

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan. Kebutuhan manusia terhadap alat yang cerdas dan dapat bekerja secara otomatis semakin meningkat, sehingga peralatan otomatis mulai menggantikan peralatan manual dikarenakan selain sistem kerjanya yang detail, kecepatan, ketepatan, serta kuantitas yang dihasilkan sangat baik dalam memenuhi kebutuhan (Rusnawati & Hariyati, 2022). Salah satu contohnya adalah kemajuan teknologi yang sangat dibutuhkan dalam bidang pertanian khususnya perkebunan kelapa sawit.

Di Indonesia tanaman kelapa sawit memiliki arti sangat penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber perolehan devisa negara. Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit, bahkan saat ini telah menempati posisi kedua di dunia. Indonesia adalah negara dengan luas area kelapa sawit terbesar di dunia, yaitu sebesar 34,18% dari luas area kelapa sawit dunia (Kurniawan et al., 2022). Kelapa sawit merupakan jenis tanaman perkebunan yang sangat dibutuhkan masyarakat sebagai salah satu kebutuhan pokok yang menghasilkan produksi seperti minyak goreng, sabun dan sebagainya. Karena sifatnya yang penting bagi kebutuhan pokok, maka masyarakat memerlukan produksi kelapa sawit dalam jumlah yang besar agar kebutuhan terhadap manfaat kelapa sawit dapat tercukupi. Perkebunan kelapa sawit dapat memberikan jumlah pendapatan yang mencukupi bahkan lebih tinggi bagi

masyarakat petani kelapa sawit tergantung luas kebunnya. Keadaan ini menyebabkan sebagian masyarakat banyak mengalihkan pengelolaan pertaniannya untuk menanam kelapa sawit. Bagian yang paling utama untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya.

Tingkat kematangan atau kemasakan buah merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan kualitas buah. Perubahan warna yang terjadi pada buah dihasilkan melalui proses pematangan kelapa sawit. Warna yang dimiliki kelapa sawit berubah dari muda menuju matang.

Kematangan buah kelapa sawit cukup sulit untuk diprediksi apakah buah tersebut layak atau tidak untuk dipanen. Dalam hal ini sangat mempengaruhi proses jual beli tandan buah segar kelapa sawit yang terdiri dari petani kelapa sawit, agen pembeli kelapa sawit, dan pabrik kelapa sawit. Masalah yang biasa dialami yaitu pada saat proses penyortiran seringkali terjadi penolakan buah baik dari agen pembeli kelapa sawit maupun dari pihak pabrik kelapa sawit, hal ini tentu saja membuat petani rugi terhadap hasil panen. Proses panen yang dilakukan oleh petani kelapa sawit untuk saat ini masih sangat manual yakni hanya mengandalkan indra penglihatan saja yang mengakibatkan banyak petani salah petik buah sebab kesulitan dalam membedakan warna buah yang layak atau tidak untuk dipanen. Hal tersebut berujung pada penolakan buah sehingga hasil panen yang diperoleh kurang maksimal. Salah satu faktor utamanya yaitu petani kelapa sawit umumnya berusia diatas 35 tahun sehingga tingkat penglihatan cenderung kurang maksimal, terlebih lagi petani harus mengidentifikasi tingkat kematangan buah dalam kurun waktu seharian yang membuat penglihatan mulai memudar. Pengaruh faktor eksternal

seperti: kelelahan, emosi, rasa bosan, faktor usia, kondisi mental, kesehatan dan cacat bawaan akan berdampak negatif pada hasil panen seperti berkurangnya pendapatan dari hasil panen setiap bulannya. Dengan permasalahan penolakan buah akibat salah petik buah yang layak atau tidak untuk dipanen maka alternatif lain yang perlu dikembangkan adalah penggunaan sensor dalam mendeteksi tingkat kematangan tandan buah segar kelapa sawit layak atau tidak untuk dipanen. Hal ini karena penggunaan sensor tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal, dan sensor lebih baik dari manusia.

