



Implementasi Internet of Things Berbasis ESP32 dan Blynk untuk Monitoring Mikroklimat Ruang Hunian

M. Faisal Kahfi

Universitas KH. A. Wahab Hasbullah (UNWAHA)

Sujono

Universitas KH. A. Wahab Hasbullah (UNWAHA)

Alamat: Jl. Garuda No. 09, Tambakberas, Jombang, Jawa Timur 61419

Korespondensi penulis: faisalkahfi1234@gmail.com

Abstrak. In tropical countries such as Indonesia, thermal comfort in residential rooms, especially bedrooms, often receives insufficient attention. High humidity levels can cause discomfort and negatively affect health; however, most homeowners do not have access to simple, accurate measuring instruments. This study intends to develop a microclimate monitoring system based on the Internet of Things (IoT) to measure temperature and humidity in real time. The system was built using an ESP32 microcontroller and a DHT22 sensor, with data transmitted and visualized via the Blynk application. The prototype was tested directly in a residential bedroom to observe actual environmental conditions. The results show that the system operates reliably and provides stable real-time readings. During the ventilation test, room humidity decreased from 86% to 78% after air circulation was activated, while the temperature remained relatively constant at approximately 32°C. The data show that the developed system can assist occupants in understanding indoor environmental conditions and in making well-informed choices regarding room ventilation.

Keywords: Blynk; DHT22; ESP32; Internet of Things; Thermal Comfort

Abstrak. Di negara beriklim tropis seperti Indonesia, aspek kenyamanan termal di lingkungan tempat tinggal, khususnya area kamar tidur, kerap kali terabaikan. Tingginya kadar uap di udara tidak hanya mengganggu kenyamanan, tetapi juga berisiko bagi kesehatan; sayangnya, akses terhadap alat ukur yang presisi masih jarang dimiliki oleh pemilik rumah. Riset ini hadir untuk menjawab tantangan tersebut melalui pengembangan sistem pemantauan mikroklimat berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT). Metode yang diterapkan adalah perancangan purwarupa menggunakan mikrokontroler ESP32 yang disandingkan dengan sensor DHT22 untuk mengakuisisi data suhu dan kelembaban, yang kemudian ditransmisikan ke platform Blynk. Berdasarkan hasil pengujian lapangan, sistem terbukti andal dalam menyajikan visualisasi kondisi lingkungan secara *real-time*. Pada skenario uji ventilasi, terrekam penurunan kelembaban yang signifikan dari 86% menjadi 78% pasca-aktivasi sirkulasi udara, sementara suhu terpantau stabil pada angka 32°C. Temuan ini menegaskan bahwa perangkat yang dikembangkan efektif membantu penghuni dalam menentukan waktu ventilasi yang tepat.

Kata Kunci: Blynk; DHT22; ESP32; Internet of Things; Kenyamanan Termal

PENDAHULUAN

Tinggal di wilayah tropis seperti Indonesia menghadirkan tantangan tersendiri dalam menjaga kenyamanan suhu di dalam rumah. Seringkali, kombinasi antara panas dan tingginya kadar kelembapan udara menjadikan ruang istirahat, khususnya kamar tidur, terasa kurang nyaman untuk dihuni. Standar kesehatan umumnya merekomendasikan tingkat kelembaban relatif (*Air moisture*) yang paling ideal bagi manusia berada di kisaran 40% hingga 60% (Badan Standardisasi Nasional, 2001). Masalah muncul ketika ventilasi kamar ditutup; kelembaban udara di ruangan bisa terperangkap dan naik hingga di atas 80%, sebuah kondisi yang memicu rasa pengap dan menyuburkan pertumbuhan jamur. Kendala utamanya adalah keterbatasan indra

manusia yang tidak mampu mengukur parameter udara secara akurat. Hal ini menyebabkan penghuni sering merasakan gerah tetapi bingung menentukan langkah penyelesaian yang tepat; apakah harus mendinginkan ruangan atau sekadar mengurangi kelembaban.

