**Laporan Tugas IOT**

**Penerapan Sistem Pemantauan Lingkungan Berbasis IoT dengan Menggunakan ESP32, Sensor DHT22, dan Protokol MQTT**



**Dosen Pengampu :**

Ir. Subairi, ST., MT., IPM

**Disusun Oleh:**

Syafa Meilia Putri - 233140707111087

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS VOKASI**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**2025**

**ABSTRAK**

Untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time, sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) sangat membantu. Sistem yang dirancang untuk proyek ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22, yang dapat secara teratur memeriksa data suhu dan kelembapan. Aplikasi klien MQTT, seperti MQTT Explorer atau antarmuka web, digunakan untuk mengirimkan data ke broker MQTT, sebuah protokol komunikasi ringan yang efektif dalam jaringan Internet of Things. Selain itu, sistem ini memungkinkan kontrol dua arah dengan menerima perintah untuk menggunakan LED sebagai indikator visual untuk menyalakan atau mematikan. Simulasi tanpa perangkat fisik menjadi lebih mudah karena seluruh proses pengujian dilakukan secara virtual menggunakan platform Wokwi. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem stabil, akurat dalam pengukuran, dan responsif terhadap perintah kendali. Ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan dengan fleksibel untuk sistem monitoring berbasis IoT.

**Kata kunci:** IoT, ESP32, sensor DHT22, MQTT, pemantauan suhu, kelembapan, kendali dua arah, Wokwi.

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Teknologi Internet of Things (IoT) telah mengubah banyak aspek kehidupan, termasuk cara pemantauan lingkungan. Ini karena teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat terhubung satu sama lain dan berbagi data melalui jaringan internet, yang memungkinkan proses pengawasan lingkungan secara real-time dan efisien. Suhu dan kelembapan adalah faktor penting dalam pemantauan lingkungan karena sangat memengaruhi sistem kontrol ruangan, industri, dan pertanian.

Mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22 digunakan dalam proyek ini untuk membuat sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things. Sensor DHT22 memproses dan mengirim data tentang suhu dan kelembapan. Protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), yang dikenal ringan dan efektif untuk komunikasi antarperangkat dalam jaringan Internet of Things, digunakan untuk mengirimkan data tersebut. Sistem memiliki kemampuan pemantauan satu arah serta kemampuan komunikasi dua arah, yang memungkinkan pengguna mengirimkan instruksi kendali, seperti menyalakan LED sebagai indikator visual.

Proyek ini diharapkan dapat menjadi solusi yang fleksibel dan mudah dikembangkan untuk berbagai kebutuhan pemantauan lingkungan yang berbeda. Dengan menggunakan platform Wokwi untuk implementasi dan pengujian sistem secara virtual, simulasi secara menyeluruh dapat dilakukan tanpa memerlukan perangkat keras fisik, yang mempermudah proses pengembangan sekaligus menjadi efisien dari segi waktu dan biaya.

* 1. **Tujuan Praktikum**
* Membuat sensor DHT22 digunakan dalam sistem untuk mengukur suhu dan kelembapan.
* Mengoptimalkan pengiriman data dengan menggabungkan mikrokontroler ESP32 dengan protokol komunikasi MQTT.
* Mengembangkan kemampuan untuk memonitor data secara real-time melalui aplikasi MQTT client seperti MQTT Explorer atau antarmuka web

**BAB II**

**METODOLOGI**

**2.1 Alat dan Bahan**

* Papan pengembang ESP32 Devkit v1
* Sensor suhu dan kelembapan DHT22
* LED berwarna merah
* Breadboard virtual
* Kabel jumper virtual
* Broker MQTT publik (broker.emqx.io)
* Platform simulasi Wokwi
* Visual Studio Code dengan ekstensi PlatformIO

**2.2 Langkah Implementasi**

1. **Perakitan Rangkaian**  
   a. **Sensor DHT22**

* Pin VCC dihubungkan ke sumber tegangan 3.3V pada ESP32.
* Pin GND dihubungkan ke pin ground ESP32.
* Pin data dihubungkan ke pin GPIO 15 pada ESP32.

b. **LED Merah**

* Anoda (kutub positif) dihubungkan ke pin D2 pada ESP32.
* Katoda (kutub negatif) dihubungkan ke pin ground (GND) ESP32.

1. **Pemrograman Sistem**

* Mikrokontroler ESP32 dikonfigurasi untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dengan SSID **“Wokwi-GUEST”.**
* Koneksi MQTT diatur menggunakan alamat broker **broker.emqx.io.**
* ESP32 diprogram untuk membaca data suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 dengan interval setiap dua detik.
* Data yang diperoleh dikirim ke topik MQTT **IOT/Test1/temp**(untuk suhu) dan **IOT/Test1/hum** (untuk kelembapan).
* Sistem juga diprogram untuk berlangganan pada topik **IOT/Test1/mqtt** guna menerima perintah pengendalian LED, dan merespons sesuai instruksi yang diterima.

1. **Simulasi dan Pengujian**

* Simulasi dilakukan menggunakan platform virtual **Wokwi.**
* Output data suhu dan kelembapan dipantau melalui **terminal serial.**
* Pengujian pengendalian LED dilakukan dengan mengirim pesan ke topik MQTT yang telah ditentukan dan mengamati respon sistem.

