

Simulasi Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis IoT Menggunakan Platform Wokwi dan Aplikasi Blynk

Muhammad Harizka Rahmanto, Mashoedah Mashoedah

Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Email: muhammadharizka.2023@student.uny.ac.id

Abstrak:

Penelitian ini berfokus pada pengembangan simulasi sistem pemantauan lingkungan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan platform simulator online elektronika Wokwi dan aplikasi Blynk. Sistem ini memanfaatkan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak, dan ESP32 sebagai mikrokontroler utama. Wokwi digunakan sebagai lingkungan simulasi perangkat keras, sedangkan Blynk menyediakan platform aplikasi IoT untuk visualisasi data secara real-time. Metode penelitian meliputi perancangan sistem, pembuatan simulasi, pemrograman ESP32, pengembangan aplikasi Blynk, serta pengujian dan validasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik, dengan sensor-sensor berhasil membaca data dan ESP32 berhasil mengirimkan data ke Blynk melalui jaringan cloud server-nya. Aplikasi Blynk juga berhasil menampilkan data secara real-time. Secara implikatif, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi Wokwi dan Blynk dapat menjadi solusi efektif untuk pembelajaran dan pengembangan prototipe IoT tanpa memerlukan perangkat fisik, sekaligus menawarkan kerangka yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi pemantauan lingkungan yang lebih kompleks. Meskipun simulasi ini memiliki keterbatasan dalam merepresentasikan kondisi nyata dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja sistem, penelitian ini berhasil menunjukkan potensi Wokwi dan Blynk sebagai alat yang efektif dalam pengembangan dan pembelajaran sistem IoT.

Kata kunci: Internet of Things, pemantauan lingkungan, Wokwi, Blynk, DHT22, sensor ultrasonik, ESP32.

Abstract

This research focuses on developing an IoT-based environmental monitoring system simulation using the Wokwi online electronics simulator platform and the Blynk application. The system utilizes a DHT22 sensor to measure temperature and humidity, an HC-SR04 ultrasonic sensor to measure distance, and an ESP32 as the main microcontroller. Wokwi is used as a hardware simulation environment, while Blynk provides an IoT application platform for real-time data visualization. The research method includes system design, simulation creation, ESP32 programming, Blynk application development, as well as testing and validation. The simulation results show that the system functions well, with sensors successfully reading data and the ESP32 successfully transmitting the data to Blynk through its cloud server network. The Blynk application also successfully displays data in real time. From an implicative perspective, this research proves that the integration of Wokwi and Blynk can be an effective solution for learning and developing IoT prototypes without requiring physical devices, while offering a framework that can be further expanded for more complex environmental monitoring applications. Although this simulation has limitations in representing real-world conditions and other factors that could affect system performance, this research successfully demonstrates the potential of Wokwi and Blynk as effective tools in IoT system development and learning.

Keywords: Internet of Things, environmental monitoring, Wokwi, Blynk, DHT22, ultrasonic sensor, ESP32.

Corresponding: Muhammad Harizka Rahmanto
E-mail: muhammadharizka.2023@student.uny.ac.id



PENDAHULUAN


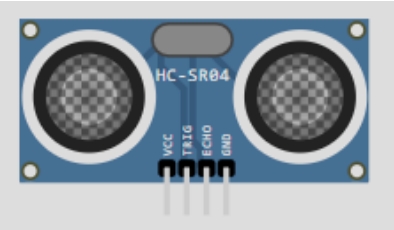



Internet of Things (IoT) telah menjadi teknologi yang transformative, merambah ke berbagai aspek kehidupan kita. Salah satu penerapan IoT yang signifikan adalah dalam pemantauan lingkungan. Sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT memungkinkan pengumpulan data lingkungan secara real-time, seperti suhu, kelembaban, kualitas udara, dan parameter lainnya (Danev, 2021; Dao, 2023; Lackner et al., 2018; Rusito, 2021; Wimala & Imanuela, 2022). Data ini sangat berharga untuk berbagai tujuan, mulai dari pemantauan kondisi lingkungan di rumah atau kantor, hingga pengelolaan sumber daya alam dan mitigasi bencana.

