

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah memasuki generasi lima (5G), banyak masyarakat atau lembaga instansi yang memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut untuk memudahkan pekerjaan dan aktivitas mereka. Kemajuan teknologi terutama dalam hal internet sangat menguntungkan banyak pihak, salah satu kemajuan teknologi tersebut ada dalam *Internet of Things*. Penggunaan teknologi ini sangat menguntungkan karena dapat membuat perangkat, mesin, dan manusia bisa berkomunikasi satu sama lain[1]. Konsep dari teknologi *Internet of Things* sendiri yaitu perangkat-perangkat fisik dapat saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet tanpa memerlukan bantuan manusia secara langsung[2]. Salah satu contoh konsep *Internet of Things* yang sudah banyak diterapkan yaitu dalam bidang meteorologi untuk pengamatan cuaca dengan sebutan *Portable Automatic Weather Station*, sistem ini menggunakan modul pengiriman data berupa sensor cuaca untuk pengamatan berbagai parameter cuaca yaitu suhu, kelembaban udara, tekanan udara, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan curah hujan yang terhubung pada sebuah mikrokontroler dan secara nirkabel akan terhubung dengan jaringan internet agar data dapat diterima oleh data logger dan dapat diakses oleh pengguna[1].

Dalam pembuatan sistem *Portable Automatic Weather Station* dengan kebutuhan penggunaan sensor dalam jumlah banyak dan melakukan pengiriman data secara bersamaan maka kebutuhan jaringan menjadi hal penting yang harus diperhatikan[3]. Data survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2024 mencatat bahwa sekitar 79,5% dari total penduduk Indonesia, atau sekitar 221 juta jiwa telah menggunakan internet. Jumlah ini meningkat dari tahun ke tahun dan berdasarkan data kenaikan pengguna internet sebesar 1,4% dibandingkan tahun sebelumnya. Faktor ini mempengaruhi bahwa jaringan internet pada sistem *Portable Automatic Weather Station* sangat penting untuk kestabilan

pengiriman data cuaca agar tidak ada data yang hilang. Kehilangan pengiriman data secara signifikan akan mempengaruhi informasi cuaca kepada pengguna sehingga dapat menghambat agenda kegiatan yang telah disusun. Perancangan sebuah sistem harus memperhatikan kualitas layanan jaringan untuk pengiriman data kepada pengguna[4].

Kestabilan pengiriman data yang dikirim oleh sensor pada sistem *Portable Automatic Weather Station* selain dipengaruhi oleh jaringan, dalam mendukung kelayakan pengiriman data juga dipengaruhi oleh protokol komunikasi yang dipilih untuk diterapkan pada sistem tersebut. Terdapat dua protokol yang sering digunakan dalam mendukung sistem *Internet of Things* yang sedang dikembangkan yaitu protokol MQTT dan protokol HTTP. Penelitian yang telah dilakukan oleh Rinaldi et al. (2023) yang berjudul “*An IoT-Based Real-time Weather Monitoring System Using Telegram Bot and Thingsboard Platform*” menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan dual protokol yang diterapkan pada suatu sistem dengan fungsi yang berbeda memberikan hasil yang baik dalam pengiriman data yang hemat daya untuk penggunaan jangka panjang serta dapat memberikan data secara berkala bagi pengguna dengan tampilan yang *pengguna-friendly*[5].

Pada penelitian sistem monitoring pada *Portable Automatic Weather Station* yang sedang dikembangkan, pemilihan dual protokol menjadi acuan penulis untuk diterapkan pada sistem tersebut. Protokol komunikasi MQTT dirancang khusus untuk keterbatasan kemampuan sistem *Portable Automatic Weather Station* yang menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan keterbatasan penggunaan memori untuk diprioritaskan sebagai penghematan sumber daya dan kinerja perangkat[6]. Protokol MQTT hadir dengan meminimalkan penggunaan daya untuk pengiriman data secara berkala dan kemampuan untuk tetap memproses data di jaringan yang kurang baik[7]. Komunikasi HTTP melalui Bot Telegram digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk menyampaikan informasi secara *real-time*, interaktif, dan mudah diakses dikarenakan aplikasi telegram merupakan aplikasi populer dan sudah digunakan oleh banyak pengguna[8]. Penggunaan kedua protokol tersebut dapat diterapkan pada sistem *Portable Automatic Weather Station*

yang memerlukan data cuaca secara periodik dan berkala dengan interval pengiriman yang sudah ditentukan dan disimpan dalam bentuk *database* serta sistem dapat memberikan data cuaca secara *real-time* kepada pengguna sesuai permintaan perintah yang dikirim oleh pengguna[9].

Pada penerapan dual protokol di sebuah sistem, diperlukan evaluasi untuk mengetahui perangkat dapat beroperasi dengan baik terutama dalam pengiriman data kepada pengguna. Analisa pengiriman data yang baik dalam sebuah sistem dapat dilakukan dengan pengukuran variabel serta evaluasi terhadap kemampuan sistem *Portable Automatic Weather Station*[10]. Menurut Wukil Ragil yang dikutip pada penelitian sebelumnya dalam menganalisa suatu sistem yang sedang dikembangkan dapat menggunakan metode PIECES yang bertujuan untuk mendapatkan hasil analisa dari variabel yang diukur untuk evaluasi spesifik terhadap sistem yang dibuat[11]. Pengukuran variabel yang digunakan untuk analisis deskriptif dengan metode PIECES ini melibatkan pengukuran terhadap penggunaan protokol MQTT dan protokol HTTP sebagai media komunikasi utama dalam pengiriman data cuaca.

