

# LAPORAN PRAKTIKUM INTERNET OF THINGS (IoT)

*Salma Salsabila*

*Fakultas Vokasi Universitas Brawijaya*

*Email: [salmasalsabila@student.ub.ac.id](mailto:salmasalsabila@student.ub.ac.id)*

## **Abstrak**

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah pendekatan teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat fisik saling terhubung melalui jaringan internet guna berbagi data secara langsung. Dalam praktik ini, dirancang simulasi sistem pemantauan suhu dan kelembapan dengan memanfaatkan platform simulasi Wokwi, protokol komunikasi MQTT, serta integrasi antarmuka berbasis web untuk menampilkan data secara visual. Perangkat ESP32 dipilih sebagai unit kendali utama, dengan pemrograman menggunakan bahasa C++ melalui Visual Studio Code. Sensor DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan, kemudian mengirimkan datanya ke broker MQTT agar dapat ditampilkan pada website. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah memberikan pemahaman praktis kepada mahasiswa mengenai penggabungan antara sensor, mikrokontroler, protokol komunikasi MQTT, dan tampilan website menjadi sebuah sistem pemantauan yang efisien serta responsif secara real-time. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa sistem berjalan dengan stabil dan sesuai harapan.

**Kata kunci:** *IoT, Suhu, Kelembapan, ESP32, MQTT, Wokwi, DHT22, Website, Monitoring*

## **1. Pendahuluan**

IoT atau Internet of Things adalah inovasi teknologi yang memungkinkan alat-alat fisik seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler untuk terkoneksi dan bertukar informasi melalui internet. Kemampuan ini mendorong terbentuknya sistem yang mampu melakukan otomatisasi serta pemantauan secara real-time dengan efisiensi tinggi. Penerapan IoT kini berkembang pesat dan banyak digunakan dalam berbagai sektor, mulai dari bidang pertanian, manufaktur, rumah pintar, hingga sektor kesehatan. Salah satu bentuk implementasi sederhana dan sering digunakan adalah sistem pemantauan suhu serta kelembapan lingkungan, yang sangat penting untuk menjaga kestabilan kondisi di suatu ruang atau lokasi tertentu.

Melalui praktikum ini, dilakukan perancangan sistem monitoring berbasis IoT yang memanfaatkan sensor DHT22 dan mikrokontroler ESP32. Sistem dikembangkan secara virtual menggunakan platform Wokwi sehingga tidak memerlukan perangkat keras secara

langsung. Seluruh data kemudian divisualisasikan melalui website yang dirancang di Visual Studio Code.

Dengan kegiatan ini, mahasiswa diharapkan dapat mengerti proses integrasi antara komponen sensor, mikrokontroler, protokol komunikasi MQTT, serta tampilan antarmuka berbasis web. Praktikum ini menjadi dasar yang kuat untuk membangun sistem IoT yang lebih kompleks dan aplikatif ke depannya.

## 2. Metodologi

### A. Alat dan Bahan

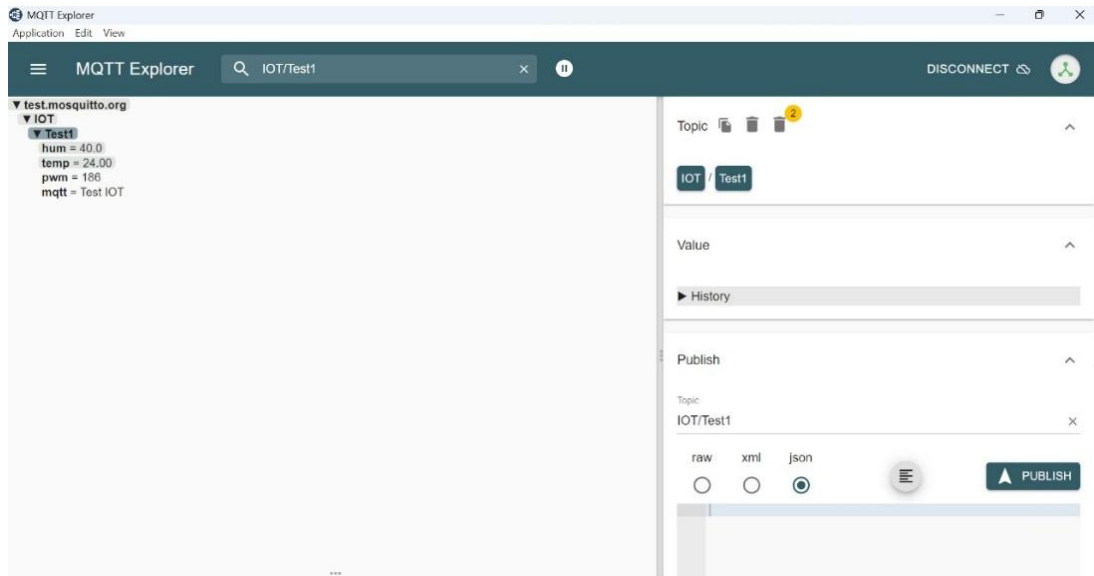
Berikut adalah daftar alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan simulasi ini:

