**LAPORAN PRAKTIKUM**

**MATA KULIAH INTERNET OF THINGS**

**Implementasi Sistem IoT Monitoring Lingkungan Menggunakan ESP32, DHT22, dan MQTT**

**Dosen Pengampu :**

**Ir. Subairi, ST., MT., IPM**



**Disusun Oleh:**

**Mochammad Risqullah Adiyananta**

233140707111099

**Fakultas Vokasi**

**Universitas Brawijaya  
Email :** risqulnanta17@student.ub.ac.id

Abstrak

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis teknologi Internet of Things (IoT) yang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22 sebagai komponen utamanya. Sistem ini dirancang agar mampu mengukur parameter suhu dan kelembaban lingkungan secara periodik dan mengirimkan data tersebut ke broker MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), sebuah protokol komunikasi ringan yang banyak digunakan dalam penerapan IoT karena efisiensinya dalam pengiriman data dengan bandwidth yang rendah. Data yang dikirim oleh sensor melalui ESP32 akan diteruskan ke broker MQTT dan dapat diakses atau dimonitor secara real-time oleh pengguna melalui aplikasi klien MQTT seperti MQTT Explorer atau dashboard berbasis web.

Selain fungsi monitoring, sistem ini juga mendukung komunikasi dua arah dengan menerima perintah dari broker MQTT untuk mengendalikan LED sebagai indikator atau aktuator sederhana. Fungsi ini bertujuan untuk memberikan respon visual terhadap kondisi tertentu atau sebagai bentuk interaksi manual dari pengguna yang dapat mengontrol perangkat secara jarak jauh. Seluruh implementasi sistem dilakukan menggunakan platform simulasi virtual Wokwi, yang memungkinkan pengujian perangkat keras dan perangkat lunak tanpa memerlukan komponen fisik secara langsung. Melalui simulasi ini, efektivitas sistem dalam mengukur, mengirimkan, dan merespon data dapat diuji dan dianalisis secara menyeluruh sebelum diimplementasikan dalam bentuk nyata.

Hasil dari proyek ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsinya secara optimal, baik dalam hal pengukuran parameter lingkungan, pengiriman data melalui MQTT, maupun dalam merespons perintah kontrol LED. Hal ini membuktikan bahwa integrasi ESP32, sensor DHT22, dan protokol MQTT merupakan solusi yang efisien dan fleksibel dalam membangun sistem monitoring lingkungan berbasis IoT.

1. **PENDAHULUAN**
   1. **LatarBelakang** Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang besar dalam memantau kondisi lingkungan secara real-time dan efisien. Teknologi ini memungkinkan berbagai perangkat elektronik untuk saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet, sehingga mempermudah proses pengawasan dan pengambilan keputusan secara otomatis maupun manual. Salah satu aplikasi penting dari teknologi IoT adalah pemantauan suhu dan kelembaban, yang sangat krusial untuk berbagai kebutuhan seperti pertanian, pengelolaan gudang, laboratorium, smart home, maupun ruangan-ruangan khusus yang memerlukan kestabilan lingkungan.

Dalam eksperimen ini, digunakan sensor DHT22 sebagai alat pengukur suhu dan kelembaban yang dikenal memiliki tingkat akurasi yang baik, serta mikrokontroler ESP32 sebagai otak dari sistem yang dilengkapi dengan kemampuan konektivitas Wi-Fi. Sensor dan mikrokontroler ini terhubung ke jaringan Wi-Fi dan berkomunikasi melalui protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), yang dikenal ringan dan efisien untuk pengiriman data dalam aplikasi IoT. Sistem ini tidak hanya mampu mengirimkan data lingkungan secara periodik ke broker MQTT, tetapi juga dapat menerima perintah dari pengguna untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat aktuator seperti LED sebagai bentuk kontrol jarak jauh. Melalui pendekatan ini, eksperimen menunjukkan bagaimana teknologi IoT dapat diimplementasikan dengan biaya yang relatif rendah namun tetap memberikan hasil yang andal dan aplikatif di berbagai skenario pemantauan lingkungan.

* 1. **Tujuan Praktikum**

Tujuan dari eksperimen ini adalah:

* Mengimplementasikan sistem IoT sederhana untuk membaca suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT22.
* Mengirimkan data ke broker MQTT menggunakan ESP32.
* Menerima perintah dari broker MQTT untuk menyalakan atau mematikan LED sebagai indikator.