Dalam pengembangan sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT, simulasi memainkan peran penting. Simulasi memungkinkan pengujian dan validasi sistem sebelum implementasi di dunia nyata, menghemat biaya dan waktu. Selain itu, simulasi juga berguna sebagai alat pembelajaran bagi mereka yang ingin memahami konsep IoT dan penerapannya dalam pemantauan lingkungan (Firmansyah & Syofian, 2024; Natalia & Sutabri, 2024; Putra et al., 2024; Triawan et al., 2023; Yeni Natalia & Tata Sutabri, 2024).

Berikut ini beberapa penelitian tentang pengembangan simulasi sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT: Pengembangan Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis Internet of Things (IoT) di Kampus: Penelitian yang dilakukan oleh Nurcahyadi et al., (2020) berfokus pada pengembangan sistem pemantauan lingkungan kampus yang memanfaatkan teknologi IoT untuk memantau parameter lingkungan seperti kualitas udara, suhu, kelembaban, dan kualitas air secara real-time. Tujuannya adalah untuk memberikan data yang akurat dan terkini untuk mendukung pengambilan keputusan dan manajemen proaktif lingkungan kampus Pengembangan Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis Internet of Things (IoT) di Kampus. Simulasi Jaringan Smart Home dengan Sistem Berbasis IoT: Dalam penelitian yang dilakukan oleh Fitriani et al., (2021), dibahas simulasi jaringan smart home yang mengintegrasikan berbagai perangkat IoT untuk menciptakan lingkungan rumah yang cerdas dan efisien. Simulasi ini memungkinkan pengujian dan evaluasi kinerja sistem sebelum implementasi di dunia nyata, serta memberikan pemahaman yang lebih baik tentang interaksi antar perangkat IoT dalam lingkungan smart home. Implementasi Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis IoT untuk Pemantauan Kualitas Udara dan Kelembaban di Area Perkotaan: Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo et al., (2019) mengimplementasikan sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT di area perkotaan untuk memantau kualitas udara dan kelembaban. Sistem ini menggunakan sensor-sensor yang terhubung ke jaringan IoT untuk mengumpulkan data secara real-time, yang kemudian dianalisis untuk memberikan informasi tentang kondisi lingkungan di area tersebut. Simulasi Monitoring Tegangan pada Jaringan Transmisi Berbasis IoT: Penelitian oleh Wibowo et al., (2018) melakukan simulasi monitoring tegangan pada jaringan transmisi listrik menggunakan teknologi IoT. Tujuannya adalah untuk mengembangkan sistem yang dapat memantau tegangan secara real-time dan memberikan peringatan dini jika terjadi anomali, sehingga dapat mencegah kerusakan pada jaringan transmisi dan meningkatkan keandalan pasokan listrik.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penggunaan platform Wokwi sebagai simulator perangkat keras IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk untuk visualisasi data secara real-time dalam satu lingkungan simulasi yang interaktif. Pendekatan ini memungkinkan simulasi yang lebih dinamis dan mendekati kondisi nyata tanpa memerlukan perangkat fisik, sekaligus memfasilitasi pembelajaran dan pengujian sistem IoT secara lebih efisien dan terstruktur.

Tabel 1. Komponen simulasi yang digunakan

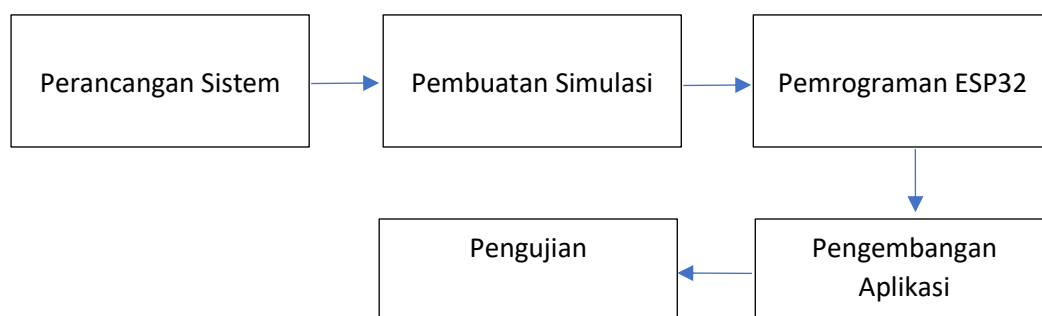
No	Nama Komponen	Kebutuhan	Gambar
1.	DHT22	1 buah	
2.	Ultrasonic HC-SR04	1 buah	
3.	ESP32	1 buah	
4.	LED	1 buah	
5.	Resistor	1 buah	

