

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Dalam satu dekade, *Internet of Things* (IoT) telah muncul menjadi inovasi teknologi yang memiliki pengaruh luas di berbagai sektor, termasuk pertanian. IoT didefinisikan sebagai sekumpulan perangkat yang saling terhubung melalui internet yang memungkinkan terjadinya komunikasi, pengumpulan data secara langsung, dan pengambilan keputusan berlandaskan informasi. IoT menghadirkan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan. Di era digital saat ini, kegiatan pengukuran dan pengendalian kualitas bahan pertanian semakin mengandalkan sistem otomatis yang mampu memberikan hasil pengukuran secara cepat dengan waktu nyata [1] .

Biji coklat salah satu jenis tanaman di Indonesia yang sering digunakan untuk membuat makanan dan minuman. Biji coklat memiliki kandungan senyawa aktif yang cukup tinggi sebagai antioksidan, seperti katekin 33-42%, leukosianidin 23-25%, dan antosianin 5%. Tanaman coklat dikenal kaya dengan senyawa bioaktif, terutama polifenol, yang memiliki manfaat sebagai antioksidan alami dan antimikroba [2] .

Mutu biji coklat sangat ditentukan oleh kadar air yang terkandung di dalamnya. Saat biji coklat baru saja di bersihkan kadar air yang terkandung di dalamnya yaitu 50 - 100 % , setelah fermentasi dan pengeringan kadar air turun menjadi 9 - 49%

menjadi fase setengah kering(lembab) sementara standar kadar air pada biji coklat seharusnya tidak lebih dari 6 - 8% untuk menghindari kerusakan akibat hama dan jamur, meskipun kadar air di bawah 5 - 0% dapat membuat kulit biji lebih rapuh [3].

Saat ini, cara yang diterapkan masih menggunakan metode lama, yakni dengan berdasarkan perkiraan waktu dan bentuk visual bijissss, sehingga kualitas biji coklat sering kali tidak mencapai standar terbaik. Atau pengujian secara manual dengan menggunakan alat *moisture* meter portabel. Metode ini memiliki beberapa batasan, termasuk akurasi yang rendah, bergantung pada kemampuan operator, dan waktu pengukuran yang kurang efisien. Selain itu, alat ukur kadar air yang dijual di pasar biasanya memiliki biaya yang cukup tinggi.

Salah satu pendekatan kreatif yang dapat digunakan adalah merancang sistem untuk mengukur kadar air pada biji coklat yang berbasis pada mikrokontroler ESP32. Dengan bantuan aplikasi BLYNK, sistem ini bisa menunjukkan hasil pengukuran kelembaban secara langsung melalui ponsel pengguna. Data yang diperoleh dari sensor kelembaban akan dikirim oleh ESP32 ke server BLYNK dan ditampilkan dalam indikator digital yang mudah dipahami dan lebih hemat biaya.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rahmiati Bunga To'long, Rinto Suppa, Mukramin, Muhlis Muhallim, Budiawan Sulaeman, Solmin Paembonan [3]. yang berjudul “Alat Uji Kadar Air Pada Buah Cokelat Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno“ menunjukan bahwa Berhasil merancang dan membangun alat uji kadar air kakao kering menggunakan Arduino Uno, dan *Soil Moisture* Sensor, Alat dapat menampilkan kadar air dan kondisi kakao

(kering/basah). Pengujian menunjukkan hasil relatif akurat dengan selisih kecil dibanding alat standar. Namun Tidak ada fitur penyimpanan data atau konektivitas misal nya menggunakan aplikasi BLYNK.

Penelitian terdahulu lainnya yang di lakukan olah Bagus Fatkhurrozi, Hery Teguh Setiawan, Mokhammad Nurkholis Abdillah yang berjudul “Pengembangan Alat Ukur Kadar Air Biji Kopi Berbasis Sensor SHT11 untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Olahan Kopi Desa Ketep “ [4]. menunjukan bahwa Berhasil dibuat alat ukur kadar air biji kopi menggunakan sensor SHT11, ATmega328, NTC, dan LCD karakter. Hasil kalibrasi dibandingkan dengan *Wile Coffee & Cocoa Moisture Meter* menunjukkan nilai alat: 17,37%, standar: 17,2% (selisih sangat kecil). Namun ukuran LCD terlalu kecil sehingga kurang nyaman dibaca dan belum dilengkapi dengan fitur penyimpanan data atau konektifitas digital.

Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penelitian yang mendalam mengenai **“PERANCANGAN SISTEM DETEKSI KADAR AIR PADA BIJI COKLAT BERBASIS ESP32 DAN APLIKASI BLYNK”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pengukuran kadar air pada biji coklat menggunakan mikrokontroler ESP32?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor dengan mikrokontroler ESP32 sehingga data dapat diproses dan dikirim secara real time ke aplikasi

BLYNK melalui koneksi Wi-Fi?

3. Bagaimana performa sistem ketika sensor digunakan untuk mengukur beberapa sampel biji coklat dengan kadar air berbeda?
4. Bagaimana sensor berat (*Load Cell*) dapat mengukur berat biji coklat dalam berbagai kondisi ?
5. Bagaimana sensor kelembapan tanah (*soil moisture*) dapat mengukur kadar air pada biji coklat dalam berbagai kondisi ?

1.3 BATASAN MASALAH

1. Menggunakan *software* pendukung Arduino IDE yang digunakan untuk memprogram ESP32.
2. Penelitian ini hanya mengukur kadar air dan berat pada biji coklat dalam berbagai kondisi, tidak untuk memonitoring secara berkala.
3. Perancangan ini hanya mengukur biji coklat kurang dari 1 kg
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32, untuk konektivitas Wi-Fi dan *Bluetooth* yang sudah terintegrasi, kecepatan dalam memproses data, serta penggunaan energi yang efisien.
5. Menggunakan aplikasi BLYNK, untuk menunjukkan hasil lebih mendalam seperti, status kualitas biji, grafik, dan perkiraan penjemuran selanjutnya.
6. Sensor yang digunakan adalah *Capacitive Soil Moisture* Sensor sehingga diperlukan proses kalibrasi manual untuk menyesuaikan nilai pembacaan sensor dengan kadar air biji coklat dalam satuan persen (%).
7. Menggunakan sensor berat (*Load Cell*) untuk melihat berat pada biji coklat.

8. (*Liquid cristal display*) digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan sensor kelembapan secara *real time*.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem deteksi kadar air pada biji coklat berbasis mikrokontroler ESP32.
2. Mengintegrasikan sensor *Capacitive Soil Moisture* dan sensor *Load Cell* dengan ESP32 untuk melakukan pengukuran kadar air dan berat biji coklat secara otomatis.
3. Mengimplementasikan sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan aplikasi Blynk sehingga data pengukuran dapat ditampilkan secara real-time melalui *smartphone*.
4. Menguji kinerja dan akurasi sistem dalam mendeteksi kadar air biji coklat pada beberapa kondisi untuk mengetahui efektivitas alat yang dirancang.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang didapat dari tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan sistem yang dapat dijadikan prototipe pengembangan alat ukur kadar air yang lebih murah dibanding alat komersial yang ada di pasaran.
2. Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga, karena hasil pengukuran dapat dilihat langsung melalui aplikasi BLYNK pada *smartphone*.

3. Mengurangi risiko kerusakan biji coklat akibat kadar air berlebih sehingga dapat meningkatkan kualitas dan daya jual produk.

1.6 SISTEMATIK PENULISAN

Untuk memudahkan pemahaman dan memastikan kelogisan alur penelitian, proposal penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan masalah. Pendahuluan ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai latar belakang pentingnya penelitian ini dilakukan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan mencakup konsep-konsep teori yang diperlukan untuk melakukan suatu penelitian, diantaranya pengertian baik itu penjelasan tentang apa itu ESP32 , aplikasi blynk , dan apa itu sensor kelembapan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tahapan proses yang dilakukan selama melakukan penelitian, metode yang digunakan dan *tools* yang digunakan untuk membangun alat yang dibuat.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN ALAT

Dalam bab ini dijelaskan mengenai analisis dan tahapan yang sedang berjalan, analisis kebutuhan data, langkah-langkah dalam pembuatan alat yang dibuat.

BAB V : IMPLEMENTASI PENGUJIAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai kegiatan implementasi terhadap alat yang telah dibuat. Hal-hal mengenai kelebihan dan kekurangan sistem , dan analisis hasil yang dicapai oleh alat tersebut.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini yang berisikan tentang kesimpulan-kesimpulan yang diambil dari hasil perancangan serta saran-saran yang mencakup keseluruhan dari hasil penelitian.