Setiap warna bisa diukur atau dideteksi. Jika melihat dengan mata telanjang, warna yang sejenis dapat susah membedakannya, misalnya antara biru kehijau-hijauan dengan hijau paling muda, dan sebagainya. Dalam ilmu fisika, warna disusun dari warna dasar. Untuk cahaya, warna dasar penyusunannya adalah warna merah, hijau dan biru, atau lebih dikenal dengan istilah RGB (red-green-blue). Adapun parameter warna tersebut memiliki gelombang cahaya yang berbeda. Untuk pendeteksi warna dasar menggunakan fototransistor dan LDR, tidak mendapatkan hasil yang diinginkan.

Sensor warna TCS3200 merupakan sensor yang memiliki 64 photodiode yang berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya pada objek dengan menggunakan filter warna sebagai transduser untuk menghasilkan sinyal keluaran berupa frekuensi. Photodiode pada sensor akan menangkap komposisi warna dasar objek dan menghasilkan arus listrik yang sebanding dengan intensitas cahaya yang diterima, kemudian arus tersebut dikonversi menjadi sinyal gelombang kotak dengan frekuensi tertentu. Dari proses tersebut diperoleh nilai RGB yang digunakan

sebagai acuan dalam menentukan batasan warna pada buah kelapa sawit. Nilai RGB hasil pembacaan sensor kemudian dibandingkan dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah kelapa sawit secara objektif dan konsisten.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, terdapat 3 rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem yang mampu mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit secara otomatis menggunakan *Sensor TCS3200*?
2. Bagaimana cara mengirim dan menampilkan data hasil deteksi buah kelapa sawit ke platform *ThingSpeak* secara real-time?
3. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi buah kelapa sawit berdasarkan data yang diperoleh dari sensor dan ditampilkan pada *ThingSpeak*?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, terdapat 3 batasan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Sistem hanya difokuskan untuk mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit berdasarkan parameter tertentu seperti warna atau kualitas buah yang terdeteksi oleh sensor.
2. Data hasil deteksi hanya akan dikirim dan ditampilkan pada platform IoT *ThingSpeak* sebagai media pemantauan jarak jauh.
3. Proses dektesi kematangan hanya berlaku pada buah kelapa sawit.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, terdapat 3 tujuan penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Perancang dan membangun sistem yang mampu mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit secara otomatis dengan berbasis IoT.
2. Perancangan ini mengirimkan dan menampilkan data hasil deteksi buah kelapa sawit secara real-time pada platform *ThingSpeak*.
3. Perancangan ini menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT)* sebagai solusi pemantauan buah kelapa sawit yang efisien dan mudah diakses.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian ini yang ada, terdapat 3 manfaat penelitian yang akan dicapai pada penelitian ini, oleh karna itu penelitian ini harus benar-belar dilakukan dengan baik. Hal ini agar manfaat dapat dicapai. Untuk manfaat penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Perancangan ini menguji kinerja dan keakuratan sistem dalam mendeteksi kematangan buah kelapa sawit berdasarkan data dengan *Sensor Warna TCS3200*.
2. Untuk mengirimkan dan menampilkan data hasil deteksi buah kelapa sawit secara real-time pada *ThingSpeak*.
3. Untuk menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT)* sebagai solusi pemantauan buah kelapa sawit yang efisien dan mudah diakses.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Pada penelitian ini terdapat sistematika susunan isi penelitian. Hal ini agar penelitian dapat dilakukan dan difahami secara terstruktur. Untuk sistematika penelitian ini yaitu sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah Tujuan dan Manfaat Penelitian, Sistematika Penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan konsep rancangan, defenisi dan rancangan diagram.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian, tempat dan waktu serta desain penelitian dan uji coba penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan data hasil penelitian dan analisis mendalam terhadap perancangan alat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini Ringkasan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.