

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai salah satu negara agraris di Asia Tenggara, kaya akan berbagai macam jenis tanaman yang cocok untuk dibudidayakan. Salah satunya adalah bawang merah, sebuah tanaman tern rendah yang biasa tumbuh tegak dengan ketinggian 15-50cm. Bawang merah lebih suka tumbuh di iklim kering dengan suhu sekitar 25-30°C dan kelembaban antara 50-70%, serta membutuhkan intensitas cahaya matahari minimal 70%. Sebagai bagian dari kelompok rempah-rempah unggulan, bawang merah memiliki peran penting sebagai bumbu dapur yang tak tergantikan oleh jenis sayuran lainnya. Tanaman ini bersifat musiman dan biasanya ditanam paling banyak mulai bulan April hingga Oktober, sehingga produksi bawang merah melimpah pada periode tersebut dibandingkan dengan di luar musim tanam. Penyimpanan bawang merah memerlukan perhatian khusus agar dapat terhindar dari kerusakan yang dapat mempersingkat umurnya selama penyimpanan. Pada sektor konsumsi rumah tangga di Indonesia, konsumsi bawang merah meningkat hingga 8,33% pada tahun 2021 dibandingkan dengan tahun sebelumnya, mencapai jumlah 790,63 ribu ton, meningkat sebesar 60,81 ribu ton dari tahun 2020.[1]

Bawang merah, yang termasuk dalam keluarga Liliaceae, adalah jenis tanaman berumbi dengan biji tunggal dan akar serabut. Tanaman ini memiliki umbi berlapis, daun silindris, dan batang sejati berbentuk cakram. Meskipun memiliki banyak manfaat, bawang merah rentan mengalami kerusakan, seperti lunak, keriput, keropos, pembusukan, pertunasan, pertumbuhan akar yang tidak normal, dan infeksi jamur.

Penentuan waktu panen bawang merah harus memperhatikan perkembangan tanaman serta tujuan penggunaannya, apakah untuk konsumsi langsung atau sebagai bibit. Bawang merah siap panen dapat dikenali dari daun yang mulai menguning, rebahnya daun, umbi yang menonjol ke permukaan tanah, dan perubahan warna menjadi kemerahan. Sementara untuk bibit, daun harus rebah total dengan lebih dari 30% daun menguning.

Setelah panen, penanganan bawang merah harus dilakukan dengan cepat untuk meminimalkan kerusakan. Proses pascapanen meliputi pengikatan, pengumpulan, dan penjemuran awal (curing) hingga leher umbi menyempit. Metode penyimpanan yang digunakan sangat memengaruhi kualitas bawang merah. Meskipun metode tradisional dengan

suhu 25-30°C dan kelembaban 70-80% dapat digunakan, namun menyebabkan penyusutan berat hingga 25% dalam waktu 2 bulan.

Penyimpanan pada suhu rendah menjadi metode yang lebih efektif karena dapat memperlambat penyusutan berat, mempertahankan kadar air, dan memperpanjang masa penyimpanan. Namun, perlu diingat bahwa bawang merah rentan terhadap kerusakan selama penyimpanan karena kadar air tingginya. Para petani umumnya melakukan penyimpanan dengan kadar air awal sekitar 86,7%, yang menyebabkan penyusutan hingga 25,29% dalam 8 minggu dengan tingkat tunas sebesar 19,81%. [2]

Keberhasilan sektor pertanian tidak hanya ditentukan oleh proses pra-panen seperti pembibitan, penanaman, dan pemupukan, tetapi juga sangat bergantung pada proses pasca panen. Tanpa proses pasca panen yang baik, upaya tersebut tidak akan berdampak pada peningkatan pendapatan petani. Penyortiran dan pengkelasan (grading) merupakan dua kegiatan utama dalam proses pasca panen yang harus dilakukan.

Penyortiran melibatkan pemisahan umbi bawang merah berdasarkan kualitasnya, dengan kriteria seperti kecacatan, keadaan umbi, dan keberadaan penyakit. Biasanya, penyortiran dilakukan oleh petani sendiri. Sedangkan pengkelasan adalah proses memisahkan bawang merah ke dalam kelas-kelas tertentu, umumnya dilakukan oleh pedagang. Proses ini juga memperhatikan faktor ukuran umbi.

