

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan tanaman hortikultura yang berasal dari Tiongkok dan telah dibudidayakan secara luas sejak abad ke-5. Penampakan pakcoy mirip sama dengan sawi hijau, tetapi pakcoy lebih pendek, tangkai daun lebih lebar, urat daun mirip dengan sawi hijau, dan daun pakcoy lebih tebal dari pada sawi hijau [1]. Penanaman pakcoy dapat dilakukan dalam beberapa metode, salah satunya melalui metode semai bibit yang kemudian dipindahkan ke media tanam seperti *raised bed*. *Raised bed* atau bedengan merupakan metode bercocok tanam di area media tanam yang ditinggikan dari permukaan tanah menggunakan bingkai dari kayu, batu, atau logam. *Raised bed* bertujuan untuk meningkatkan drainase tanah, mengendalikan gulma, hama dan mengurangi risiko erosi tanah [2]. Adapun beberapa masalah terhadap hama di antaranya, serangan hama ulat daun dan hama siput. Hama pada tanaman pakcoy biasanya muncul dan merusak tanaman pada umur 2 minggu sampai 4 minggu, dengan cara memakan permukaan daun tanaman hingga terjadi kerusakan parah. Tingkat keparahan yang ditimbulkan oleh hama perlu dipantau agar dapat segera dilakukan tindakan penanganan yang tepat untuk mengendalikan dampak serangan [3].

Menurut penelitian sebelumnya pendeteksian hama pada sawi hijau menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) sudah berhasil, Kumpulan data gambar 96 telah diuji coba, dibagi menjadi dua kategori yaitu, daun terserang hama dan daun sehat. Penggunaan arsitektur *NasNet Mobile* dilatih dengan *epoch* 10 dengan *optimizer* Adam, mendapatkan akurasi pelatihan sebesar 94,99% dan akurasi validasi sebesar 98,00%. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CNN yang dikombinasikan dengan *NasNet Mobile* secara efektif mengidentifikasi hama, sehingga memberikan solusi yang kuat praktis dapat mengurangi kerugian yang disebabkan oleh hama [4]. Penelitian mengenai penanganan hama siput dan hama ulat pada tanaman pakcoy dengan robot kartesian belum pernah dilakukan. Pada penelitian lebih awal yang membahas prototipe robot kartesian tiga *axis* yaitu sumbu X, Y, dan Z bertugas sebagai alat penyiraman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah dan metode *fuzzy*, kontrol *fuzzy* disini berperan agar kadar air yang diberikan kepada tanaman dapat akurat [5].

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, peneliti berniat untuk membuat alat penanganan hama siput dan hama ulat ke tanaman pakcoy dengan menyemprotkan pestisida menggunakan robot kartesian dengan 3 *axis* pada *raised bed*. Metode penanganan dengan menjadi

visual dari daun dirancang dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Algoritma CNN merupakan metode dengan kinerja sangat baik untuk klasifikasi objek dalam gambar, terdiri dari tiga dimensi yakni panjang, lebar, dan tinggi. Susunan arsitektur CNN terdiri dari *input*, ekstraksi fitur, klasifikasi, dan *output* [6]. CNN bertugas untuk menganalisis visual gambar, mendeteksi objek dalam gambar yang mempunyai gambar vektor dimensi dan banyak parameter lainnya. Sedangkan pada proses ekstraksi CNN terbagi beberapa *hidden layer* di antaranya *convolution layer*, *activation function* dan *pooling layer* [7].

Metode CNN yang digunakan pada penelitian ini bermaksud sebagai mengklasifikasikan citra tanaman pakcoy yang terdapat hama. Terdapat tiga kelas yang akan digunakan proses klasifikasi di antaranya, hama ulat, hama siput dan tanpa hama. Hasil pembuatan model arsitektur pelatihan dari metode CNN diharapkan memiliki tingkat akurasi minimal 90% untuk membedakan tiga kelas. Hasil dari klasifikasi CNN akan berupa *output* perintah untuk mengaktifkan *water pump* dengan menggunakan *mist nozzle* untuk menyemprotkan pestisida. Pada penelitian ini robot kartesian bergerak menggunakan metode tambahan yaitu *forward kinematics* sebagai perhitungan posisi koordinat akhir robot dengan posisi target yang ingin dicapai. Kemudian dibantu dengan metode HSV (*Hue, Saturation, Value*) sebagai validasi label warna menggunakan webcam untuk membedakan warna dan mengurutkan label warna pada setiap tanaman pakcoy.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, berikut merupakan rumusan masalah yang akan dibahas di antaranya:

1. Bagaimana CNN dapat mengklasifikasikan jenis daun pakcoy yang terdapat hama ulat, hama siput, dan tanpa hama?
2. Bagaimana membuat rancang bangun robot kartesian dalam kebutuhan penanganan hama pada tanaman pakcoy?
3. Bagaimana robot kartesian dapat bergerak dengan presisi menggunakan *forward kinematics*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari pembuatan robot kartesian sebagai penanganan hama pada tanaman pakcoy :

1. Dapat mengimplementasikan CNN dalam klasifikasi hama pada tanaman pakcoy.
2. Dapat membuat mekanik robot kartesian 3 *Axis* pada *raised bed*.

