

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemantauan cuaca dan lingkungan pada era digital sekarang ini, memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai bidang kehidupan manusia, termasuk pertanian, transportasi, energi, dan keamanan. Pemantauan cuaca yang akurat dan tepat waktu dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang efektif dalam berbagai situasi, mulai dari persiapan bencana alam hingga pengelolaan sumber daya alam.

Proses mendapatkan data cuaca dan lingkungan yang akurat dan terkini seringkali memerlukan infrastruktur dan perangkat yang canggih dan mahal. Hal ini sering kali menjadi kendala bagi masyarakat umum atau pihak-pihak yang memiliki keterbatasan sumber daya untuk memantau kondisi cuaca dan lingkungan di sekitarnya. Pengembangan sistem stasiun cuaca berbasis mikrokontroler dan teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi sangat relevan. Penggunaan mikrokontroler seperti Arduino Mega dan modul IoT seperti ESP8266 memungkinkan pembuatan stasiun cuaca yang efektif, yang dapat memberikan data cuaca dan lingkungan secara *real-time* dengan biaya yang relatif terjangkau.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, sistem stasiun cuaca dirancang dengan menggunakan modul ESP8266, sensor suhu DHT-22,

sensor *Hall Effect* dan modul *Real Time Clock* dimana dalam penelitian ini sistem akan memberikan data-data cuaca lingkungan secara *online* dan *real-time* melalui server web Thingspeak dalam bentuk grafik yang dapat di baca dan di analisa. Grafik akan selalu berubah-ubah sesuai dengan kondisi cuaca di lingkungan tersebut (Refi Amalianti, dkk, 2021).

Penelitian berikutnya menggunakan tiga sensor dalam penelitian, yaitu modul ESP8266, sensor suhu DHT-22, dan sensor hujan MH-RD. ESP8266 digunakan untuk mengirim dan menampilkan data secara online ke server web Thingspeak. Data yang dikirimkan mencakup berbagai parameter cuaca yang diukur oleh sensor, seperti suhu, kelembaban, dan tekanan atmosfer. Informasi ini dapat diakses secara *real-time* melalui berbagai perangkat, memungkinkan pengguna untuk memantau perubahan kondisi cuaca lingkungan dengan lebih efektif. Sensor-sensor tersebut digunakan untuk mengukur berbagai keadaan di lingkungan, nilai-nilai pengukuran tersebut akan ditampilkan di web dan digunakan untuk melakukan pengukuran otomatis guna menilai perubahan cuaca. Penggunaan sensor ini memungkinkan memprediksi perubahan cuaca berdasarkan data yang terkumpul (Pradista, Raden Ahmad Eka. 2022).

Penelitian selanjutnya menggunakan sensor tekanan BMP280 untuk mengukur tekanan atmosfer. Data yang diperoleh dari sensor ini akan diproses bersama dengan data dari sensor-sensor lainnya melalui algoritma pemrograman yang bertujuan untuk menentukan kondisi cuaca yang akurat sesuai dengan keadaan

lingkungan sekitar. Pengukuran dilakukan menggunakan sensor BMP280 karena sensor ini memiliki akurasi yang tinggi dalam hal pengukuran (D Oktavia, dkk, 2022).

Nilai perubahan dari sensor stasiun cuaca juga akan ditampilkan dalam bentuk grafik pada server web Thingspeak, data tersebut akan disimpan dan diperbarui secara *real-time* sesuai dengan kondisi lingkungan. Modul *Real Time Clock* (RTC) digunakan untuk menyediakan informasi waktu yang akurat pada sistem. Nilai waktu dari modul RTC akan ditampilkan melalui LCD yang dapat digunakan sebagai penanda waktu tanpa harus melihat perangkat *smartphone* atau komputer (Yuke Violi, dkk, 2023).

Pembuatan stasiun cuaca untuk area Padang sangat penting karena wilayah ini rentan terhadap perubahan cuaca yang ekstrem, termasuk hujan lebat dan badai, sehingga informasi cuaca *real-time* sangat krusial untuk masyarakat. Selain itu, stasiun cuaca yang ada saat ini terletak di Teluk Bayur, sering kali sulit diakses sehingga sistem pemantauan otomatis dapat mengatasi masalah keterjangkauan ini dengan menyediakan data yang lebih cepat dan akurat. Pemantauan cuaca yang kontinu juga berperan penting dalam mitigasi risiko bencana alam seperti banjir dan longsor, yang kerap terjadi di wilayah tersebut. data cuaca yang tersedia secara *real-time* dapat mendukung masyarakat dalam merencanakan kegiatan mereka. Lebih lanjut, data cuaca yang akurat mendukung para petani dalam merencanakan kegiatan

pertanian mereka, meningkatkan hasil panen dan mengurangi kerugian akibat cuaca yang tidak terduga.