Sumber: Diolah dari dokumentasi Wokwi

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Simulasi Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis IoT Menggunakan Platform Wokwi dan Aplikasi Blynk. Wokwi merupakan platform online yang menyediakan lingkungan simulasi perangkat keras IoT, sedangkan Blynk adalah platform aplikasi IoT yang memungkinkan pembuatan antarmuka pengguna (UI) untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT. Dengan menggabungkan kedua platform ini, kita dapat menciptakan simulasi yang realistis dan interaktif untuk sistem pemantauan lingkungan. Dalam simulasi ini, kita akan menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor ultrasonik untuk mengukur jarak, dan ESP32 sebagai mikrokontroler utama. Manfaat penelitian ini adalah memberikan solusi simulasi yang realistis dan mudah diakses untuk pengembangan sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT, mendukung proses pembelajaran dan eksperimen tanpa biaya tinggi, serta menunjukkan potensi integrasi antara simulator perangkat keras (Wokwi) dan platform aplikasi IoT (Blynk) dalam menciptakan sistem yang responsif dan informatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan simulasi untuk mengembangkan sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT. Berikut adalah langkah-langkah metode penelitian yang dilakukan secara detail dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur metode penelitian

Sumber: Hasil analisis peneliti (2024)

A. Perancangan Sistem

1. Mengidentifikasi kebutuhan Simulasi Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis IoT Menggunakan Platform Wokwi dan Aplikasi Blynk, termasuk parameter lingkungan yang akan diukur (suhu, kelembaban, jarak) dan fitur-fitur yang diinginkan (visualisasi data real-time, notifikasi).
2. Memilih komponen perangkat keras yang sesuai, yaitu sensor DHT22 untuk suhu dan kelembaban, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk jarak, ESP32 sebagai mikrokontroler, Led dan Resistor sebagai indikator pengecekan awal koneksi.
3. Membuat diagram blok sistem yang menggambarkan hubungan antar komponen dan alur data.

B. Pembuatan Simulasi di Wokwi

1. Membuat akun di platform Wokwi dan memulai proyek baru.
2. Menambahkan komponen ESP32, sensor DHT22, sensor ultrasonik HC-SR04, LED dan Resistor ke dalam simulasi.
3. Menghubungkan komponen-komponen tersebut sesuai dengan diagram blok sistem.
4. Mengkonfigurasi ESP32 untuk terhubung ke jaringan WiFi virtual Wokwi.

C. Pemrograman ESP32

1. Menggunakan Arduino IDE untuk menulis kode program ESP32.
2. Mengimpor library yang diperlukan untuk sensor DHT22 dan sensor ultrasonik HC-SR04.
3. Menulis kode untuk membaca data dari sensor DHT22 (suhu dan kelembaban) dan sensor ultrasonik HC-SR04 (jarak).
4. Menulis kode untuk menyalakan LED sebagai indikator awal saat project wokwi terhubung dengan aplikasi blynk.
5. Menulis kode untuk mengirimkan data tersebut ke platform Blynk melalui protokol MQTT.
6. Melakukan pengujian kode program pada simulasi Wokwi untuk memastikan fungsinya.

D. Pengembangan Aplikasi Blynk

1. Membuat akun di platform Blynk dan membuat proyek baru.
2. Menambahkan widget-widget yang sesuai untuk menampilkan data suhu, kelembaban, dan jarak.
3. Mengatur koneksi antara aplikasi Blynk dengan ESP32 melalui protokol MQTT.
4. Mendesain tampilan aplikasi Blynk agar mudah digunakan dan informatif.

