

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong lahirnya berbagai inovasi yang mampu mempermudah aktivitas manusia, salah satunya melalui penerapan *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat melakukan proses pengumpulan, pengiriman, dan pertukaran data secara otomatis tanpa memerlukan interaksi manusia secara langsung. Penerapan teknologi IoT telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti industri, kesehatan, pertanian, transportasi, hingga sistem monitoring lingkungan yang membutuhkan informasi secara real-time. Kondisi cuaca merupakan salah satu informasi lingkungan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, karena dapat memengaruhi berbagai aktivitas masyarakat, terutama aktivitas yang dilakukan di luar ruangan. Pada wilayah dengan iklim tropis, perubahan cuaca dapat terjadi secara cepat dan bersifat lokal, di mana hujan dapat terjadi pada suatu area dalam waktu singkat sementara area lain di sekitarnya masih dalam kondisi cerah. Karakteristik cuaca yang bersifat lokal dan cepat berubah ini menyebabkan informasi cuaca yang bersifat umum dan regional, seperti yang disajikan oleh aplikasi prakiraan cuaca konvensional, tidak selalu dapat menggambarkan kondisi aktual pada suatu lokasi tertentu secara akurat. Keterbatasan tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem monitoring cuaca lokal yang mampu membaca dan menyajikan kondisi lingkungan secara langsung dari lokasi yang bersangkutan, sehingga informasi yang diperoleh lebih sesuai dengan keadaan sebenarnya.

Permasalahan tersebut turut dirasakan oleh mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, maupun tamu kampus yang memiliki aktivitas di luar ruangan seperti praktikum lapangan, kegiatan organisasi mahasiswa, dan kegiatan olahraga. Saat ini informasi cuaca umumnya diperoleh layanan meteorologi yang bersifat regional, sehingga belum tentu menggambarkan kondisi cuaca secara aktual pada suatu lokasi tertentu. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem monitoring cuaca lokal yang mampu memberikan informasi berdasarkan kondisi lingkungan

secara langsung sehingga informasi yang diperoleh lebih sesuai dengan keadaan sebenarnya

Setelah melihat beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya yang masih bisa disempurnakan. Penelitian Kania dkk. (2024) dan Kotangon dkk. (2024), misalnya, telah berhasil membangun sistem monitoring cuaca berbasis IoT, tetapi penyajian data masih dilakukan melalui website maupun aplikasi pihak ketiga seperti Blynk, sehingga belum memberikan pengalaman monitoring yang terintegrasi penuh melalui aplikasi mobile milik sendiri. Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini dirancang untuk menyempurnakan pendekatan yang telah ada dengan membangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan satu mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor BME680 untuk mengukur suhu, kelembapan udara, tekanan udara, dan resistansi gas, sensor BH1750 untuk mengukur intensitas cahaya, serta sensor hujan untuk mendeteksi kondisi hujan. Data hasil pembacaan sensor diproses oleh ESP32 untuk menghasilkan klasifikasi kondisi cuaca sederhana, kemudian dikirimkan ke Firebase Realtime Database melalui jaringan internet. Selanjutnya, data tersebut ditampilkan pada aplikasi Android yang dikembangkan menggunakan MIT App Inventor, sehingga pengguna dapat memantau kondisi cuaca secara real-time langsung dari *smartphone* tanpa perlu membuka antarmuka web. Selain menampilkan data cuaca terkini, sistem ini juga menyediakan riwayat cuaca yang tersimpan pada database, sehingga pengguna dapat mengetahui pola dan frekuensi hujan yang pernah terjadi di lokasi pemasangan alat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa akurasi sensor BME680 dalam mengukur suhu, dan kelembapan pada penelitian ini?
2. Berapa akurasi sensor hujan dalam mendeteksi kondisi hujan pada penelitian ini?
3. Bagaimana kinerja sistem monitoring cuaca berbasis Android dalam menampilkan data sensor secara real-time?

4. Berapa lama *delay* pembacaan data dari sensor hingga data tersebut masuk ke aplikasi monitoring?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat sensor yang digunakan terdiri atas sensor BME680, BH1750, dan sensor hujan yang dikendalikan oleh ESP32.
2. Data sensor disimpan dan dikelola menggunakan *Firestore Real-time Database*.
3. Aplikasi monitoring dikembangkan menggunakan *Mit App Inventor* dan hanya berjalan pada sistem operasi Android.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

1. Merancang dan membangun sistem stasiun cuaca berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan kondisi cuaca secara *real-time*.
2. Mengintegrasikan sistem dengan *Firestore* agar data sensor dapat dikirim dan disimpan secara *real-time*.
3. Merancang aplikasi *Android* yang mampu menampilkan informasi suhu, kelembapan, tekanan udara, dan status hujan secara *real-time*.
4. Menguji kinerja sistem berdasarkan aspek fungsionalitas aplikasi dan waktu pengiriman data (*delay*) dari perangkat menuju aplikasi Android.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu pengguna memperoleh informasi kondisi cuaca secara *real-time* melalui *smartphone*.
2. Membantu pengguna mempersiapkan aktivitas di luar ruangan berdasarkan kondisi cuaca yang sedang terjadi.
3. Menjadi salah satu implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT) pada bidang monitoring lingkungan.

4. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem monitoring cuaca berbasis *Internet of Things*