

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data statistika yang diambil per tanggal 6 Juni 2023 dari Badan Pusat Statistik, diketahui bahwa produksi buah-buahan di Indonesia mencapai 2 juta ton pada tahun 2022[1]. Dengan jumlah produksi tersebut, dapat dioptimalkan melalui penggunaan teknologi yang memadai yang mendukung produksi buah dalam sektor pertanian Indonesia. Dalam rangka menjawab permintaan pasar akan produk yang memiliki daya saing komersial yang lebih baik, penerapan teknologi juga menjadi penting guna mengoptimalkan kualitas produk yang dihasilkan oleh petani. Dengan meningkatnya jumlah produksi buah tersebut, maka nilai ekonomi juga akan meningkat.

Penyortiran hasil panen masih umum dilakukan secara manual di banyak petani skala kecil di Indonesia[2], di mana petani dan pekerja lapangan dengan teliti memilah buah-buahan berdasarkan kriteria seperti ukuran, warna, kematangan, dan kualitas, dengan tujuan memastikan hanya buah yang berkualitas baik yang dipasarkan.

Berdasarkan tingkat dan karakteristik respirasinya, dibedakan menjadi 2 kategori buah yaitu buah klimakterik dan non-klimakterik. Sebelum mencapai tahap kematangan, buah klimakterik mengalami peningkatan laju respirasi yang tiba-tiba. Selama proses pematangan, mereka mengalami perubahan dalam laju respirasi, produksi etilen, perubahan warna kulit dari hijau menjadi kuning, perubahan cita rasa karena konversi pati menjadi gula, dan perubahan pewarnaan. Sementara itu, laju respirasi buah non-klimakterik tetap turun. Karena buah non-klimakterik tidak dapat matang sepenuhnya setelah dipanen, mereka harus dipanen saat sudah matang. Buah-buahan yang tidak klimakterik, seperti melon, harus dipanen saat mereka matang. Akibatnya, teknologi diperlukan untuk mengetahui seberapa matang buah melon setelah pemanenan karena buah melon tidak matang secara bersamaan[3].

Melon memiliki keunggulan yang khas, terutama dalam hal rasa, aroma, dan warna buahnya. Membudidayakan tanaman melon menawarkan daya tarik tersendiri bagi petani dan penikmat buah, karena selain memberikan kepuasan

dalam hal cita rasa yang lezat, juga memiliki potensi ekonomi yang menjanjikan[4]. Berdasarkan data statistika yang diambil per tanggal 17 Maret 2023, diketahui produksi melon di provinsi Jawa Timur untuk tahun 2022 mencapai 622.868 kuintal[5].

Melalui penyortiran berat buah melon yang dilakukan dengan pendekatan yang akurat, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Tujuan penyortiran adalah untuk menghasilkan buah melon dengan standar mutu yang konsisten dan baik. Validasi diperlukan untuk memperoleh masukan yang berharga dari petani, petugas, pelaku agribisnis, serta hasil penelitian[6]. Buah melon yang telah dipanen dan terkumpul akan disortir dan dipilih sesuai dengan standar mutu buah yang diinginkan konsumen[7]. Penelitian ini membuat alat sortir menggunakan mesin conveyor yang mampu memisahkan buah melon berdasarkan beratnya dan mendeteksi kematangan berdasarkan bentuk kulitnya.

Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penyortiran menggunakan teknologi mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan load cell pada mesin conveyor. Untuk mengukur berat buah, digunakan load cell yang datanya akan diproses oleh Arduino Mega 2560, yang kemudian akan mengendalikan operasi mesin secara otomatis. Setelah itu buah melon akan dideteksi berdasarkan bentuk kulitnya untuk mengetahui tingkat kematangan buah melon tersebut. Deteksi bentuk kulit ini menggunakan webcam yang mana akan diolah dengan metode machine learning.

Selanjutnya, Arduino Mega 2560 akan memproses data tersebut dengan menggunakan program yang telah diprogram sebelumnya. Program tersebut dapat mencakup logika pengolahan data seperti perhitungan, pemrosesan, atau pengaturan aturan-aturan tertentu. Data akan diproses sehingga menampilkan berat dan tingkat kematangan buah melon.

Dengan demikian, Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pengontrol utama selama proses pemrosesan data dan penyimpanan data dari conveyor. Diharapkan teknologi ini dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam penyortiran buah, mengurangi kesalahan, dan mempercepat proses produksi.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini mengusulkan pembuatan Sistem Penyortiran Buah Melon Otomatis Berdasarkan Berat Dan Tingkat Kematangan Buah. Berikut adalah rumusan masalah penelitian ini :

1. Bagaimana merancang sistem penyortiran berat dan kematangan buah melon secara otomatis?
2. Bagaimana mengimplementasikan penyortiran yang dapat memisahkan buah-buahan ke dalam kategori berat yang telah ditentukan?
3. Bagaimana mengidentifikasi kematangan buah melon secara otomatis?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem penyortiran buah melon secara otomatis yang mampu memisahkan buah-buahan berdasarkan beratnya serta mendeteksi tingkat kematangan buah dengan menggunakan teknologi machine learning. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penyortiran buah melon, serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas pada sektor pertanian. Selain itu, pengembangan sistem ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penggunaan teknologi otomatisasi yang lebih luas dalam industri pertanian modern.

1.4. Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Penyortiran buah melon berdasarkan berat dan tingkat kematangannya menggunakan mesin konveyor.
2. Penelitian ini mengkategorikan menjadi tiga penyortiran berat yaitu buah melon besar, sedang, dan kecil. Sedangkan untuk mendeteksi kematangan buah dikategorikan menjadi tiga yaitu, matang, setengah matang, dan belum matang.
3. Varietas melon yang digunakan adalah melon Sky Rocket.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian mengenai rancang bangun sistem penyortiran buah melon otomatis berdasarkan berat dan tingkat kematangan buah melalui beberapa tahap perancangan yaitu:

1. Studi Literatur. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah studi literatur, metode ini melibatkan berbagai tindakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber pustaka, membaca dan mencatat informasi yang relevan, dan mengelola bahan penelitian.
2. Rancangan dan Desain Alat. Pengelompokkan buah melon menjadi tiga kelompok berdasarkan beratnya: buah besar dengan berat di atas 1,5 kilogram, buah sedang dengan berat antara 1 kilogram hingga 1,5 kilogram, dan buah kecil dengan berat di bawah 1 kilogram. Serta pengelompokkan buah menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat kematangan, yaitu matang, setengah matang, dan belum matang.
3. Melakukan Pengujian Alat. Setelah hardware dibuat, langkah selanjutnya adalah pengujian alat secara langsung. Pengujian alat meliputi pengujian loadcell serta cara kerja konveyor yang terdapat mesin servo. Serta pengujian webcam sebagai pendeteksi kematangan buah melon.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Berikut adalah milestone atau jadwal pelaksanaan untuk tugas akhir ini.

Tabel 1. 1 Milestone pengerjaan tugas akhir

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Studi Literatur	2 minggu	31 Januari 2024	Studi literatur sebelum membuat sistem sortir
2	Perancangan Desain Sistem	1 bulan	1 Maret 2024	Simulasi sistem sortir dirancang.
3	Pembuatan Alat	3 bulan	25 Mei 2024	Hardware alat sortir telah dibuat.
4	Pengujian Alat dan Pengambilan Data	2 minggu	1 Juni 2024	Pengujian alat selesai dan data penyortiran buah melon selesai.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
5	Penyusunan Laporan TA	2 minggu	15 Juni 2024	Buku TA telah selesai.