Dari permasalahan yang diuraikan di atas, maka penulis mengajukan salah satu penelitian yang dirancang dalam bentuk skripsi yang berjudul “**Pengembangan Sistem Stasiun Cuaca Berbasis Mikrokontroler dan Web untuk Pemantauan Cuaca Lingkungan**”.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian stasiun cuaca berbasis mikrokontroler berdasarkan uraian diatas, adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat mengontrol sistem pada stasiun cuaca secara keseluruhan?
2. Bagaimana sistem dapat mengukur perubahan cuaca lingkungan dan hasil deteksi ditampilkan ke server web dan LCD 16x2?
3. Bagaimana modul *Real Time Clock* menunjukkan jam dan akan ditampilkan pada LCD 16x2?
4. Bagaimana modul wifi ESP8266 mengirim data ke server web Thingspeak dalam bentuk grafik untuk menunjukkan nilai yang dideteksi dari sensor secara *real-time*?
5. Bagaimana sistem dapat memberikan status cuaca sesuai dengan nilai-nilai yang diambil dari sensor dan ditampilkan di LCD 16x2?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar fokus tetap terjaga dan untuk menghindari kompleksitas yang berlebihan dalam menangani masalah serta solusinya. Oleh karena itu, batasan-batasan masalahnya adalah:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pengontrol utama pada sistem stasiun cuaca.
2. Menggunakan sensor suhu DHT-22, sensor tekanan udara BMP280, sensor cahaya TLS2561, dan sensor Anemometer untuk memantau kondisi cuaca lingkungan.
3. Memanfaatkan modul *Real Time Clock* (RTC) DS3231 untuk menyediakan waktu yang akurat.
4. Menggunakan modul ESP8266 untuk mentransmisikan data cuaca ke server web Thingspeak melalui koneksi internet.
5. Menampilkan informasi cuaca pada LCD 16x2, dengan baris pertama menampilkan waktu dari modul RTC dan baris kedua menampilkan kondisi cuaca berdasarkan data sensor.

1.4 Hipotesa

Hipotesa yang dapat disimpulkan berdasarkan perumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, penulis dapat menyimpulkan beberapa hipotesa yaitu:

1. Diharapkan sistem stasiun cuaca dapat berfungsi secara optimal dan dapat menjalankan fungsi-fungsi dengan tepat dan akurat sesuai tujuan dan kebutuhan untuk memonitoring dan menyajikan data kondisi cuaca lingkungan.
2. Diharapkan sensor-sensor yang digunakan dapat mengukur kondisi cuaca dan perubahan lingkungan dan ditampilkan ke LCD 16x2 dengan akurat dan konsisten.
3. Diharapkan modul *Real Time Clock* (RTC) DS3231 dapat memberikan waktu yang akurat untuk digunakan dalam sistem.
4. Diharapkan modul ESP8266 dapat terkoneksi dengan baik ke jaringan WiFi dan mengirim data cuaca ke server web Thingspeak secara *real-time*
5. Diharapkan LCD dapat menampilkan informasi waktu dan informasi cuaca yang diperoleh dari sensor dengan jelas dan akurat.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diinginkan dalam pembuatan sistem stasiun cuaca berbasis mikrokontroler ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan kendali sistem stasiun cuaca secara keseluruhan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560.
2. Mengembangkan sistem dan mengimplementasikan sistem yang mampu mengukur perubahan cuaca dengan akurat menggunakan sensor-sensor serta menampilkan data sensor tersebut ke server web dan LCD 16x2.

3. Mengintegrasikan modul *Real Time Clock* (RTC) untuk menampilkan waktu yang tepat pada LCD 16x2, memastikan sinkronisasi data waktu dengan pengukuran cuaca.
4. Mengimplementasikan modul WiFi ESP8266 untuk mengirimkan data cuaca secara *real-time* ke server web Thingspeak.
5. Menyusun sistem yang dapat memberikan status cuaca secara jelas dan akurat berdasarkan data dari sensor, serta menampilkannya di LCD 16x2.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang didapatkan berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka dapat ditentukan bahwa manfaat penelitiannya adalah sebagai berikut:

A. Bagi Penulis

1. Persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana serta sebagai kesempatan untuk memperluas pengetahuan dalam bidang elektronika, komputer, robotika, dan jaringan.
2. Memperluas wawasan dan meningkatkan pengetahuan dalam penggunaan dan pemanfaatan komponen-komponen yang digunakan.
3. Meningkatkan kontribusi pada penelitian dan pengembangan dalam bidang teknologi stasiun cuaca.

B. Bagi Program Studi

1. Menambah referensi dalam memperbanyak literatur bagi mahasiswa yang berhubungan dengan Arduino.
2. Meningkatkan reputasi program studi dengan hasil penelitian yang relevan dan inovatif.
3. Menambah kontribusi pada penelitian dan pengembangan di bidang teknologi stasiun cuaca.

C. Bagi Masyarakat

1. Memberikan akses lebih mudah dan akurat terhadap informasi cuaca secara *real-time*, yang dapat membantu masyarakat dalam pengambilan keputusan terkait dengan aktivitas sehari-hari.
2. Membantu pemantauan kondisi lingkungan sekitar, yang dapat berguna dalam mitigasi bencana alam, pemantauan keadaan cuaca alam, dan pemantauan perubahan iklim.
3. Memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk belajar dan memahami konsep teknologi stasiun cuaca, yang dapat meningkatkan literasi teknologi dan pemahaman akan lingkungan di kalangan masyarakat umum.