

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Industri pertanian dan perkebunan memiliki peran signifikan dalam perekonomian nasional. Bidang pertanian di beberapa daerah menjadi bidang unggulan dalam pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut. Industri pertanian tidak dapat diabaikan karena berkaitan erat dengan ketahanan pangan, bahan baku, dan sebagainya (Dewi dkk., 2023). Produktivitas dan efisiensi dalam pengelolaan hasil tanaman industri seperti kelapa sawit, kopi, dan teh menjadi salah satu faktor penentu dalam meningkatkan daya saing sektor ini.

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor yang berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional di Indonesia. Kelapa sawit tidak hanya menjadi komoditas unggulan dalam sektor pertanian, namun juga menjadi sumber bahan baku utama dalam industri minyak nabati. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2023), produksi minyak sawit mentah (*Crude Palm oil/CPO*) di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan peningkatan luas lahan perkebunan dan tingginya permintaan global. Akan tetapi, terdapat berbagai tantangan yang perlu diatasi pada sektor ini seperti efisiensi dan akurasi dalam perhitungan pengelolaan hasil panen kelapa sawit.

Menurut data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (2023), kelapa sawit menjadi produk perkebunan tanaman perkebunan terbanyak yang mencapai 46.986 ribu ton sedangkan kedua terbanyak yaitu kelapa berada di angka 2.890 ribu ton. Industri kelapa sawit berkontribusi besar meningkatkan perekonomian nasional serta pada tahun 1993 sampai 1997 perkebunan kelapa sawit meningkat hingga jauh melampaui perkebunan karet (Lisdayani & Ameliyani, 2021). Oleh karena itu, kelapa sawit menjadi fokus utama yang dijadikan sebagai objek perhitungan pada penelitian ini.

Salah satu tantangan dalam melakukan manajemen skala besar di bidang ini yaitu akurasi dan kecepatan dalam penghitungan kelapa sawit yang akan diolah. Dalam era digitalisasi dan Industri 4.0 terdapat teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan *computer vision* yang dapat menjadi solusi potensial untuk meningkatkan

efisiensi di sektor pertanian atau perkebunan. Sistem pertanian pintar yang memanfaatkan teknologi seperti IoT dan kecerdasan buatan dapat meningkatkan efektifitas, efisiensi, serta akurasi di bidang pertanian (Rachmawati, 2020). IoT memungkinkan integrasi perangkat dan sensor yang dapat memantau kondisi lapangan meskipun berada di lokasi yang jauh. Penggunaan IoT memiliki kelebihan dapat mengawasi data sensor yang ada dari jarak jauh dengan koneksi internet (Al-Fajri, 2022). Penggunaan *computer vision* dapat meningkatkan proses identifikasi objek secara otomatis dengan cepat dan efisien (Putra dkk., 2023). *Computer vision* memberikan kemampuan untuk menganalisis gambar secara otomatis, seperti dalam identifikasi dan penghitungan tanaman secara akurat. Dengan menggabungkan kedua teknologi ini, proses perhitungan hasil tanaman dapat diotomatisasi sehingga menghasilkan data yang lebih cepat dan akurat.

Teknologi *computer vision* berbasis deteksi objek telah berhasil diterapkan dalam berbagai sektor, seperti dalam alat bantu untuk penyandang tunanetra yang menggunakan Arduino Uno dan algoritma YOLO untuk mendeteksi objek secara *real-time* (Putra dkk., 2024). Pendekatan ini menunjukkan potensi besar pemanfaatan *object detection* berbasis AI untuk diterapkan dalam proses penghitungan hasil perkebunan seperti kelapa sawit, yang memerlukan akurasi tinggi dalam skala luas.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem perhitungan tanaman industri berbasis *computer vision* yang terintegrasi dengan teknologi IoT. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi komprehensif dalam pengelolaan data hasil produksi atau pengolahan tanaman industri terutama kelapa sawit dalam proses penghitungan hingga pelaporan secara otomatis dan terstruktur. Jumlah perhitungan dapat dilihat melalui panel LED agar dapat dilihat. Hasil perhitungan akan disimpan ke dalam *database* untuk memudahkan pengelolaan data dan dapat diakses melalui *website* sehingga pemantauan hasil perhitungan dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Teknologi ini diharapkan dapat memberikan dampak signifikan dalam efisiensi operasional di sektor pertanian seperti mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan ketepatan data yang diperlukan dalam analisis produksi. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi

