

**PROTOTYPE SISTEM MONITORING LABORATORIUM DENGAN
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN ESP32 UNTUK
PEMANTAUAN SUHU JARAK JAUH DI SMKS BINA BANGSA CIKULUR**

*Laboratory Monitoring System Prototype Using the Internet of Things (IoT) Using the ESP32 For Remote
Temperature Monitoring at SMKS Bina Bangsa Cikulur*

Ahmad Mubarak¹, Langgeng Listiyoko²
mubarak17.am@gmail.com^{*}
Universitas Muhammadiyah Banten

ABSTRAK

Keamanan ruangan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, dan untuk memahami keamanan ini, banyak hal dapat kita lakukan dengan memanfaatkan kemajuan yang ada, salah satunya adalah pada ruang laboratorium komputer (Albar et al., 2019). Permasalahan yang terjadi di SMKS Bina Bangsa Cikulur adalah tidak adanya kerangka penjaga yang pada umumnya di jaga untuk menjaga keadaan ruang laboratorium agar terhindar dari pencurian dan tindak kejahatan lainnya. Pada penelitian ini, prototype digunakan untuk merancang dan membangun sistem monitoring laboratorium berbasis IoT dengan ESP32, sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan parameter lingkungan secara jarak jauh. Dengan pendekatan ini, proses pengembangan sistem menjadi lebih interaktif karena adanya umpan balik langsung dari pengguna, serta mampu meminimalisir kesalahan sejak tahap awal perancangan. Sistem keamanan laboratorium dengan memanfaatkan esp32 yang telah dibuat dan dijalankan di laboratorium komputer dapat berfungsi dengan baik sesuai rencana yang telah disusun.

Kata Kunci: ESP32, IoT, Monitoring Suhu dan Kelembapan.

ABSTRACT

Room security is crucial, and to understand this, we can leverage existing advances, including in the computer laboratory (Albar et al., 2019). A problem at SMKS Bina Bangsa Cikulur was the lack of a security system, typically employed to protect the laboratory from theft and other crimes. In this study, a prototype was used to design and build an IoT-based laboratory monitoring system using an ESP32, allowing users to remotely monitor environmental parameters. This approach made the system development process more interactive due to direct user feedback and minimized errors from the early design stages. The laboratory security system, utilizing the ESP32, that was created and implemented in the computer laboratory, functioned well according to the plan.

Keywords: Monitoring System, ESP32, Internet of Things (IoT).

PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan konsep teknologi yang memungkinkan objek fisik untuk saling berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet. Salah satu penerapan penting IoT adalah dalam bidang monitoring lingkungan, di mana perangkat sensor digunakan untuk mengukur parameter fisik seperti suhu, kelembapan, dan tekanan udara secara otomatis.

Pemantauan suhu dan kelembapan memiliki peranan penting dalam berbagai bidang, seperti pertanian, penyimpanan bahan makanan, hingga sistem rumah pintar (smart home). Dengan memanfaatkan platform IoT seperti Blynk, pengguna dapat mengakses data secara langsung melalui perangkat seluler tanpa perlu terhubung secara fisik ke alat pengukur.

Sensor DHT11 merupakan salah satu sensor digital yang umum digunakan untuk

mendeteksi suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang memadai dan biaya yang relatif murah. Sementara itu, mikrokontroler ESP32 dipilih karena memiliki fitur konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi, sehingga ideal untuk aplikasi IoT berbasis nirkabel.

Penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem monitoring suhu dan kelembapan menggunakan kombinasi DHT11 dan ESP32, yang terhubung ke aplikasi Blynk IoT sebagai media tampilan data real-time.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa komponen utama yang saling terintegrasi untuk membangun sistem monitoring suhu dengan Internet of Things (IoT). Adapun alat dan bahan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

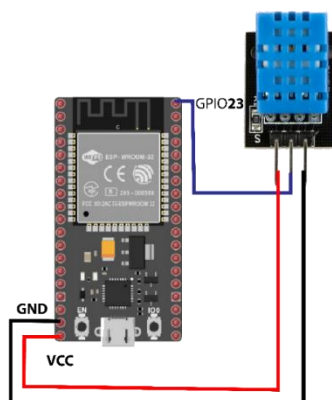
Tabel 1 Alat dan bahan

No	Komponen	Spesifikasi / Keterangan
1	Mikrokontroler ESP32	Board dengan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth, digunakan sebagai pusat pengolahan data
2	Sensor DHT11	Sensor suhu dan kelembapan digital dengan output data serial
3	Laptop/PC	Untuk pemrograman menggunakan Arduino IDE
4	Kabel jumper	Penghubung antar komponen
5	Blynk.cloud	Untuk membuat tampilan antarmuka
6	Aplikasi Blynk IoT	Platform berbasis cloud untuk monitoring data secara real-time
7	Koneksi Wi-Fi	Untuk menghubungkan ESP32 dengan server Blynk
8.	Arduino IDE	Untuk membuat program

2. Rangkaian Sistem

Sistem ini bekerja dengan menghubungkan sensor DHT11 ke mikrokontroler ESP32. Pin data sensor dihubungkan ke salah satu pin digital ESP32, sementara pin VCC dan GND terhubung ke sumber daya 3.3V dan ground dari ESP32. Data yang dibaca oleh sensor kemudian dikirimkan ke server Blynk melalui koneksi Wi-Fi untuk ditampilkan secara real-time pada aplikasi seluler.

Gambar 1 memperlihatkan ilustrasi rangkaian sistem ESP32 dan sensor DHT11.



Gambar 1 Rangkaian Sistem

3. Langkah-langkah Penelitian

Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

- Perancangan Sistem

Merancang skema rangkaian antara sensor DHT11 dan ESP32 serta menentukan pin input-output yang digunakan.

b) Pemrograman Mikrokontroler

Menulis dan mengunggah program ke ESP32 menggunakan Arduino IDE. Program mencakup inisialisasi sensor DHT11, pengambilan data suhu dan kelembapan, serta pengiriman data ke aplikasi Blynk melalui token autentikasi.

c) Konfigurasi Aplikasi Blynk

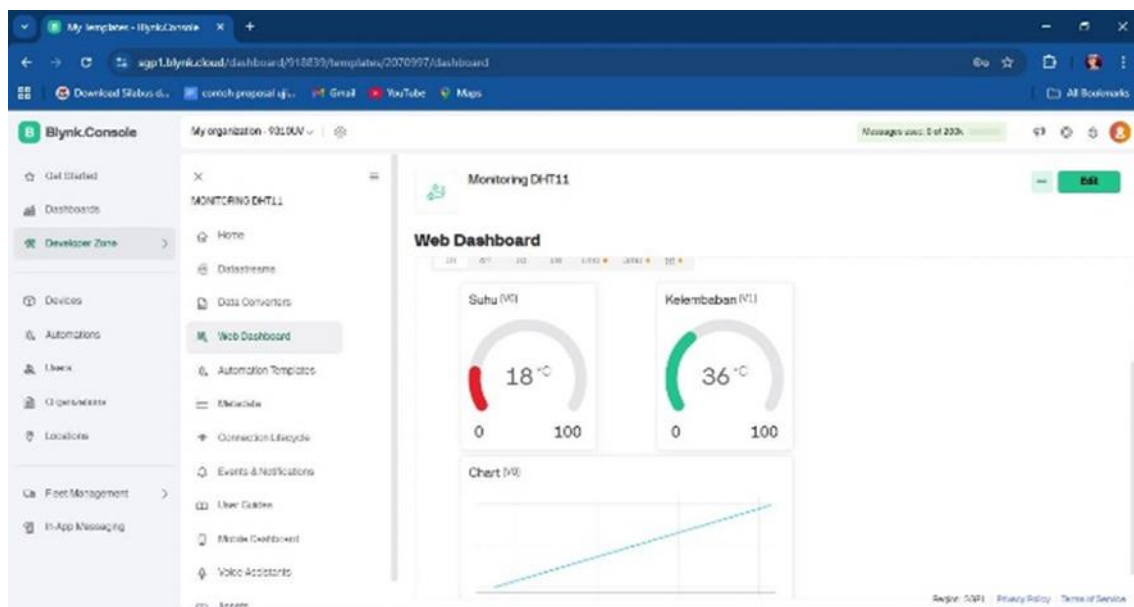
Membuat project baru di aplikasi Blynk IoT, menambahkan widget seperti Gauge atau Label Value untuk menampilkan data suhu dan kelembapan. Token autentikasi Blynk disalin ke dalam program ESP32.