3. Dapat menggerakkan robot kartesian menggunakan metode *forward kinematics* dengan validasi HSV untuk melabeli tanaman sudah ditangani.

Adapun manfaat dari pembuatan rancang bangun robot kartesian sebagai penanganan hama pada tanaman pakcoy :

1. Penghematan waktu dan tenaga sehingga mengurangi intervensi manusia.
2. Menghindari pemberian dosis pestisida yang kurang tepat berakibat resistensi hama dan kerugian ekonomi.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari peluasan masalah pada pembahasan robot kartesian maka penulis menentukan batasan masalah di antaranya sebagai berikut:

1. Robot kartesian yang dirancang untuk metode penyempotan pestisida cair pada tanaman pakcoy dalam *raised bed*, tidak untuk tanaman lain.
2. Robot kartesian dengan *input* citra hanya mendeteksi visual tanaman berdasarkan keberadaan hama siput dan hama ulat, tidak parameter lain seperti suhu dan kelembapan tanah.
3. Penggunaan dataset yang terbatas berkaitan dengan kondisi tanaman pakcoy dan kebutuhan pestisida yang digunakan.
4. Gerak robot menggunakan *forward kinematics* dengan menghilangkan rintangan (*obstacle*) yang dapat mengurangi kinerja robot.
5. Penggunaan metode HSV hanya digunakan untuk validasi label warna tidak digunakan untuk *tracking*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dibuat untuk menemukan data dan hasil dari penelitian yang sedang dilaksanakan. Berikut merupakan metodologi penelitian pada penulisan skripsi di antaranya:

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian masalah merupakan langkah awal yang dapat dilakukan oleh peneliti untuk mengenali masalah kepada pembudidaya pakcoy. Pada penelitian ini permasalahan yang di angkat ialah pemupukan tanaman masih menggunakan cara manual.

2. Pencaraian Sumber Referensi

Pencarian sumber referensi bermaksud untuk terhadap robot kartesian yang mampu melakukan penanganan hama secara otomatis presisi dan optimal dengan menganalisis dari bagian perancangan desain, manufaktur, *assembly*, *input* citra yang digunakan untuk

mengenali visual tanaman seperti, terdapat ulat pada daun menggunakan kamera.

3. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik terhadap desain awal menggunakan *software solidwork* yang digunakan sebagai gambaran umum dari robot kartesian

4. Pengujian Metode CNN pada pengenalan bentuk ulat

Sebuah pengujian metode digunakan untuk menilai apakah metode yang dipakai sesuai dan cukup efektif. Metode CNN digunakan untuk pengenalan hama ulat daun diharapkan dapat mampu identifikasi dengan tepat.

5. Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data penelitian dilaksanakan untuk mencari tingkat efektifitas pada pengolahan citra dan efisiensi dari penggunaan pestisida cair pada sistem pemupukan.

6. Pengolahan Data dan Analisis Penelitian

Pada pengolahan data langkah selanjutnya akan dibentuk dengan sederhana mungkin sehingga mengurangi perbedaan pemahan antara penulis dan pembaca.

7. Pembuatan Laporan Penelitian

Langkah selanjutnya melakukan penulisan laporan penelitian dengan bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap pembaca dari penelitian yang sudah dibuat oleh penulis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan struktur yang mengadakan alur dalam penulisan dari suatu karya ilmiah, makalah, laporan dan proposal agar mempunyai plot yang jelas, runtut, dan mudah dipahami. Pada penelitian ini sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bagian di antaranya, pendahuluan, tinjauan teori, metode penelitian, hasil pembahasan, kesimpulan, dan saran, serta daftar pustaka. Supaya penelitian ini memperoleh hasil yang diinginkan maka perlu jadwal penelitian. Jadwal penelitian sangatlah berguna agar penelitian dapat terlaksana dengan tepat waktu. Berikut merupakan jadwal penelitian robot kartesian sebagai penanganan hama pada pakcoy menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Sistematika Penulisan

No.	Nama kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Pendefinisian Masalah Rancang Bangun Robot Kartesian Menggunakan Metode CNN						

2.	Pencarian Referensi Terhadap Robot Kartesian, Metode CNN, dan Tanaman Pakcoy pada <i>Raised bed</i> .						
3.	Perancangan Desain Mekanik Dari Robot Kartesian						
4.	Pengujian Desain Mekanik Robot Kartesian dan Percobaan pada Metode CNN						
5.	Pengumpulan Data Seperti, Karakteristik Tanaman Pakcoy dan Sample Klasifikasi Daun						
6.	Pengolahan Data dan Analisis Penelitian Yang Telah Dilakukan Terhadap Karakteristik Tanaman Pakcoy dan Sample Klasifikasi Daun						
7.	Pembuatan Laporan Penelitian Robot Kartesian Menggunakan Metode CNN						