Secara teoritis, pemantauan langsung atau *live* dapat menjadi kunci solusi masalah ini. Namun, terdapat kesenjangan (*gap analysis*) antara kebutuhan instrumen ukur yang presisi dengan ketersediaan di pasar, di mana alat monitoring profesional cenderung mahal dan sulit sangat sulit dijangkau (*das sollen vs das sein*). Di sisi lain, kemajuan teknologi *Smart Home* dan IoT telah banyak dieksplorasi peneliti untuk menangani yang isu yang serupa. Penelitian Aswaldi (2025) dan Pebralia et al. (2024) menunjukkan efektivitas IoT untuk kualitas udara, sementara Bakti et al. (2024) dan Putri et al. (2024) menekankan pentingnya memantau parameter lingkungan secara kontinu.

Berbagai platform telah diuji coba untuk menampilkan data sensor, mulai dari yang paling sederhana seperti Spreadsheet (Westari & Ilman, 2024), antarmuka Web (Kurniawan, 2024; Rumampuk et al., 2022), hingga notifikasi Telegram (Susatyono & Fitrianto, 2021). Meski demikian, solusi yang lebih terintegrasi dan *user-friendly* masih terus dikembangkan, seperti terlihat dalam studi Ilmi et al. (2024) dan Rahayu et al. (2025) yang fokus pada kemudahan akses pengguna.

Kebaruan (*cutting-edge*) yang diusung dalam penelitian ini terletak pada integrasi sensor berakurasi tinggi (DHT22) dengan platform IoT berbasis *low-code* (Blynk). Perpaduan ini memungkinkan masyarakat untuk memantau grafik kualitas udara langsung melalui ponsel dengan biaya yang jauh relatif lebih murah. Meskipun studi sebelumnya oleh Restu dan Mukti (2023) itu telah membahas pemantauan suhu, analisis mendalam mengenai tren penurunan kelembaban sebagai indikator efektivitas dan ventilasi masih jarang disentuh. Dengan demikian, penelitian ini tujuannya untuk menyediakan purwarupa alat yang mampu membantu penghuni menjaga kualitas udara kamar tidur secara efektif berdasarkan data yang valid.

KAJIAN TEORITIS

Bagian ini memaparkan landasan teori yang menjadi dasar pengembangan sistem. Mengacu pada Hidayat dan Santoso (2023), *Internet of Things* (IoT) adalah konsep di mana objek-objek fisik saling terhubung dalam sebuah jaringan untuk bertukar informasi melalui internet.

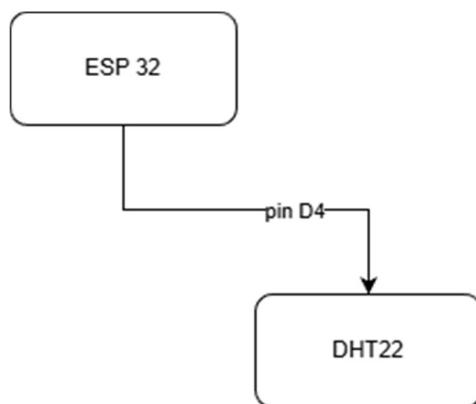
Pada arsitektur sistem yang dibangun, ESP32 dipilih sebagai otak pemrosesan utama. *System on Chip* (SoC) ini telah menjadi standar dalam industri *Smart Home* berkat adanya modul WiFi dan Bluetooth bawaan serta efisiensi konsumsi dayanya (Espressif Systems, 2023). Stabilitas ESP32 saat diterapkan untuk memantau kondisi lingkungan juga telah divalidasi melalui penelitian Supriyanto dan Yuliana (2022).

Selanjutnya, proses akuisisi data mikroklimat dilakukan menggunakan sensor DHT22 (AM2302). Merujuk pada data teknis dari Aosong Electronics (2022), sensor ini mampu membaca suhu dari -40°C sampai 80°C dengan akurasi $\pm 0.5^\circ\text{C}$, serta kelembaban udara 0-100% RH dengan deviasi 2-5%. Pemilihan seri DHT22 ini didasari oleh pertimbangan akurasi; riset komparatif oleh Setiawan dan Putra (2024) menunjukkan bahwa sensor ini memiliki presisi yang jauh lebih baik dibandingkan pendahulunya, DHT11, yang memiliki toleransi kesalahan lebih besar.

Untuk antarmuka pengguna, sistem ini memanfaatkan platform Blynk. Pemilihan ini didasarkan pada efisiensi pengembangan antarmuka visual tanpa perlu penulisan kode yang rumit. Hal ini sejalan dengan temuan Sharma & Sharma (2020), yang menyatakan bahwa Blynk sangat ideal untuk pembuatan purwarupa (*prototype creation*) IoT karena menyediakan berbagai *widget* visual yang mudah dipahami bahkan oleh pengguna awam.