E. Pengujian dan Validasi

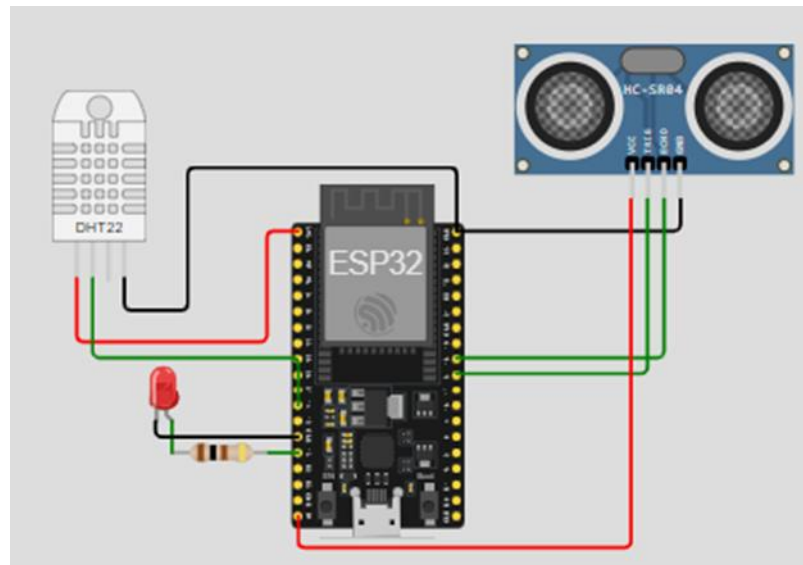
1. Melakukan pengujian simulasi dengan memberikan instruksi menyalakan lampu led dan memberikan berbagai kondisi lingkungan pada sensor DHT22 dan sensor ultrasonik HC-SR04.
2. Memverifikasi bahwa data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk sesuai dengan data yang dibaca oleh sensor.
3. Jika diperlukan, melakukan penyesuaian pada kode program ESP32 atau aplikasi Blynk untuk meningkatkan akurasi dan kinerja sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi menunjukkan bahwa Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis IoT Menggunakan Simulator Online Elektronika Wokwi dan Aplikasi Blynk yang kami kembangkan dapat berfungsi dengan baik. Sensor DHT22 dan sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil membaca data suhu, kelembaban, dan jarak. ESP32 berhasil mengirimkan data ke platform Blynk melalui jaringan *cloud server*-nya. Aplikasi Blynk berhasil menampilkan data secara *real-time* dan memberikan informasi yang berguna bagi pengguna.

Berikut link hasil simulasi pada platform wokwi:

<https://wokwi.com/projects/400556491924117505>



Gambar 2. Skema Rangkaian

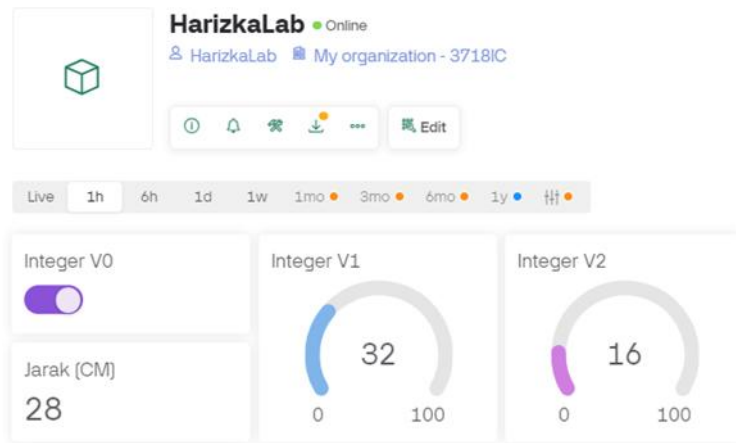
Sumber: Hasil simulasi peneliti menggunakan Wokwi (2024)

```
1 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "f_acR0jI_fEEbzSpSmzoLYfM5pqrQPee"
2 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6nnQ0aLVV"
3 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "HarizkaLab"
4
5 #include <WiFi.h>
6 #include <WiFiClient.h>
7 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
8 #include <DHT.h>
9
10 #define DHTPIN 14
11 #define DHTTYPE DHT22
12 #define TRIG_PIN 5
13 #define ECHO_PIN 18
14 #define LED_PIN 13
15 char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
```