Selama musim panen, terutama saat musim hujan di Indonesia, kualitas bawang merah bisa menurun akibat perubahan cuaca seperti penurunan berat, perubahan warna, dan kerusakan fisik. Hal ini sering terjadi karena penanganan yang kurang tepat. Penyimpanan bawang merah umumnya masih dilakukan secara tradisional. Setelah dipanen, bawang merah dijemur untuk mengurangi kadar air di kulit luar dan leher batangnya. Selanjutnya, dilakukan proses curing untuk memberikan warna kulit yang mengkilap dan menarik. Setelah tahap ini, bawang merah disimpan dengan cara digantung menggunakan rak bambu di bawah atap rumah di atas tungku.

Untuk mengukur massa jenis umbi bawang merah, digunakan metode bulk density. Pengukuran ini dilakukan setelah proses pengeringan, dan nilai rata-rata massa jenis umbi bawang merah adalah 756 kg/m³.

Setelah didistribusikan oleh pengepul, bawang merah biasanya belum mengalami proses sortasi. Beberapa pasar di Jawa Tengah, seperti Kudus, menjadi titik distribusi utama bawang merah. Sebelum dijual kepada konsumen, pedagang melakukan proses sortasi untuk mengelompokkan bawang berdasarkan ukurannya karena setiap ukuran memiliki nilai jual yang berbeda. Standar Nasional Indonesia (SNI) mengklasifikasikan bawang merah menjadi tiga kelas mutu: Kelas Super (> 2,5 cm), Kelas Satu (2 - 2,5 cm), dan Kelas Dua (1,5 - 2 cm).

Sortasi adalah proses memisahkan bahan atau makanan menjadi kategori-kategori berdasarkan berbagai faktor seperti bentuk, ukuran, berat, gambar, dan warna, dengan tujuan untuk mempertahankan hanya kualitas yang baik. Salah satu faktor yang memperlambat proses pasca panen bawang merah adalah kurangnya alat yang dapat membantu dalam pengerjaan secara cepat dan efisien. Saat ini, proses pascapanen bawang merah masih dilakukan secara tradisional atau manual dengan menggunakan tenaga manusia. Misalnya, proses sortasi bawang merah secara tradisional membutuhkan waktu sekitar 10-15 menit per kilogram untuk satu orang, yang membuatnya tidak efisien dan tidak ekonomis mengingat waktu dan biaya yang diperlukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut memberikan ide untuk merancang sebuah alat yang dapat mempercepat dan mempermudah proses pascapanen bawang merah, supaya lebih cepat dan efisien dibandingkan ketika menggunakan metode manual, terutama pada proses sortir (*sortasi*) bawang merah untuk memisahkan antara bawang merah yang memiliki kualitas baik dengan buruk. Dalam proses sortasi bawang merah pertama diletakan pada hooper input kemudian akan turun menuju konveyor, setelah berada di atas lintasan konveyor bawang merah akan berjalan melewati kamera *webcam* dan lampu sebagai pencahayaan. Pada proses pengolahan citra bawang ini menerapkan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, proses penyortiran berdasarkan warna dan bentuk pada bawang merah yang kemudian jika bawang merah tidak sesuai dengan kriteria akan jatuh ke wadah penampungan tetapi jika sesuai dengan kriteria.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan pengamatan penulis di lapangan dan latar belakang yang telah disajikan, penelitian ini dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mendesain mesin sortasi bawang merah ?
- b. Bagaimana cara merancang mesin sortasi bawang merah menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk meningkatkan kualitas produk ?
- c. Bagaimana cara menguji mesin sortasi bawang merah ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mampu mendesain mesin sortasi bawang merah.

- b. Mampu merancang mesin sortasi bawang merah bawang merah dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk meningkatkan kualitas produk.
- c. Mampu menguji mesin sortasi bawang merah bawang merah dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai upaya penerapan ilmu pengetahuan dan sebagai syarat mutlak untuk dapat menyelesaikan pendidikan di S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura
- b. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mempermudah sekaligus mempercepat proses sortasi bawang merah.
- c. Alat ini diharapkan dapat berguna untuk kepentingan prodi S1 Teknik Elektro UTM seperti kepentingan laboratorium dan dapat menambah ilmu pengetahuan tentang teknologi

1.4 Batasan Masalah

Pada proses pembuatan alat sortasi bawang merah perlu adanya batasan masalah agar pada saat pembuatan bisa mengarah pada tujuan yang ingin dicapai serta untuk dapat menghindari terlalu banyaknya permasalahan yang muncul nantinya.