d) Pengujian Sistem

Menyalakan sistem dan memverifikasi data yang muncul pada Serial Monitor serta memastikan nilai suhu dan kelembapan tampil secara real-time di aplikasi Blynk.

e) Analisis dan Dokumentasi Hasil

Mengamati stabilitas pengiriman data dan konsistensi pembacaan sensor, kemudian mendokumentasikan hasil pengujian dalam bentuk grafik dan tangkapan layar aplikasi.



Gambar 2 Desain tampilan pada blynk.cloud

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sistem

Setelah seluruh komponen dirangkai dan program diunggah ke mikrokontroler ESP32, dilakukan proses pengujian untuk memastikan sistem dapat bekerja sesuai rancangan. Pengujian dilakukan dengan menyalakan rangkaian dan memantau data yang dikirimkan oleh sensor DHT11 ke aplikasi Blynk IoT.

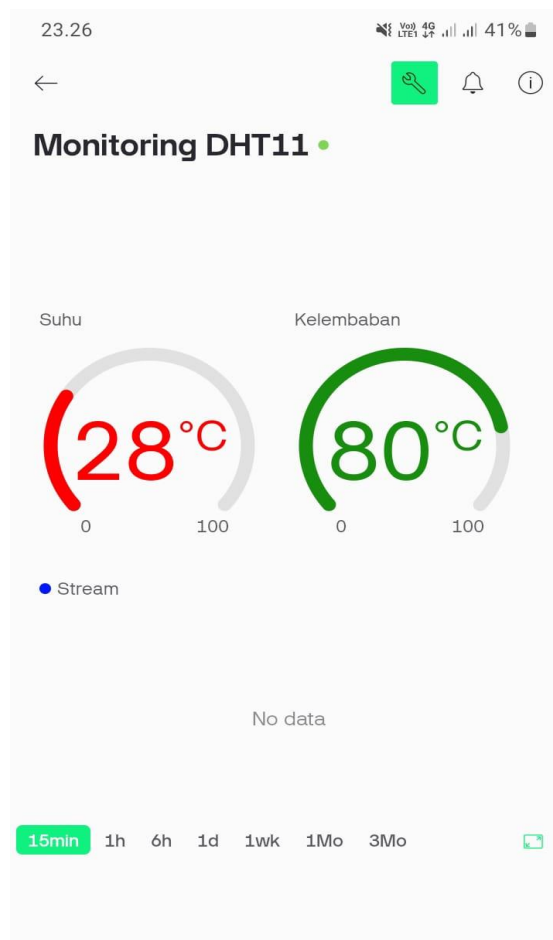
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT11 berhasil membaca suhu dan kelembapan lingkungan secara akurat serta menampilkannya pada dashboard Blynk secara real-time melalui koneksi Wi-Fi. Ketika kondisi lingkungan berubah (misalnya mendekatkan tangan ke sensor atau menyalakan kipas), nilai

Tabel 2 Hasil Pengujian Sistem

Waktu (detik)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
0	32	63
10	35	57

Waktu (detik)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
20	34.8	59
30	31.9	66
40	32.6	66
50	31.8	63

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan dengan respon yang cepat serta hasil yang konsisten. Tidak ditemukan keterlambatan pengiriman data antara ESP32 dan aplikasi Blynk IoT selama koneksi internet stabil.