Gambar 3. Pemrograman ESP32

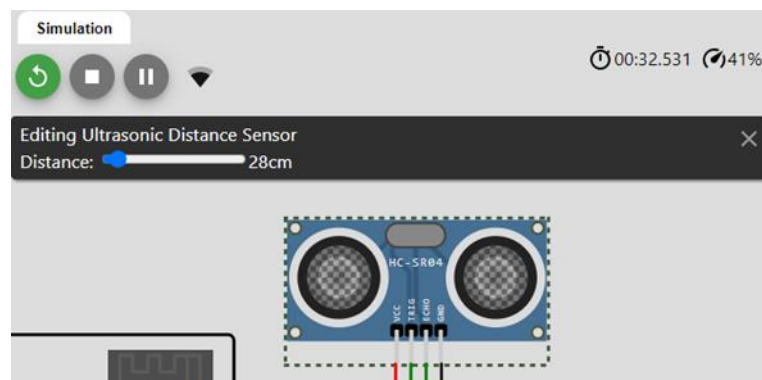
Sumber: Hasil simulasi peneliti menggunakan Wokwi (2024)

Pada gambar 2 dan gambar 3 merupakan tampilan yang ada pada platform simulator online elektronika saat skema rangkaian dan pemrograman esp32 telah selesai dan siap diuji coba.



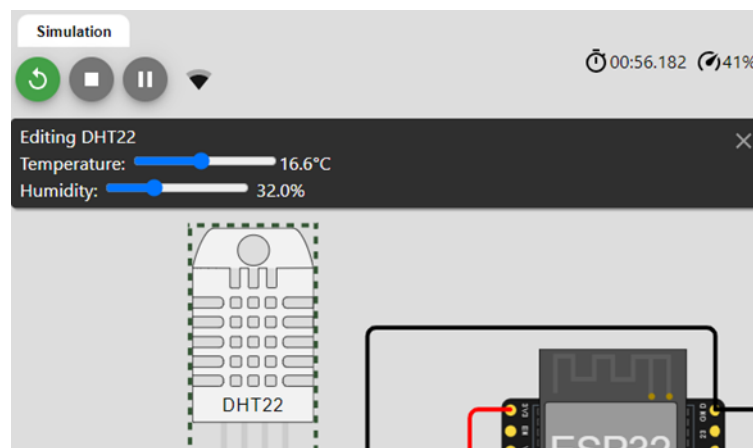
Gambar 4. Aplikasi Monitoring Blynk

Sumber: Hasil pengembangan aplikasi Blynk oleh peneliti (2024)



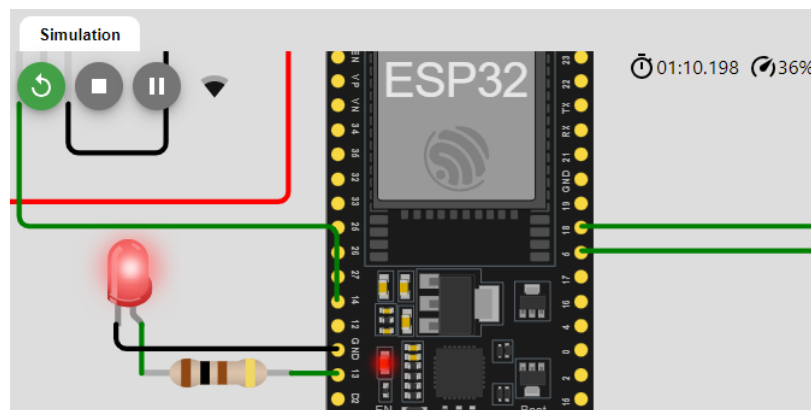
Gambar 5. Simulasi Senso Jarak (Ultrasonic HC-SR04)

Sumber: Hasil simulasi peneliti menggunakan Wokwi (2024)



Gambar 6. Simulasi Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

Sumber: Hasil simulasi peneliti menggunakan Wokwi (2024)



Gambar 7. Simulasi LED dan Resistor

Sumber: Hasil simulasi peneliti menggunakan Wokwi (2024)

Gambar 4 merupakan tampilan monitoring hasil dari pengembangan aplikasi blynk yang telah berhasil dihubungkan mengirimkan data secara real-time ke aplikasi Blynk dengan esp32 dan sensor jarak serta sensor suhu dan kelembaban, jika berhasil terhubung pada gambar 5 adalah input yang diterima oleh sensor jarak dan ditampilkan pada gambar 4. Begitupula dengan gambar 6 dan 7, jika berhasil terhubung mengirimkan data secara real-time ke aplikasi Blynk maka akan tertampil hasilnya seperti pada gambar 4.