Batasan masalah dari penelitian ini meliputi:

- a. Penelitian ini berfokus pada alat sortasi yang ditujukan untuk bawang merah bauji dari nganjuk.
- b. Penelitian ini mengimplementasikan mikrokontroler sebagai eksekutor dalam proses pemilahan bawang merah.
- c. Penelitian ini mengolah data citra bawang merah berdasarkan kualitasnya dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.
- d. Pengujian alat sortasi bawang merah akan dilakukan oleh dosen pembimbing dan dosen penguji yang memiliki keahlian dan pengalaman di bidang tersebut.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang akan diaplikasikan atau dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahapan awal ini, ada beberapa

kegiatan penting yang harus dilakukan untuk memanfaatkan waktu secara efektif dan mempercepat proses pekerjaan. Pertama-tama, menentukan judul skripsi menjadi langkah awal yang krusial. Setelah itu, pembuatan proposal skripsi menjadi tahapan berikutnya yang perlu diselesaikan dengan cermat. Selanjutnya, melakukan studi pustaka tentang materi terkait desain menjadi langkah yang sangat penting karena akan menjadi garis besar dalam pembuatan skripsi. Terakhir, menentukan data yang akan dibutuhkan juga merupakan aspek yang tidak boleh diabaikan. Dalam proses pembuatan desain, perlu dijadwalkan secara efektif agar tidak terjadi pekerjaan yang berulang. Hal ini akan membantu memastikan bahwa tahapan selanjutnya, seperti pengumpulan data, dapat berjalan secara optimal.

1.5.2 Tahap Perencanaan

Tahap Perencanaan merupakan proses penyusunan laporan tugas akhir dari awal hingga akhir. Pada tahap ini, penjelasannya dapat disusun dalam bentuk diagram alir yang menggambarkan proses kerja secara berurutan.

1.5.3 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, terdapat beberapa bagian yang dilakukan, termasuk :

a. Studi Literatur

Dalam tahap metode ini, kegiatan yang dilakukan meliputi pencarian dan pengumpulan materi serta teori-teori sebagai referensi dalam pembuatan skripsi, termasuk pengumpulan dari buku, jurnal, dan sumber-sumber di internet.

b. Metode Observasi

Pada Tahapan Ini, Melakukan pengamatan secara langsung dilapangan agar dapat mengetahui kondisi asli yang terjadi sehingga nantinya dapat diperoleh gambaran-gambaran yang bertujuan sebagai bahan pertimbangan pada proses perencanaan desain struktur pada alat.

1.5.4 Analisa dan Pengolahan Data

Analisis dan pengolahan data merupakan tahapan penting dalam pengelolaan informasi yang terkumpul. Data-data yang telah terhimpun dikelompokkan sesuai dengan tujuan permasalahan, yang kemudian digunakan untuk mendapatkan analisis yang terstruktur dan efektif dalam menemukan solusi.

1.5.5 Pemecahan Masalah

Pada tahapan ini apabila hasil dari analisa serta pengolahan data yang dilakukan sebelumnya sudah didapatkan, untuk selanjutnya bisa dilakukan tahapan pemecahan masalah, bertujuan sebagai pengukuran sejauh mana konstruksi yang ada dilapangan langsung dan bisa digunakan dalam kondisi langsung berdasarkan peraturan yang sudah ditetapkan sebelumnya

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam beberapa bab guna memberikan gambaran ringkas tentang isi tugas akhir, sehingga mempermudah pemahaman terhadap penelitian yang dilakukan. Berikut adalah pembagian bab-babnya :

a. Bab I: Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

b. Bab II: Teori Penunjang

Pada bab ini, terdapat pembahasan tentang teori-teori yang mendukung penelitian, dengan merujuk pada literatur dan penelitian terdahulu.

c. Bab III: Perancangan Sistem

Bab ini memuat perancangan sistem yang terkait dengan penelitian, termasuk waktu dan lokasi penelitian, serta alat dan bahan yang akan digunakan.

d. Bab IV: Hasil Penelitian dan Analisis

Di dalam bab ini disajikan hasil analisis sistem, kebutuhan perangkat keras dan lunak, serta implementasi dan pengujian perangkat yang telah dilakukan.

e. Bab V: Penutup

Bab ini berisi tentang rangkuman hasil penelitian, kesimpulan dari temuan yang diperoleh, dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap skripsi tersebut.