dalam upaya digitalisasi di bidang pertanian atau perkebunan melalui pengembangan solusi berbasis teknologi yang inovatif dan aplikatif.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang akan dibahas pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem perhitungan dan klasifikasi kelapa sawit berbasis model *computer vision* YOLOv8 yang terintegrasi dengan teknologi IoT?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi dan menghitung kelapa sawit secara otomatis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang dan membangun sistem perhitungan dan klasifikasi kelapa sawit berbasis model *computer vision* YOLOv8 yang terintegrasi dengan teknologi IoT.
2. Mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi dan menghitung kelapa sawit secara otomatis.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang diperhatikan agar cakupannya tetap terjaga. Ruang lingkup pada penelitian ini antara lain:

1. Model yang dibangun hanya menggunakan model YOLOv8n sebagai dasarnya.
2. Pengujian sistem perhitungan kelapa sawit dilakukan menggunakan layar yang menampilkan citra kelapa sawit yang bergerak menyerupai pergerakan pada konveyor.
3. Pengujian Model dilakukan dengan ketinggian dan kondisi pencahayaan yang berbeda.
4. Aplikasi berbasis web yang dibuat sebagai bagian dari IoT pada penelitian ini dijalankan dan diuji pada jaringan lokal.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang dapat dibagi menjadi manfaat teoritis dan manfaat praktis. Manfaat teoritis berdampak secara jangka panjang dalam pengembangan ilmu atau teori dari teknologi *computer vision* serta IoT di sektor agrikultur termasuk tanaman industri, sedangkan manfaat praktis memberikan manfaat terhadap industri secara langsung. Manfaat teoritis dan praktis pada penelitian ini sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat Teoritis sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang *computer vision* dan IoT.
2. penelitian ini dapat bermanfaat bagi industri di sektor agrikultur terutama tanaman industri.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan sistem otomatisasi serupa di sektor lain.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis sebagai berikut:

1. Menyediakan solusi yang dapat membantu petani dan pelaku industri dalam menghitung hasil panen secara lebih akurat dan efisien.
2. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses pengolahan tanaman industri melalui otomatisasi.
3. Mengurangi kemungkinan kesalahan manual dalam penghitungan hasil panen.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Penulisan Skripsi ini mengikuti aturan Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Menuju *World Class University* (WCU) edisi 2024. Skripsi disusun dalam lima bab utama yang masing-masing memiliki fokus dan tujuan tertentu.

1. Bab I Pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi skripsi. Bab ini memberikan dasar dan gambaran umum mengenai topik penelitian serta alasan pentingnya studi ini dilakukan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka menjelaskan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, mencakup konsep sistem perhitungan dengan *computer vision*, teknologi *Internet of Things* (IoT), dan sebagainya. Bab ini bertujuan untuk memberikan landasan teoritis yang mendukung penelitian dan meninjau literatur yang ada dan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.
3. Bab III Metode Penelitian menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk perancangan sistem, perangkat keras dan perangkat lunak yang diterapkan. Bab ini berfungsi untuk menjelaskan secara rinci metode penelitian yang dilakukan dan langkah-langkah yang diambil untuk mencapai tujuan penelitian.
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan menyajikan hasil implementasi sistem yang telah dibangun serta analisis performa berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem yang dibangun. Bab ini memberikan informasi tentang bagaimana sistem bekerja dan mengevaluasi efektivitas dan hasilnya.
5. Bab V Simpulan dan Saran menyimpulkan hasil penelitian, memberikan saran, serta merekomendasikan untuk pengembangan lebih lanjut. Bab ini merangkum keseluruhan hasil penelitian dan memberikan saran atau masukan untuk proyek terkait di masa depan.