Gambar 3 Tampilan pada Blynk IoT

Pembahasan

Sistem monitoring berbasis ESP32 dan DHT11 yang diintegrasikan dengan platform Blynk IoT 2.0 terbukti bekerja dengan baik. Data yang diperoleh dari sensor dapat dikirimkan ke server Blynk secara berkala menggunakan koneksi Wi-Fi internal pada ESP32.

Akurasi sensor DHT11 cukup baik untuk kebutuhan monitoring umum, meskipun memiliki keterbatasan dalam rentang pengukuran (0–50°C dan 20–90% RH) dan resolusi data. Namun, untuk aplikasi rumah pintar atau laboratorium kecil, performa ini sudah memadai.

Keunggulan utama sistem ini adalah kemudahan instalasi, biaya rendah, dan kemampuan menampilkan data secara real-time dari lokasi mana pun selama terdapat koneksi internet. Pengguna juga dapat menambahkan fitur tambahan seperti data logging, threshold

alarm, atau notifikasi otomatis melalui platform Blynk IoT.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem Monitoring Data Suhu dan Kelembapan menggunakan Sensor DHT11 berbasis ESP32 dan Platform Blynk IoT berhasil berfungsi dengan baik dan mampu menampilkan data secara real-time. Integrasi antara ESP32, sensor DHT11, dan aplikasi Blynk memberikan solusi yang efektif, efisien, serta mudah diimplementasikan untuk berbagai kebutuhan pemantauan lingkungan.

Sistem ini memiliki beberapa keunggulan, di antaranya:

1. Kemampuan mengirimkan dan menampilkan data suhu serta kelembapan secara real-time melalui jaringan Wi-Fi.
2. Desain rangkaian sederhana dengan biaya implementasi yang rendah.
3. antarmuka Blynk yang mudah dipahami dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk berbagai fitur IoT lainnya.

Namun demikian, sistem ini masih memiliki batasan pada akurasi sensor DHT11 dan ketergantungan terhadap kestabilan koneksi internet. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan penggunaan sensor dengan akurasi lebih tinggi seperti DHT22 atau SHT31, serta penambahan fitur notifikasi otomatis melalui email atau aplikasi untuk sistem pemantauan jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho, A., & Wibisono, R. (2022). Implementasi Sensor DHT11 pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(2), 55–62.
- Blynk Inc. (2023). Dokumentasi Platform Blynk IoT. [On line]. Tersedia di: <https://docs.blynk.io>
- Kadir, A. (2021). Pemrograman Mikrokontroler ESP32 Menggunakan Arduino IDE. Yogyakarta: Penerbitan mendalam.
- Sutanto, R. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(1), 15–24.
- Lembar Data DHT11. (2020). Data Teknis Sensor Suhu dan Kelembapan. Aosong Electronics Co., Ltd.
- Nugroho, D. (2022). Internet of Things untuk Pemantauan Suhu Ruangan Menggunakan Sensor DHT11. *Jurnal Rekayasa Teknologi*, 7(2), 115–122.
- Muhammad Nizam, Haris Yuana, Z. W. (2022). Mikrokontroller ESP32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web. *Teknik Informatika*, 6.
- Andi Yusika, Amelia Yusnita, Muhammad Awaludin (2020). Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things Pada Suhu dan Kelembaban Udara di laboratorium Kimia XYZ.
- Wibowo, H. (2023). “Pemrograman Telegram Bot untuk Aplikasi IoT Berbasis ESP32”. *Jurnal Elektronika dan Komputer*, 12(1), 88–95
- I Komang Agus Ady Aryanto, Yohanes Priyo Atmojo (2023). “Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan pada laboratorium Berbasis Web dengan Konsep IoT”.
- Muhammad Nizam, Haris Yuana, Z. W. (2022). “Mikrokontroller ESP32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web”. *Teknik Informatika*, 6.
- Imam Tantowi, Sunardi, Firman Santoso (2023). “Sistem keamanan laboratorium Berbasis IoT dengan ESP32 di SMPN 1 Jangkar”.