**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:**

Muhammad Akmal Mu’aafi

233140707111101

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS VOKASI**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**2025**

**ABSTRAK (Parafrase)**

**Proyek ini bertujuan untuk merancang serta menerapkan sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT22 sebagai komponen inti. Sistem ini difungsikan untuk mengukur kondisi suhu dan kelembapan lingkungan secara berkala, lalu mengirimkan data tersebut ke broker MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), yakni protokol komunikasi ringan yang populer dalam ekosistem IoT karena efisiensinya dalam pengiriman data dengan penggunaan bandwidth yang minimal. Data yang diperoleh melalui sensor akan dikirim oleh ESP32 ke broker MQTT, dan dapat dipantau secara langsung oleh pengguna menggunakan aplikasi klien MQTT seperti MQTT Explorer maupun antarmuka berbasis web.**

**Selain fungsi pemantauan, sistem ini juga mendukung komunikasi dua arah dengan menerima instruksi dari broker untuk mengontrol LED sebagai aktuator sederhana atau indikator visual. Fungsi ini memungkinkan pengguna memberikan respons manual dari jarak jauh melalui jaringan. Seluruh proses pengujian sistem dilakukan melalui simulasi menggunakan platform virtual Wokwi, sehingga memungkinkan analisis dan pengujian sistem secara menyeluruh tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Hasil dari implementasi ini menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi secara optimal, baik dalam mengukur dan mengirimkan data lingkungan melalui MQTT, maupun dalam merespons perintah kendali LED. Hal ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara ESP32, sensor DHT22, dan protokol MQTT merupakan solusi yang efisien dan fleksibel untuk membangun sistem monitoring lingkungan berbasis IoT.**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang (Parafrase)**

Kemajuan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka peluang besar dalam pengawasan kondisi lingkungan secara efisien dan waktu nyata (real-time). IoT memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung dan bertukar informasi melalui jaringan internet, sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan baik secara otomatis maupun manual. Salah satu implementasi penting dari teknologi ini adalah pemantauan suhu dan kelembapan yang krusial dalam berbagai sektor, seperti pertanian, manajemen gudang, laboratorium, rumah pintar (smart home), hingga ruang-ruang khusus yang menuntut kestabilan lingkungan.

Dalam eksperimen ini, digunakan sensor DHT22 yang dikenal memiliki akurasi tinggi dalam mengukur suhu dan kelembapan, serta mikrokontroler ESP32 yang memiliki fitur konektivitas Wi-Fi. Kedua komponen ini saling terhubung dan berkomunikasi melalui protokol MQTT, yang dikenal karena ringannya serta keandalannya dalam pengiriman data pada aplikasi IoT. Sistem yang dibangun tidak hanya mampu mengirimkan data suhu dan kelembapan secara periodik ke broker MQTT, tetapi juga memungkinkan penerimaan perintah dari pengguna untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat LED sebagai bentuk pengendalian dari jarak jauh. Melalui pendekatan ini, eksperimen menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat diterapkan secara efektif dengan biaya yang relatif rendah namun tetap menghasilkan sistem yang handal dan aplikatif dalam berbagai skenario pemantauan lingkungan.

**1.2 Tujuan Praktikum (Parafrase)**

Tujuan dari percobaan ini adalah sebagai berikut:

* Mengembangkan sistem IoT sederhana untuk membaca data suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22.
* Mengirimkan hasil pembacaan ke broker MQTT melalui ESP32.
* Menerima dan merespons perintah dari broker MQTT untuk menghidupkan atau mematikan LED sebagai indikator.

**BAB II**

**METODOLOGI**

**2.1 Alat dan Bahan (Parafrase)**

Komponen yang digunakan dalam simulasi ini meliputi:

* 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 (Parafrase)**

**1. Penyusunan Rangkaian:**

**a. Sensor DHT22:**

* VCC dihubungkan ke 3.3V pada ESP32
* GND dihubungkan ke ground ESP32
* Pin data dihubungkan ke GPIO 15 ESP32

**b. LED Merah:**

* Anoda (positif) dihubungkan ke pin D2 ESP32
* Katoda (negatif) dihubungkan ke GND ESP32

**2. Pemrograman Sistem:**

* Mikrokontroler ESP32 dikonfigurasi untuk terhubung ke jaringan WiFi dengan SSID “Wokwi-GUEST”.
* Koneksi ke broker MQTT diatur dengan alamat broker.emqx.io
* ESP32 diprogram untuk membaca data suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 setiap dua detik.
* Data yang dikumpulkan dikirim ke topik MQTT IOT/Test1/temp dan IOT/Test1/hum.
* Sistem juga memantau topik IOT/Test1/mqtt dan mengontrol LED sesuai instruksi yang diterima.

**3. Simulasi dan Pengujian:**

* Simulasi dijalankan melalui platform Wokwi.
* Output data suhu dan kelembapan diamati melalui terminal serial.
* Perintah kendali LED diuji melalui pesan yang dikirim ke topik MQTT terkait.