METODE PENELITIAN

Pendekatan eksperimental dipilih dalam pelaksanaan riset ini, yang diwujudkan melalui pengembangan purwarupa (*prototyping*) mencakup perakitan perangkat keras dan penyusunan logika perangkat lunak. Konfigurasi *hardware* terdiri dari mikrokontroler ESP32 DevKit V1 dan sensor DHT22 yang dihubungkan melalui pin GPIO 4 Ilustrasi skema koneksi antarmuka antara mikrokontroler dan sensor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Koneksi ESP32 dengan Sensor DHT22

sedangkan sisi *software* dikembangkan menggunakan Arduino IDE yang terintegrasi dengan pustaka Blynk. Pengambilan data dilakukan melalui observasi langsung di kamar tidur berukuran 3x4 meter yang digunakan sebagai ruang istirahat harian, sehingga kondisi mikroklimat yang diamati mencerminkan situasi nyata yang dialami penghuni. Prosedur pengujian dibagi menjadi dua skenario utama: fase pasif (kondisi ruangan tertutup rapat) dan fase intervensi (saat kipas angin dan ventilasi dibuka). Sensor diprogram untuk mencuplik data suhu dan kelembaban setiap interval 2 detik, yang kemudian dikirimkan ke server Blynk. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menelaah pola grafik yang terbentuk, guna mengevaluasi responsivitas sistem terhadap dinamika mikroklimat ruangan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Alat pemantauan berhasil dirakit dan dipasang pada dinding kamar dengan konektivitas wifi yang stabil, mencatatkan latensi rata-rata di bawah 2 detik. Kami memfokuskan analisis pada data yang terekam pada pukul 16.02 WIB. Berdasarkan pantauan pada dasbor aplikasi Blynk, terlihat bahwa kelembaban awal ruangan berada di angka yang ekstrem, yaitu 86%. Angka ini secara valid mengonfirmasi keluhan rasa tidak nyaman (*Uncomfortable*) yang dialami penghuni.

Setelah dilakukan intervensi dengan membuka ventilasi dan menyalakan kipas angin, sensor DHT22 segera menangkap perubahan kondisi udara. Sesaat setelah kipas dinyalakan, sensor langsung merespons perubahan udara. Angka kelembaban yang tadinya tinggi di 86%

perlahan melandai hingga mencapai 78%. Menariknya, meskipun terjadi perubahan drastis pada kelembaban, temperatur ruangan cenderung bertahan di angka 32°C tanpa fluktuasi berarti. Fenomena ini membuktikan bahwa ventilasi mekanis sangat efektif untuk membuang massa udara lembab (uap air), meskipun tidak secara signifikan menurunkan suhu ruangan. Rincian data pengujian tersaji pada Tabel 1.

Table 1. Data Hasil Pengujian Mikroklimat

| WAKTU (WIB) | SUHU (°C) | KELEMBABAN (%) | KONDISI |
|-------------|-----------|----------------|--------------------|
| 16.02 | 32.4 | 86.0 | Awal (Tertutup) |
| 16.07 | 32.3 | 83.2 | Ventilasi Aktif |
| 16.12 | 32.1 | 80.5 | Sirkulasi Berjalan |
| 16.17 | 32.0 | 78.0 | Akhir |

Tercatatnya penurunan kelembaban sebesar 8% dalam durasi 15 menit menunjukkan sistem bekerja sesuai desain dan mampu memberikan wawasan (*insight*) berharga bagi penghuni. Hasil ini sejalan dengan temuan Ramadhani et al. (2023) yang menyatakan bahwa monitoring *real-time* dapat meningkatkan kesadaran penghuni terhadap kualitas udara. Selain itu, stabilitas pembacaan sensor dalam penelitian ini juga menguatkan hasil studi Damayanti dan Pratama (2021) mengenai reliabilitas ESP32 dalam kondisi operasional jangka panjang.

KESIMPULAN

purwarupa sistem pemantau mikroklimat yang dibangun menggunakan kombinasi ESP32 dengan sensor DHT22 terbukti mampu beroperasi secara optimal dalam menyajikan data lingkungan secara *real-time*. Keandalan sistem terlihat jelas dari respons sensor terhadap intervensi ventilasi; tercatat penurunan tingkat kelembaban yang spesifik dari 86% menjadi 78% setelah sirkulasi udara diaktifkan, meskipun temperatur ruangan cenderung bertahan stabil di angka 32°C.