Simulasi ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, simulasi tidak dapat sepenuhnya merepresentasikan kondisi nyata di lapangan. Kedua, simulasi tidak memperhitungkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja sistem, seperti gangguan sinyal atau kesalahan perangkat keras.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan simulasi sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT menggunakan Wokwi dan Blynk, yang mampu membaca suhu, kelembaban, dan jarak secara real-time serta mengirimkan data ke aplikasi Blynk. Wokwi memfasilitasi perancangan dan pengujian tanpa perangkat fisik, sementara Blynk mempermudah visualisasi dan interaksi pengguna. Meskipun efektif, simulasi belum merepresentasikan kondisi nyata secara penuh dan belum mempertimbangkan faktor seperti gangguan sinyal dan keamanan data. Hasilnya bermanfaat untuk pembelajaran dan pengembangan sistem yang lebih canggih, dengan rekomendasi penelitian lanjutan pada simulasi yang lebih realistis dan integrasi machine learning untuk analisis dan prediksi kondisi lingkungan. Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dalam penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengembangkan simulasi dengan model lingkungan yang lebih realistis, termasuk faktor eksternal seperti gangguan sinyal, kondisi cuaca, dan variasi sumber daya. Selain itu, pengembangan sistem dapat ditingkatkan dengan mengintegrasikan teknologi *machine learning* untuk analisis prediktif kondisi lingkungan, penambahan sensor lain (seperti kualitas udara atau cahaya), serta pengujian sistem dalam skenario *real-time* dengan perangkat fisik untuk validasi performa lebih lanjut. Implementasi aspek keamanan data dan optimasi konsumsi daya juga menjadi poin penting untuk dikaji dalam pengembangan sistem IoT yang lebih matang dan siap terapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Danev, V. (2021). The Internet of Things: Description, applications, development, challenges. *Problems of Engineering Cybernetics and Robotics*, 76, 3–24.
- Dao, N. N. (2023). Internet of wearable things: Advancements and benefits from 6G technologies. *Future Generation Computer Systems*, 138, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.future.2022.07.006>
- Firmansyah, A., & Syofian, S. (2024). Perancangan sistem gudang cerdas untuk pemantauan lingkungan gudang berbasis Internet of Things (IoT). *Journal TIFDA (Technology Information and Data Analytic)*, 1(2). <https://doi.org/10.70491/tifda.v1i2.34>
- Fitriani, N., et al. (2021). Simulasi jaringan smart home dengan sistem berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 15(1), 55–65.
- Lackner, M., Markl, E., & Aburaia, M. (2018). Cybersecurity management for (industrial) Internet of Things: Challenges and opportunities. *Journal of Information Technology & Software Engineering*, 8(5).
- Natalia, Y., & Sutabri, T. (2024). Rancangan sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT untuk pertanian padi. *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, 2(5). <https://doi.org/10.62951/switch.v2i5.282>
- Nurchayadi, A., et al. (2020). Pengembangan sistem pemantauan lingkungan berbasis Internet of Things (IoT) di kampus. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 4(2), 100–108.
- Prasetyo, E., et al. (2019). Implementasi sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT untuk pemantauan kualitas udara dan kelembaban di area perkotaan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 13(2), 120–130.
- Putra, F. P. E., Mahmud, M. A., & Maqom, I. S. (2024). Pengembangan sistem pemantauan lingkungan berbasis Internet of Things (IoT) di kampus. *Digital Transformation Technology*, 3(2). <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3457>
- Rusito. (2021). Teknologi internet, dasar internet, Internet of Things (IoT), dan bahasa HTML. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).
- Triawan, M. A., Husnawati, H., & Humam, F. (2023). Sistem pemantauan lingkungan menggunakan sensor BME280 berbasis Internet of Things. *Generic*, 15(2). <https://doi.org/10.18495/generic.v15i2.154>
- Wibowo, A., et al. (2018). Simulasi monitoring tegangan pada jaringan transmisi berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Elektro*, 17(1), 45–55.
- Wimala, M., & Imanuela, K. (2022). Perkembangan Internet of Things di industri konstruksi. *Journal of Sustainable Construction*, 2(1). <https://doi.org/10.26593/josc.v2i1.5701>
- Wokwi. (n.d.). *Official documentation*. <https://docs.wokwi.com/>