**BAB III**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

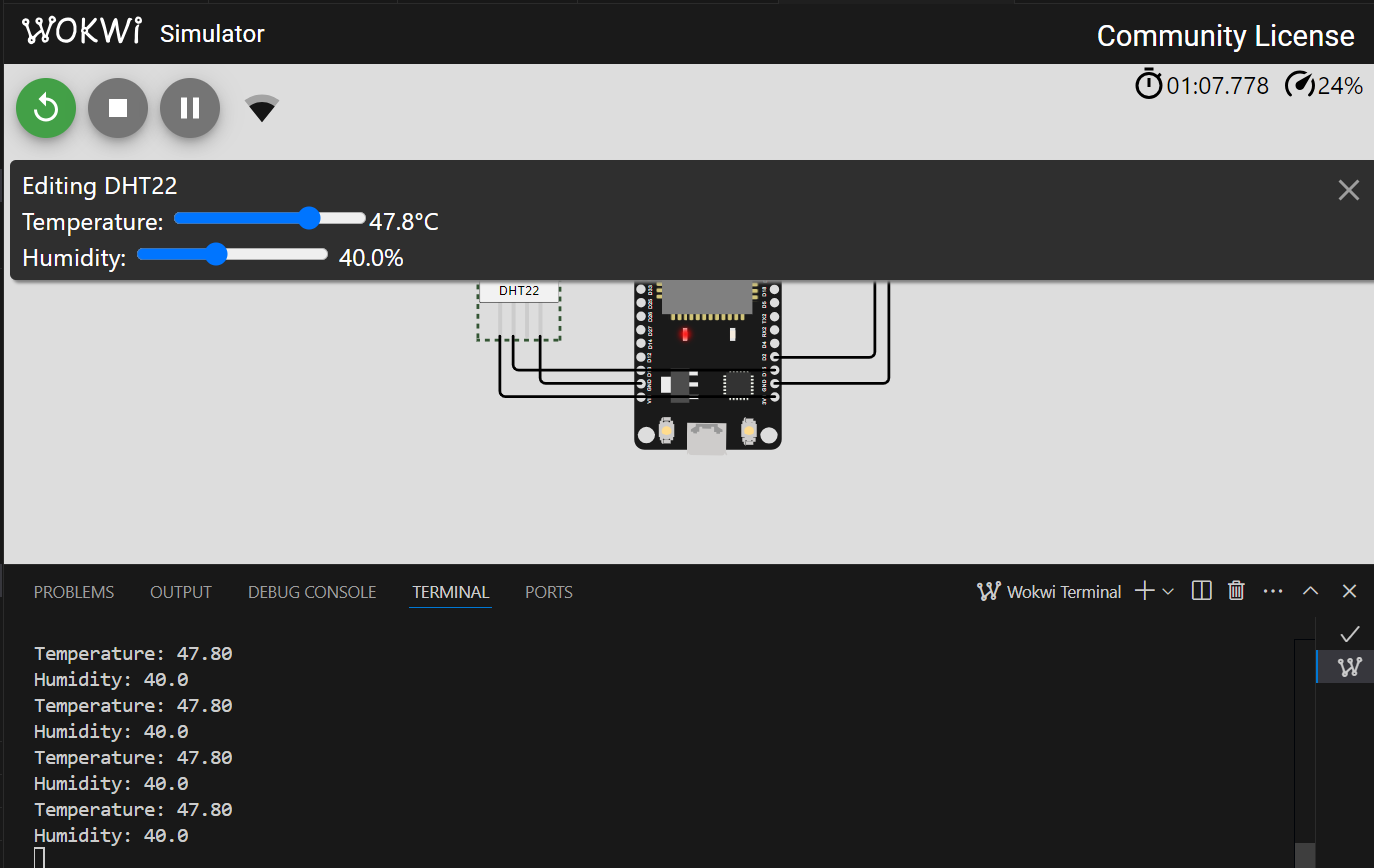
**3.1 Hasil Pengujian (Parafrase)**

* ESP32 berhasil terhubung ke jaringan WiFi dengan alamat IP 10.13.34.3.
* Sensor DHT22 mampu mengukur suhu dan kelembapan, lalu mengirimkan data tersebut ke broker MQTT setiap lima detik. Nilai yang ditampilkan pada terminal adalah:
  + Suhu: 47.80°C
  + Kelembapan: 40.0%
* ESP32 juga berhasil berfungsi sebagai subscriber. Ketika topik IOT/Test1/mqtt menerima pesan berupa “1”, LED menyala; sedangkan jika pesan “0” diterima, maka LED akan mati.

**3.2 Kesimpulan (Parafrase)**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem pemantauan suhu dan kelembapan yang dikembangkan menggunakan ESP32 dan sensor DHT22 berhasil diimplementasikan dengan memanfaatkan protokol MQTT. Sistem ini tidak hanya mampu mengirimkan data sensor ke broker, tetapi juga dapat merespons instruksi kendali dari broker untuk mengoperasikan aktuator berupa LED. Penggunaan platform Wokwi memungkinkan pelaksanaan simulasi secara virtual tanpa perlu perangkat fisik, sehingga mempercepat proses pengembangan dan pengujian sistem IoT secara efisien.

**Lampiran:**

****