Selain aspek teknis, integrasi visualisasi data melalui dasbor Blynk terbukti efektif dalam menyederhanakan proses pemantauan bagi pengguna awam. Secara keseluruhan, perangkat ini menawarkan solusi praktis bagi penghuni rumah untuk mengambil keputusan ventilasi yang tepat, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap perbaikan kualitas udara serta kenyamanan termal di dalam ruang hunian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aosong Electronics. (2022). *Temperature and Humidity Module AM2302 (DHT22) Product Manual*. Guangzhou: Aosong Electronics Co., Ltd.
- Aswaldi, H. (2025). Penerapan Teknologi Internet of Things (IoT) untuk Monitoring Kualitas Udara dalam Ruangan. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(2), 39–45.
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-6572-2001: Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.
- Bakti, A. I., Laoh, M. A., Mosey, H. I. R., Jumriadi, J., Lumembang, M. M., & Suoth, V. A. (2024). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kadar CO₂ di Udara Berbasis

- Internet of Things. *Jurnal MIPA*, 13(2), 15-22.
- Damayanti, N., & Pratama, R. (2021). Sistem monitoring suhu dan kelembaban ruang penyimpanan berbasis ESP32. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 10(1), 45–52.
- Espressif Systems. (2023). *ESP32 Series Datasheet Version 3.4*. Shanghai: Espressif Systems.
- Hidayat, R., & Santoso, B. (2023). Implementasi IoT untuk Smart Home Berbasis Mikrokontroler ESP32. *Jurnal Teknologi Terapan*, 10(1), 45-50.
- Ilmi, F. A., Sasmoko, D., Suasana, I. S., Sulartopo, S., & Putra, T. W. A. (2024). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Server Berbasis Internet Of Things. *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(3), 95–105. <https://doi.org/10.61132/saturnus.v2i3.186>
- Kurniawan, D. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Gudang Berbasis Android dan Notifikasi Real-Time. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika*, 8(1), 102-108.
- Pebralia, J., Akhsan, H., & Amri, I. (2024). Implementasi Internet of Things (IoT) Dalam Monitoring Kualitas Udara Pada Ruang Terbuka. *Jurnal Kumparan Fisika*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.33369/jkf.7.1.1-8>
- Putri, N. A. Z., Ristian, U., & Hidayati, R. (2024). Sistem Deteksi Dan Pemantauan Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis IoT. *JUPITER: Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer*, 16(2), 457-468.
- Rahayu, P., Sularno, S., & Sari, I. (2025). Perancangan Sistem Smart Home Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk untuk Otomatisasi Perangkat Rumah Tangga. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (JISKA)*, 3(2), 95-100. <https://doi.org/10.47233/jiska.v3i2.2137>
- Ramadhani, A. D., Ningsih, N., Nurcahya, A., & Azizah, N. (2023). Klasifikasi dan Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan menggunakan Thingspeak. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 10(1), 1-5.
- Restu, A. R., & Mukti, A. R. (2023). Implementasi Sistem Monitoring Suhu Berbasis IoT Pada Smart Home Menggunakan ESP32. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISKA)*, 6(2), 123–129.
- Rumampuk, G. C., Poekoel, V. C., & Rumagit, A. M. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Informatika*, 17(1), 11-18.
- Setiawan, A., & Putra, R. (2024). Analisis Perbandingan Akurasi Sensor DHT11 dan DHT22 pada Sistem Monitoring Mikroklimat. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 12(2), 55-62.
- Sharma, V., & Sharma, P. (2020). IoT-based smart home system using Blynk framework.

International Journal of Engineering Research & Technology, 9(4), 411–415.

Supriyanto, D., & Yuliana, S. (2022). Rancang bangun sistem pemantauan suhu dan kelembaban real-time berbasis ESP32. *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan*, 3(1), 23–30.

Susatyono, J. D., & Fitrianto, Y. (2021). Sistem monitoring kualitas udara dan otomatisasi pemberian pakan ayam berbasis IoT. *Krea-TIF: Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 1–10.

Westari, D., & Ilman, S. (2024). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan ESP32, Moisture Sensor, DHT22 Sensor dan Blynk. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(4), 314–321.