

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang banyak dimanfaatkan adalah *Internet of Things* (IoT), yang memungkinkan berbagai perangkat elektronik terhubung ke internet dan bertukar data [1]. Hal ini membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keamanan di berbagai bidang, termasuk manajemen ruang laboratorium.

Ruang laboratorium *Internet of Everything*, Telkom University Purwokerto (TUP) adalah area yang digunakan sebagai tempat kerja maupun belajar bagi staf dan mahasiswa Telkom University Purwokerto. Kondisi optimal dalam ruang laboratorium TUP sangat penting untuk menjaga ketersediaan dan kinerja sistem informasi. Beberapa parameter kunci yang perlu dipantau dalam ruang laboratorium meliputi suhu, kelembaban, tegangan, arus, dan data lalu lintas jaringan [2]. Suhu yang tinggi atau kelembaban yang rendah dapat menyebabkan terganggunya aktivitas dan mempengaruhi penggunaan alat-alat [3]. Selain itu, pemantauan tegangan dan arus penting untuk mendeteksi potensi masalah pada sistem listrik. Namun, pemantauan manual seringkali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan manusia. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan yang dapat mengumpulkan data secara otomatis, *real-time*, dan dapat diakses dari jarak jauh.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membangun sistem pemantauan ruang laboratorium adalah IoT. Dengan menerapkan IoT, berbagai sensor dapat dipasang di dalam ruang laboratorium untuk mengumpulkan data secara terus-menerus dan mengirimkannya ke server pusat melalui internet. Data tersebut kemudian dapat dianalisis dan disajikan dalam bentuk *dashboard* yang dapat diakses oleh pihak yang berwenang. Untuk mengimplementasikan sistem IoT, terdapat beberapa protokol komunikasi yang dapat digunakan, salah satunya adalah *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT)[4][5]. MQTT merupakan protokol berbasis publikasi-langganan yang dirancang untuk komunikasi data

dengan *bandwidth* rendah, yang sering digunakan pada perangkat IoT [6]. Protokol ini memiliki *overhead* yang rendah dan dapat berfungsi baik pada jaringan yang tidak stabil, sehingga cocok untuk diterapkan dalam sistem pemantauan ruang laboratorium.

Berdasarkan permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan ruang laboratorium berbasis IoT dengan menggunakan protokol MQTT. Sensor DHT11 dipilih sebagai sensor suhu pada sistem karena kemampuannya untuk mengukur suhu dan kelembaban udara secara akurat, konsumsi daya yang rendah, dan harga yang terjangkau. Data suhu dan kelembaban dari sensor DHT11 dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan dalam ruang laboratorium dan memastikan tetap optimal. Selain DHT11, sensor PZEM-004T dipilih untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan konsumsi energi listrik. Sensor ini dapat dipasang langsung pada saluran listrik di ruang laboratorium untuk memantau kondisi listrik. Data dari sensor PZEM-004T kemudian akan diproses oleh ESP8266, yang merupakan mikrokontroler utama, sebagai *output* dari sensor DHT11 dan PZEM. Pengiriman data suhu dan kelembaban dari ESP8266 ke platform TelkomIoT dilakukan melalui protokol MQTT dengan komunikasi WiFi.

Dari latar belakang dan permasalahan diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul “Rancangan Sistem Monitoring Ruang Laboratorium Berbasis *Internet of Things* Dengan Protokol MQTT”. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan dalam pengelolaan ruang laboratorium.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

- 1) Bagaimana merancang sistem pemantauan ruang laboratorium yang dapat mengumpulkan data suhu, kelembaban, tegangan, arus, dan konsumsi energi secara otomatis dan *real-time*?
- 2) Bagaimana merancang sistem monitoring ruang laboratorium dengan akurasi sensor yang baik?
- 3) Bagaimana *Delay* penggunaan protokol MQTT dari sistem yang dibuat?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

- 1) Ruang laboratorium yang akan diuji adalah Ruang laboratorium TUP.
- 2) Parameter yang akan dimonitor meliputi suhu, kelembaban, tegangan, arus, dan daya listrik ruang laboratorium.
- 3) Pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11.
- 4) Pengukuran tegangan, arus, dan daya menggunakan sensor PZEM-004T.
- 5) Mikrokontroler yang digunakan untuk pengolahan data adalah ESP8266.
- 6) Platform yang digunakan untuk mengirimkan dan menampilkan data adalah TelkomIoT.
- 7) Protokol yang digunakan adalah MQTT.

### 1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Merancang dan mengembangkan sistem pemantauan ruang laboratorium berbasis IoT yang dapat mengumpulkan dan mengirimkan data suhu, kelembaban, tegangan, arus, dan konsumsi energi secara otomatis dan *real-time*.
- 2) Merancang sistem *monitoring* ruang laboratorium menggunakan sensor PZEM-004T dan DHT11 dengan hasil baca yang akurat.
- 3) Mengukur *delay* yang terjadi antara waktu data terkirim dan waktu diterima dari sistem yang dibuat.

### 1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan pengelolaan ruang laboratorium di Universitas Telkom Purwokerto. Sistem pemantauan berbasis IoT dan protokol MQTT mengurangi kebutuhan pemantauan manual dan risiko kesalahan manusia, memungkinkan deteksi dini masalah, dan mendukung pemeliharaan prediktif. Selain itu, sistem ini mengoptimalkan

penggunaan energi, menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas untuk penambahan sensor baru, serta menyediakan notifikasi otomatis untuk respons cepat terhadap insiden.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian:

### **1) BAB 1: PENDAHULUAN**

Bagian ini menjelaskan mengenai konteks latar belakang, batasan-batasan yang diidentifikasi, tujuan dari penelitian, dan dampak positif yang diharapkan dari hasil penelitian. Selain itu, disampaikan pula struktur dan penataan penyajian informasi yang akan diikuti dalam penulisan seluruh penelitian.

### **2) BAB 2: DASAR TEORI**

Bagian ini menjelaskan dasar teori dan kajian pustaka mengenai NodeMCU, DHT11, PZEM-004T, dan teori lainnya yang digunakan dalam penelitian.

### **3) BAB 3: METODE PENELITIAN**

Bagian ini memaparkan metode penelitian yang diterapkan, termasuk detail peralatan dan bahan yang digunakan, tahapan langkah-langkah pelaksanaan penelitian, deskripsi model sistem yang diadopsi, serta parameter-parameter utama yang menjadi fokus dalam proses pengujian.

### **4) BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini membahas hasil dari sistem yang dibuat, dari perancangan alat, hingga pengujian alat tersebut.

### **5) BAB 5:**

Membahas kesimpulan dari hasil yang telah di dapatkan, serta saran penelitian selanjutnya yang dapat dikembangkan.