Penelitian proyek akhir ini dengan judul Evaluasi Kinerja Protokol MQTT dan HTTP untuk Pengiriman Data pada Sistem *Portable Automatic Weather Station* menggunakan metode PIECES Framework dengan penilaian secara teknis dan pengalaman pengguna. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh terhadap evaluasi pengiriman data dengan dual protokol untuk mendukung pengembangan sistem *Internet of Things* dengan keterbatasan daya pada sistem yang bersifat *portable*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana implementasi metode PIECES Framework dalam evaluasi pengiriman data cuaca sistem *Portable Automatic Weather Station* yang menerapkan dual protokol yaitu MQTT dan HTTP berdasarkan penilaian pengukuran parameter *throughput*, *delay publish*, dan *packet delivery ratio* (PDR) terhadap protokol MQTT dan pengukuran parameter kinerja respon perintah bot, *Black Box Testing*, kinerja bot pada jaringan yang berbeda, serta pengalaman

pengguna dalam mengakses bot terhadap protokol HTTP yang memiliki fungsionalitas yang berbeda dapat menjadi acuan penilaian kinerja sistem dalam pengiriman data informasi cuaca kepada pengguna serta dalam kegunaan jangka panjang.

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini adalah mendapatkan dan mengetahui hasil analisa serta identifikasi kelayakan sistem *Portable Automatic Weather Station* pada protokol MQTT dan protokol HTTP menggunakan metode PIECES dalam monitoring data cuaca berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode yang diuji pada masing-masing protokol

1.4 Manfaat Proyek Akhir

Penelitian dan pengerjaan proyek akhir ini memiliki manfaat bagi peneliti sistem Portable Automatic Weather Station sebagai berikut:

1. Memberikan acuan kepada peneliti dalam mengevaluasi performa pengiriman data pada sistem *Portable Automatic Weather Station* berdasarkan analisa PIECES Framework.
2. Mendeskripsikan apakah sistem yang dibuat masih perlu banyak perbaikan dalam aspek pengiriman data terhadap protokol MQTT dan HTTP atau sudah layak digunakan lebih lanjut.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan komunikasi dan pengiriman data terhadap sistem *Portable Automatic Weather Station*.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengerjaan proyek akhir ini terdapat beberapa Batasan masalah, antara lain:

1. Penelitian ini hanya mencakup pembahasan pada analisa kinerja pengiriman data cuaca untuk sistem *Portable Automatic Weather Station* pada protokol

MQTT dan HTTP sehingga tidak membahas analisa dan kinerja alat secara keseluruhan termasuk cara kerja sensor cuaca.

2. Penggunaan protokol MQTT terbatas pada pengiriman data cuaca secara berkala ke platform Ubidots dan protokol HTTP terbatas pada pengiriman dan responsibilitas terhadap Bot Telegram secara *real-time*.
3. Pengujian yang dilakukan terhadap dua protokol terbatas pada perbedaan parameter yang diujikan sesuai fungsionalitas protokol terhadap sistem *Portable Automatic Weather Station*.
4. Pengukuran parameter pada protokol MQTT terbatas pada *throughput*, *delay publish*, dan *packet delivery ratio* (PDR).
5. Pengukuran parameter pada protokol HTTP terbatas pada *Black Box Testing*, kinerja respon perintah bot, penggunaan bot pada jaringan yang berbeda, dan kepuasan pengguna dengan metode Pengguna *Acceptance Testing*.
6. Data yang dianalisa diperoleh dari uji coba yang dilakukan di Gedung TILC (*Teaching Industry Learning Centre*) Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada dan tidak menguji dengan lokasi lain.
7. Analisis hasil pengujian menggunakan metode PIECES Framework yang terbatas pada aspek pengiriman data terhadap protokol MQTT dan HTTP, tidak mencakup seluruh aspek rekayasa perangkat keras dan biaya produksinya.
8. Penelitian tidak membahas mengenai aspek keamanan jaringan pada sistem *Portable Automatic Weather Station*.
9. Analisis hasil pengujian tidak mencakup perbandingan antara sistem *Internet of Things* dengan sistem konvensional.

Hasil penelitian bersikap deskriptif dan tidak diujikan dalam skala implementasi komersial.

1.6 Sistematika Masalah

Sistematika penulisan membahas tentang penjelasan setiap BAB yang dimasukkan pada penulisan Proyek Akhir. Jumlah BAB pada setiap proyek akhir dapat berbeda sesuai dengan topik Proyek Akhir yang diambil.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan dan sistematika penulisan Proyek Akhir.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan terkait penelitian sebelumnya yang relevan dengan permasalahan yang dibahas pada proyek akhir ini. Selain itu, terdapat uraian mengenai teori yang mendasar dan berhubungan dengan topik proyek akhir.

BAB III : METODE PENELITIAN

Metode penelitian membahas mengenai metode yang digunakan dalam pengerjaan proyek akhir, seperti alat, bahan, tahapan penelitian, rancangan sistem yang dibuat, diagram alir, dan analisis.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan menampilkan hasil dan analisa yang didapatkan dari pengujian sistem.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat menjadi ide pada penelitian berikutnya