1. Laptop atau Komputer  
Digunakan untuk membuka Wokwi, menulis dan menyusun program di Visual Studio Code, serta melakukan proses pemantauan dan debugging selama simulasi.
2. Koneksi Internet  
Dibutuhkan untuk menyambungkan perangkat ESP32 virtual ke broker MQTT dan memungkinkan interaksi real-time antara perangkat, platform simulasi, serta website.
3. Platform Wokwi  
Platform simulasi berbasis web yang digunakan untuk merancang sistem IoT secara virtual tanpa memerlukan perangkat keras fisik.
4. ESP32 DevKit V1 (Virtual di Wokwi)  
Berfungsi sebagai mikrokontroler utama dalam sistem, menerima data dari sensor, memprosesnya, dan mengirimkan ke broker MQTT melalui koneksi WiFi.
5. Sensor DHT22  
Sensor digital yang mampu mengukur suhu serta kelembapan udara dengan akurasi cukup tinggi. Sensor ini terhubung ke pin digital ESP32.
6. LED Merah  
Digunakan sebagai penanda kondisi sistem secara visual. Misalnya, LED akan menyala ketika nilai suhu atau kelembapan melebihi batas yang ditentukan.
7. Serial Monitor Wokwi  
Menampilkan informasi sensor dan status koneksi secara langsung selama simulasi berlangsung. Berguna untuk verifikasi dan debugging sistem.
8. Visual Studio Code  
Editor kode utama untuk menulis program ESP32 (C++) serta halaman website (HTML, CSS, JavaScript). VSCode juga menyediakan berbagai ekstensi pendukung.
9. Web Browser (Chrome atau sejenisnya)  
Digunakan untuk membuka tampilan antarmuka website yang terkoneksi ke MQTT broker, serta untuk menampilkan data sensor dalam bentuk grafik interaktif.

## B. Langkah Perancangan

1. Menyiapkan Komponen di Wokwi
  - Buka situs Wokwi dan mulai proyek baru.
  - Tambahkan ESP32, sensor DHT22, dan LED ke dalam area kerja.
  - Lakukan koneksi antar komponen sesuai konfigurasi pin.
2. Menulis Program untuk ESP32
  - Gunakan editor di Wokwi untuk membuat program dengan bahasa C++.
  - Gunakan pustaka seperti WiFi.h, PubSubClient.h, dan DHTesp.h.
  - Program bertugas untuk membaca sensor, koneksi ke WiFi, publish data ke MQTT, dan menerima perintah dari web untuk kontrol LED.
3. Menyesuaikan File diagram.json
  - File ini menyimpan konfigurasi visual dan koneksi antar komponen di Wokwi.
  - File dapat disunting secara manual untuk penyesuaian layout.
4. Membuat Tampilan Web
  - Buat file index.html di Visual Studio Code.
  - Tambahkan pustaka Highcharts untuk grafik dan MQTT.js untuk komunikasi MQTT.
  - Buat elemen interaktif seperti slider PWM dan tombol kontrol LED.
5. Menghubungkan Website dengan MQTT
  - Gunakan broker MQTT publik seperti broker.emqx.io atau test.mosquitto.org.
  - Pastikan topik yang dipublish oleh ESP32 sama dengan yang di-subscribe oleh website (misal: IOT/Test1/temp, IOT/Test1/hum, dll).
6. Simulasi dan Pengujian
  - Jalankan simulasi di Wokwi.
  - Amati output di Serial Monitor dan tampilan web.
  - Uji fungsi tombol LED serta slider PWM untuk memastikan interaksi dua arah berlangsung.
2. Hasil dan Pembahasan