**BAB III**

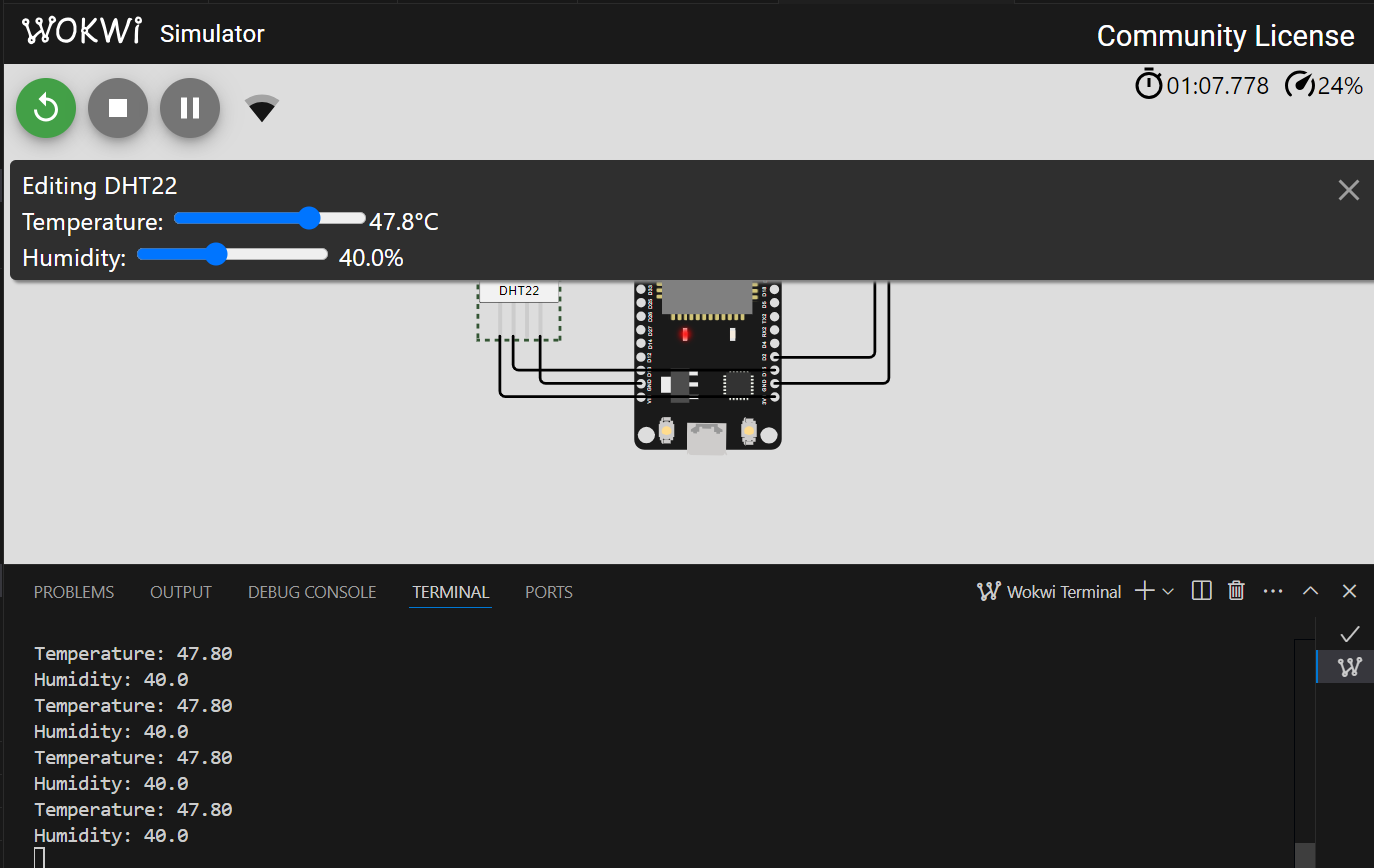
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

* 1. **Hasil Pengujian**
* Mikrokontroler **ESP32 berhasil terhubung ke jaringan Wi-Fi** dengan alamat IP **10.13.34.3.**
* **Sensor DHT22 mampu mengukur suhu dan kelembapan lingkungan,** kemudian mengirimkan data tersebut **ke broker MQTT** setiap lima detik. Data yang ditampilkan pada terminal serial adalah sebagai berikut:
* Suhu: **47,80°C**
* Kelembapan: **40,0%**
* Selain berperan sebagai publisher, **ESP32 juga berhasil menjalankan fungsi sebagai subscriber.** Saat topik **IOT/Test1/mqtt**menerima pesan **“1”**, LED menyala; sedangkan saat pesan **“0”** diterima, LED dalam keadaan mati.

**3.2 Kesimpulan**

Hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem pemantauan suhu dan kelembapan Internet of Things (IoT) yang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22 bekerja dengan baik. ESP32 memiliki kemampuan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan mengirimkan data suhu dan kelembapan secara berkala ke broker MQTT dengan interval waktu tertentu. Aplikasi MQTT client memungkinkan untuk memantau data ini secara real-time. Selain itu, sistem dapat berkomunikasi dua arah. Dalam hal ini, ESP32 menanggapi perintah broker untuk mengendalikan LED sebagai indikator visual. Seperti yang ditunjukkan oleh simulasi yang dilakukan pada platform Wokwi, sistem beroperasi secara stabil, akurat, dan responsif. Oleh karena itu, proyek ini menunjukkan bahwa integrasi protokol MQTT, sensor DHT22, dan ESP32 adalah cara yang efektif untuk membangun sistem pemantauan lingkungan berbasis Internet of Things.

**Lampiran:**

****