

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Raharjo, 2012). Salah satunya di daerah Way Kanan yang menghasilkan banyak buah kopi, menempati peringkat ke-4 sebagai pemasok buah kopi terbanyak di Lampung pada tahun 2023, menurut BPS provinsi Lampung, khususnya Kecamatan Kasui.

Tidak konsistennya tingkat kematangan buah kopi yang dihasilkan merupakan salah satu tantangan yang dihadapi para petani dalam hal kualitas kopi. Menurut Kementerian Pertanian pemanenan buah yang belum masak (buah warna hijau atau kuning) dan buah lewat masak (buah warna hitam) atau buah tidak sehat akan menyebabkan mutu fisik biji kopi menurun dan cita-rasanya kurang enak. Padahal kualitas biji kopi sangat dipengaruhi oleh warna dan tingkat kematangan biji kopi (Alam et al., 2023). Sehingga, meskipun kopi memiliki nilai ekonomis yang tinggi, para petani sering kali harus mengandalkan pengamatan visual secara manual untuk mengidentifikasi tingkat kematangan dan kualitas biji kopi.

Proses pengamatan warna biji kopi secara manual ini memerlukan ketelitian dan konsistensi yang tinggi, namun dapat menimbulkan kesalahan karena keterbatasan penglihatan manusia yang tidak selalu sama (Teuku Rizki et al., 2018). Akibatnya, proses ini menjadi tidak efisien dan dapat mempengaruhi kualitas akhir produk kopi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini merancang sebuah alat yang dapat membantu mendeteksi warna biji kopi secara otomatis menggunakan sensor warna TCS3200. Sistem ini dikelola oleh mikrokontroler ESP32 yang mampu mengidentifikasi warna biji kopi berdasarkan intensitas cahaya yang dipantulkan oleh biji kopi. Dengan demikian, petani dan produsen kopi dapat lebih mudah dalam menentukan kualitas biji kopi berdasarkan warna yang terdeteksi secara otomatis, tanpa harus bergantung pada pengamatan manual.

1.2 Ruang Lingkup

Untuk memberikan fokus pada masalah yang diangkat, masalah yang dibahas diberi ruang lingkup, yang meliputi:

1. Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Modul Expansion Shield ESP32 untuk mengontrol sistem
2. Menggunakan sensor warna TCS3200 untuk mengklasifikasikan warna biji kopi
3. Menggunakan servo motor Towerpro MG995 untuk menggerakkan mekanisme deteksi warna buah kopi
4. Memanfaatkan Load Cell untuk mengukur berat biji kopi setelah di deteksi
5. Menggunakan LCD 16 x 2 dengan I2C untuk menampilkan informasi dan status sistem
6. Menggunakan website untuk memonitoring hasil klasifikasi biji kopi

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sistem yang dirancang dan dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 mampu mendeteksi warna biji kopi secara otomatis?
2. Bagaimana kinerja sistem deteksi warna dapat dioptimalkan untuk meningkatkan akurasi dalam identifikasi warna biji kopi?
3. Bagaimana keefektifan sistem deteksi warna dalam membantu petani atau produsen kopi untuk menentukan kualitas biji kopi secara lebih efisien?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun prototipe sistem deteksi warna biji kopi secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Menguji akurasi dan keefektifan sistem deteksi warna dalam mengidentifikasi berbagai kategori warna biji kopi.
3. Mengembangkan antarmuka berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk memonitor hasil deteksi warna biji kopi secara *real-time*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan solusi teknologi yang lebih efisien dalam proses identifikasi kualitas biji kopi melalui deteksi warna otomatis.
2. Memudahkan petani atau produsen kopi dalam menentukan kualitas biji kopi berdasarkan warna yang terdeteksi secara otomatis, sehingga mengurangi ketergantungan pada pengamatan manual.
3. Meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam proses identifikasi warna biji kopi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas produk akhir.
4. Memperluas pemahaman tentang penerapan teknologi IoT dalam sektor pertanian, khususnya dalam deteksi dan analisis kualitas biji kopi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Pada bab ini, dijelaskan pentingnya penelitian terkait deteksi warna biji kopi serta bagaimana penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efisien dan akurat dalam identifikasi kualitas biji kopi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan teori-teori yang mendasari penelitian, termasuk literatur yang relevan, konsep dasar mengenai deteksi warna, sensor TCS3200, mikrokontroler ESP32, dan penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pertanian. Selain itu, bab ini juga akan membahas penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik ini

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam bab ini, dibahas mengenai identifikasi masalah, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem deteksi warna (baik *hardware* maupun *software*), serta langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dirancang.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari implementasi dan pengujian sistem deteksi warna biji kopi. Pembahasan mencakup realisasi perangkat keras, hasil pengujian sensor warna, serta analisis data yang diperoleh dari sistem. Bab ini juga akan membahas keefektifan dan akurasi sistem dalam mendeteksi warna biji kopi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan hasil dan pembahasan yang ada. Selain itu, bab ini juga memberikan saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem deteksi warna biji kopi yang telah dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini memuat referensi-referensi yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari buku, jurnal, artikel, maupun sumber-sumber lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

LAMPIRAN

Bagian ini berisi dokumen-dokumen pendukung yang diperlukan untuk melengkapi informasi yang disajikan dalam skripsi ini.