1. **METODOLOGI** 
   1. **Alat dan Bahan**

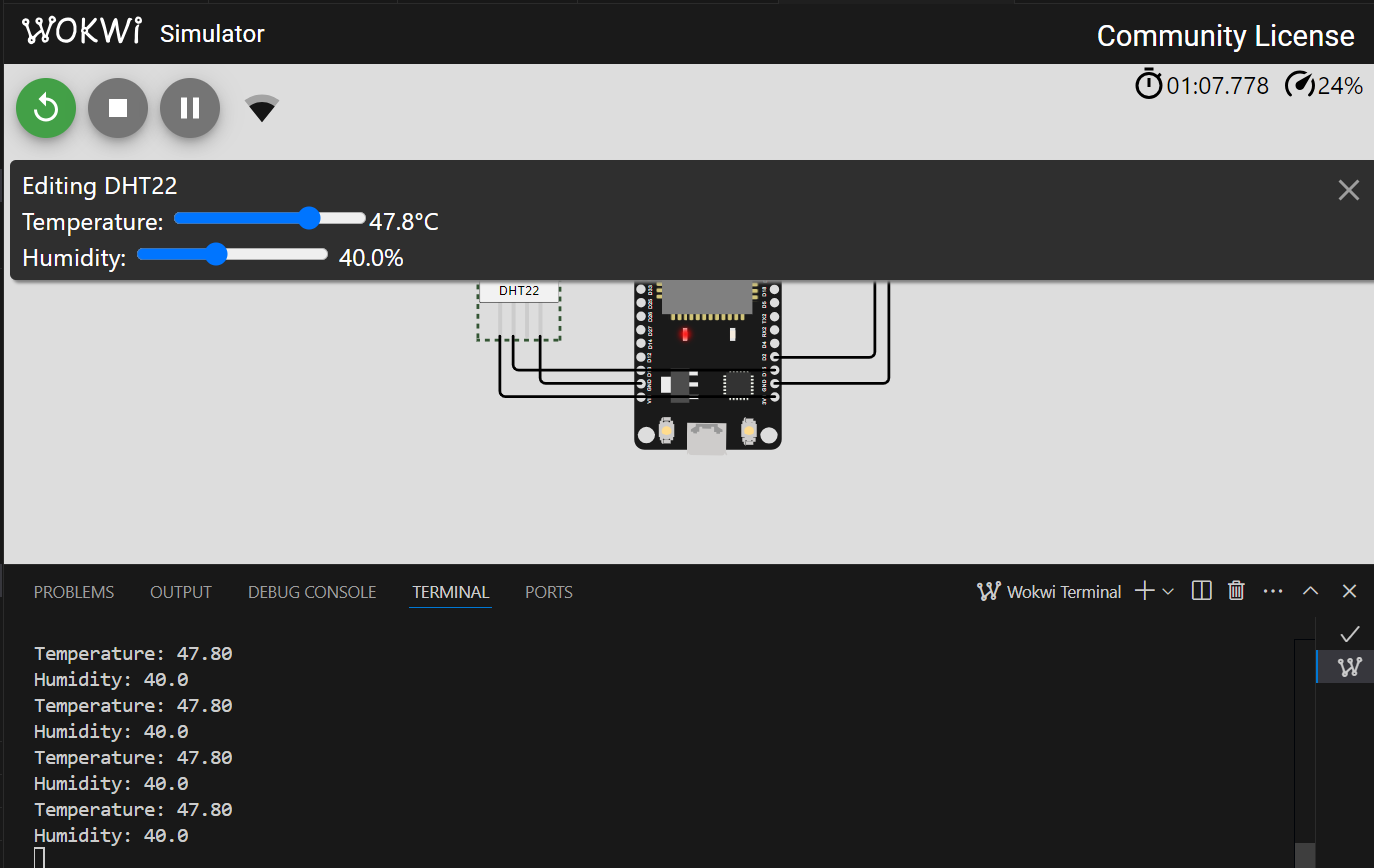
* ESP32 Devkit v1 board
* Sensor DHT22
* LED Merah
* Breadboard (simulasi)
* Kabel jumper (simulasi)
* Broker MQTT (broker.emqx.io)
* Aplikasi Wokwi Simulator
* Visual Studio Code dengan PlatformIO
  1. **Langkah Implementasi**

1. Rangkaian Koneksi:
   1. DHT22:
      1. VCC → 3.3V ESP32
      2. GND → GND ESP32
      3. DATA → GPIO 15 ESP32
   2. LED Merah:
2. A (Anoda / positif) → ke D2 ESP32
3. C (Katoda / negatif) → ke GND ESP32
4. Pemrograman:
   1. Menghubungkan ESP32 ke WiFi menggunakan SSID "Wokwi-GUEST".
   2. Mengatur koneksi ke broker MQTT (broker.emqx.io).
   3. Membaca data suhu dan kelembaban dari sensor DHT22 setiap 2 detik.
   4. Mengirim data ke topik MQTT: IOT/Test1/temp dan IOT/Test1/hum.
   5. Mendengarkan topik IOT/Test1/mqtt dan menyalakan/mematikan LED berdasarkan pesan yang diterima.
5. Simulasi dan Pengujian:
   1. Menjalankan simulasi pada Wokwi.
   2. Memantau terminal untuk melihat output suhu dan kelembaban.
   3. Menguji perintah dari MQTT untuk mengontrol LED.
6. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
   1. **Hasil Pengujian**

* ESP32 berhasil terkoneksi ke WiFi dengan alamat IP 10.13.34.3.
* Data suhu dan kelembaban berhasil terbaca dari sensor DHT22 dan dikirim ke MQTT setiap 5 detik. Nilai yang ditampilkan:
  + Suhu: 47.80°C
  + Kelembaban: 40.0%
* ESP32 berhasil berfungsi sebagai subscriber. Ketika topik IOT/Test1/mqtt menerima pesan "1", LED menyala; jika "0", LED mati.
  1. **Kesimpulan**

Dari eksperimen ini dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis ESP32 dan DHT22 berhasil diimplementasikan dengan baik menggunakan MQTT. Sistem tidak hanya mampu mengirimkan data ke broker, namun juga merespons perintah dari broker untuk mengontrol perangkat (LED). Platform Wokwi memudahkan dalam melakukan simulasi dan pengujian sistem IoT secara virtual tanpa perlu perangkat fisik.

**Lampiran:**

****