

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia dengan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional, baik melalui ekspor maupun pemenuhan kebutuhan industri dalam negeri. Sektor perkebunan kelapa sawit memberikan lapangan kerja bagi jutaan masyarakat dan menjadi sumber devisa utama negara. (Akmal et al., 2025) Oleh karena itu, pengelolaan dan efisiensi produksi kelapa sawit memiliki dampak yang besar terhadap keberlanjutan industri serta kesejahteraan petani dan pelaku usaha. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan tersebut adalah proses penghitungan hasil panen yang akurat, efisien, dan dapat dipertanggungjawabkan secara data. (Salim et al., 2024)

Dalam praktik di lapangan, proses penghitungan hasil panen buah kelapa sawit umumnya masih dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Para pekerja menghitung jumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang diangkut dari lahan menuju tempat penimbangan atau penyimpanan menggunakan metode observasi langsung. (Wahyuni et al., 2023) Cara ini memang sederhana, namun memiliki tingkat ketelitian yang rendah serta rentan terhadap kesalahan, terutama ketika jumlah panen sangat besar atau ketika kondisi lingkungan kerja tidak mendukung. Kesalahan penghitungan dapat berdampak pada ketidaksesuaian data produksi, ketidakakuratan laporan hasil panen, dan potensi kerugian baik bagi pekerja maupun pihak manajemen perkebunan.

Selain itu, proses manual membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup besar, serta tidak dapat memberikan data secara real time. Dalam konteks

manajemen modern yang berbasis data, keterlambatan atau ketidakakuratan informasi menjadi kendala serius dalam pengambilan keputusan. (Priyanto, 2024)

Perkembangan industri 4.0 menuntut sektor pertanian dan perkebunan untuk bertransformasi menuju sistem yang lebih otomatis, efisien dan terintegrasi secara digital. Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah penerapan teknologi Internet of Things (IoT).

IoT merupakan konsep yang menghubungkan berbagai perangkat fisik ke jaringan internet sehingga perangkat tersebut dapat saling berkomunikasi, mengumpulkan, dan bertukar data secara otomatis. Dalam konteks pertanian, IoT telah digunakan untuk berbagai keperluan seperti pemantauan kelembaban tanah, deteksi hama, pengukuran suhu, dan sistem irigasi otomatis. (Ghazal et al., 2024)

Penerapan teknologi ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi, menghemat biaya operasional, dan memperkuat sistem pengawasan berbasis data. Oleh karena itu, pengembangan sistem IoT dalam proses penghitungan hasil panen kelapa sawit menjadi langkah strategis dalam mendukung digitalisasi sektor agribisnis.

Salah satu komponen penting dalam sistem IoT adalah sensor. Sensor berfungsi untuk mendeteksi perubahan fisik di lingkungan dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat diproses oleh sistem. Dalam penelitian ini, digunakan sensor obstacle atau sensor penghalang, yang bekerja dengan prinsip pendeteksian objek melalui pantulan sinyal inframerah atau gelombang ultrasonik. Sensor obstacle banyak digunakan dalam sistem keamanan, robotika, maupun perangkat otomatisasi industri karena kemampuannya dalam mengenali keberadaan objek tanpa kontak langsung. Keunggulan inilah yang menjadikan sensor obstacle relevan untuk diterapkan dalam sistem penghitungan hasil panen. (Behera, 2020).

Dengan memanfaatkan sensor obstacle berbasis IoT, proses penghitungan tandan buah sawit dapat dilakukan secara otomatis dan berkelanjutan. Ketika setiap tandan buah melewati jalur konveyor atau area deteksi sensor, sistem akan mengidentifikasi keberadaan objek dan secara langsung menambahkan satu hitungan pada data total hasil panen. Data ini kemudian dikirim melalui jaringan internet ke platform IoT, seperti Blynk atau MQTT, untuk disimpan dan ditampilkan dalam bentuk laporan digital yang dapat diakses oleh pengguna kapan saja. Dengan demikian, seluruh proses penghitungan dapat berlangsung secara real time, akurat, dan efisien, tanpa keterlibatan manusia secara langsung.