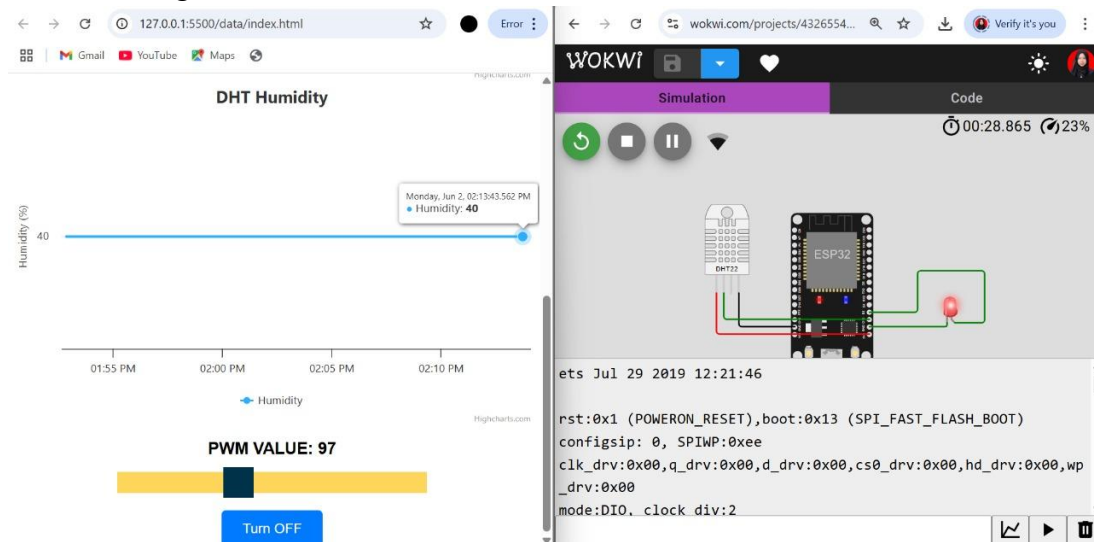
## A. Pengujian Melalui MQTT Explorer



Simulasi menunjukkan bahwa ESP32 berhasil mengirim data sensor ke broker MQTT secara stabil. Topik-topik yang dipantau di MQTT Explorer antara lain:

- temp: menunjukkan suhu (misalnya 24.00°C)
- hum: menunjukkan kelembapan (misalnya 40.0%)
- pwm: nilai kontrol dari slider (misalnya 186)
- mqtt: string “Test IOT” sebagai penanda sistem aktif
- Semua data dikirim tanpa delay dan sesuai pembacaan sensor.

## B. Monitoring Website dan Wokwi



Website berhasil menampilkan grafik suhu dan kelembapan secara real-time menggunakan Highcharts. Data yang tampil sesuai dengan data di MQTT Explorer, menunjukkan integrasi berjalan baik. Fitur tambahan seperti slider PWM dan tombol kontrol LED juga berfungsi. Misalnya, ketika slider diatur ke nilai tertentu, nilai PWM akan dikirim ke ESP32, dan LED akan menyala atau mati sesuai perintah tombol. Di sisi Wokwi, simulasi berjalan lancar, ESP32 berhasil melakukan booting, dan data dari sensor tampil di Serial Monitor.

### Kesimpulan Pengujian

- Sistem berhasil membaca dan mengirim data suhu dan kelembapan ke broker MQTT.
- Website menampilkan data secara live dan interaktif.
- Komunikasi dua arah melalui MQTT berjalan baik (publish dan subscribe).
- Simulasi di Wokwi stabil dan layak untuk dikembangkan pada perangkat nyata.