring.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IEEE, "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions," *Future Generation Computer Systems*, vol. 29, no. 7, 2013.
- [2] Saputra, R., & Wijaya, A., "Rancang Bangun Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruangan Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan DHT22," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 8, no. 2, 2022.
- [3] Pratama, D., & Nugroho, H., "Implementasi Internet of Things untuk Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruangan," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [4] Putra, A., & Firmansyah, R., "Pengembangan Sistem Monitoring Suhu Ruangan Secara Real-Time Berbasis Internet of Things," *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [5] Espressif Systems, "ESP32 Series Datasheet," Espressif Systems, 2023.
- [6] DHT22 Sensor Datasheet, "Digital-output Relative Humidity & Temperature Sensor," Aosong Electronics, 2022.
- [7] Sari, N., & Maulana, I., "Implementasi Aplikasi Blynk pada Sistem Monitoring IoT," *Jurnal Sistem Cerdas dan Komputasi*, vol. 4, no. 2, 2022.
- [8] Kurniawan, E., & Setiawan, B., "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT Menggunakan Blynk," *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, vol. 5, no. 3, 2022.
- [9] Rahman, F., & Hidayat, T., "Perancangan Sistem Monitoring Lingkungan Menggunakan Sensor DHT22 dan ESP32," *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 2, 2023.
- [10] Hendra, M., & Saputro, A., "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan pada Ruang Server Berbasis IoT," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 10, no. 2, 2023.