Penerapan sistem ini memiliki beberapa keunggulan penting. Pertama, sistem dapat mengurangi tingkat kesalahan manusia (human error) yang kerap terjadi pada metode manual. Kedua, sistem ini mampu mempercepat proses penghitungan sehingga produktivitas kerja meningkat. Ketiga, sistem memberikan transparansi dan akuntabilitas data karena hasil penghitungan tersimpan secara otomatis dan dapat diverifikasi kapan pun diperlukan. Keempat, sistem mendukung penerapan prinsip smart agriculture atau pertanian cerdas, di mana setiap proses produksi didukung oleh data digital yang valid dan terintegrasi.

Di sisi lain, penerapan sensor obstacle berbasis IoT juga memiliki tantangan tersendiri, seperti keakuratan deteksi pada kondisi cahaya ekstrem, jarak deteksi optimal, dan kecepatan transmisi data. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada perancangan sistem, tetapi juga pada pengujian kinerja sensor serta integrasi perangkat keras dan perangkat lunak agar dapat bekerja secara sinkron. Pengembangan prototype berbasis IoT ini diharapkan menjadi model awal yang

dapat disempurnakan dan diimplementasikan dalam skala perkebunan sebenarnya di masa mendatang.

Melalui penelitian dengan judul “**Penerapan Sensor Obstacle Berbasis IoT dalam Penghitungan Hasil Panen Buah Kelapa Sawit**”, peneliti berupaya memberikan solusi inovatif terhadap permasalahan efisiensi dan akurasi dalam penghitungan hasil panen. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung proses digitalisasi di sektor perkebunan, meningkatkan keandalan data produksi, serta menjadi referensi untuk pengembangan sistem otomatisasi pertanian lainnya di Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada kemajuan teknologi, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan industri kelapa sawit dan peningkatan daya saing sektor agribisnis nasional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem penghitungan hasil panen buah kelapa sawit menggunakan sensor obstacle berbasis IoT yang mampu mendeteksi objek secara otomatis?
2. Bagaimana mekanisme kerja sensor obstacle dalam mendeteksi dan menghitung jumlah tandan buah kelapa sawit yang melewati jalur pendeteksian secara akurat dan efisien
3. Bagaimana implementasi Sensor Obstacle dalam memberikan data penghitungan hasil panen secara otomatis dan real time?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya difokuskan pada penghitungan jumlah tandan buah sawit menggunakan sensor obstacle.
2. Sistem ini bersifat prototype dan belum diterapkan langsung di lapangan perkebunan.
3. Komunikasi data menggunakan platform IoT Thingspeak untuk menampilkan hasil perhitungan secara real time.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang dan mengimplementasikan sistem penghitungan hasil panen kelapa sawit berbasis sensor obstacle dengan dukungan teknologi IoT.
- b. Menguji kinerja sensor obstacle dalam mendeteksi dan menghitung objek berupa tandan buah sawit yang melewati jalur sensor.
- c. Mengembangkan prototype sistem yang mampu menampilkan hasil penghitungan secara otomatis melalui platform IoT secara real time.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, penelitian ini menjadi sarana penerapan ilmu pengetahuan di bidang IoT dan sensor otomatisasi dalam konteks pertanian digital.

- b. Bagi pihak perkebunan, sistem ini dapat membantu meningkatkan efisiensi proses penghitungan hasil panen dan mengurangi risiko kesalahan manusia.
- c. Bagi akademisi, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan penelitian selanjutnya di bidang pertanian berbasis teknologi IoT.
- d. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan gambaran bahwa penerapan teknologi modern dapat membantu meningkatkan produktivitas sektor pertanian tradisional di Indonesia.

1.5 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk mempermudah penyusunan tugas akhir oleh karena itu perlu ditentukan sistematika penulisan yang baik. Sistematika penulisannya adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Maksud dan Tujuan Penelitian, Kegunaan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penulis memberi uraian tentang konsep dasar pembuatan sistem informasi konsep dasar pemrograman berbasis web

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai uraian metode penelitian analisa sistem dan perancangan sistem menggunakan metode pengumpulan data, perancangan sistem, dan Desain Input-Output.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang implementasi dari aplikasi yang dibuat secara keseluruhan dan membuat pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibuat untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi sama seperti yang diharapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini terkait dengan tujuan, permasalahan yang ada dan saran untuk pengembangan sistem ini untuk lebih baik lagi.