

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Robot merupakan benda utama yang sekarang menjadi salah satu alat bantu dalam dunia industri. Robot memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki oleh manusia, yaitu dapat mengerjakan suatu pekerjaan yang sama secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang tidak terbatas. Selain itu waktu yang dibutuhkan juga lebih cepat dan efisien dari pada menggunakan tenaga manusia. Manusia akan lebih mudah jenuh dan bosan jika mengerjakan pekerjaan yang sama dan berulang-ulang sehingga dapat menyebabkan *human error*. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini memiliki fokus pada perancangan alat sortir garam. Garam yang digunakan pada penelitian ini memiliki jenis yang berbeda. Sehingga pada penelitian ini mengusulkan sortir garam otomatis menggunakan robot lengan 4 DOF dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Pemilahan barang berdasarkan warna yang dapat menangkap citra RGB dengan nilai rentang yang berbeda dapat dilakukan menggunakan kamera.

Penelitian terkait dengan *sortir* otomatis warna garam dengan menggunakan lengan robot sebelumnya belum pernah dilakukan. Pada penelitian sebelumnya pada tahun 2021 yaitu berupa *prototype* robot lengan 3 *Degree Of Freedom* (DOF) sebagai alat *sorting* barang berdasarkan warna berbasis *Internet Of Things* (IOT). Robot ini berfungsi sebagai *sorting* barang berdasarkan warna kuning, biru dan hijau [1]. Penelitian lain tentang *sortir* garam berdasarkan citra dan warna namun masih dikerjakan secara manual, dengan menggunakan sensor warna TCS3200. Alat yang dibuat yaitu mengklasifikasikan warna putih garam industri menjadi 5 jenis, sehingga dari penelitian tersebut didapatkan klasifikasi tingkat warna putih yang beragam [2].

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, penelitian ini bertujuan untuk membuat alat *sortir* garam otomatis dengan menggunakan robot lengan 4 DOF. Metode penyortiran warna garam dirancang dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan metode yang termasuk dalam jenis *deep*

learning, hal ini dikarenakan kedalaman jaringan, prinsip dari metode CNN adalah meniru korteks visual. CNN terdiri dari tiga dimensi, sehingga memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Algoritma CNN adalah metode yang sangat baik untuk mengenali objek dalam gambar. Sistem kerja arsitektur CNN terdiri dari *input*, proses ekstraksi fitur, proses klasifikasi dan *output*. CNN terdiri dari dua bagian, yaitu pembelajaran fitur dan klasifikasi. Proses ekstraksi CNN terdiri dari beberapa *hidden layer* yaitu *convolutional layer*, *activation function* dan *pooling*. Proses klasifikasi terdiri dari lapisan yang terhubung sepenuhnya dan fungsi aktivasi (*softmax*). CNN digunakan untuk menganalisis gambar visual, mendeteksi dan mengenali objek dalam gambar, yang merupakan gambar vektor dimensi tinggi yang mengandung banyak parameter yang menjadi ciri jaringan. Jadi aman untuk mengatakan bahwa CNN tidak jauh berbeda dari jaringan saraf biasa. CNN terdiri dari neuron dengan fungsi bobot, bias, dan aktivasi [3].

Metode CNN dimanfaatkan untuk dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan warna yang terdapat pada sampel garam yang digunakan. Pada penelitian ini metode CNN diimplementasikan untuk mendeteksi warna garam yang digunakan sebagai kontrol robot lengan untuk dapat mensortir garam secara otomatis. Pengambilan nilai warna pada garam menggunakan kamera Webcam NYK A96 Severus yang diharapkan dapat mengidentifikasi warna pada garam yang digunakan sebagai sampel. Perbedaan nilai warna pada masing-masing sampel garam, digunakan sebagai indikator klasifikasi perbedaan jenis garam. Nilai-nilai warna pada garam yang diklasifikasikan menggunakan metode CNN menjadi kontrol gerak robot lengan agar dapat mensortir garam sesuai dengan jenisnya pada tempat sortir garam yang telah disediakan sesuai dengan jenis garamnya.

Sehingga robot lengan berfungsi untuk memindahkan dan mensortir garam sesuai dengan sampel garam yang digunakan, secara otomatis sesuai dengan 3 jenis garam yang telah ditentukan. Garam yang digunakan yaitu garam putih yaitu garam dengan warna putih bersih, garam *celtic* garam ini memiliki warna putih coklat, dan garam himalaya garam ini memiliki warna merah muda. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu memudahkan petani garam terutama industri garam untuk mensortir garam secara otomatis sehingga tidak perlu dilakukan secara manual.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini, hasil pendapatan industri garam terutama yang terdapat pada pulau Madura dapat meningkat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka berikut adalah permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Bagaimana membuat mekanik robot lengan untuk keperluan *sortir* garam?
2. Bagaimana melakukan klasifikasi garam berdasarkan warna dengan metode CNN?
3. Bagaimana menggerakkan robot lengan untuk mengambil dan meletakkan garam berdasarkan hasil klasifikasi?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari dilakukan penelitian tugas akhir ini di antaranya yaitu sebagai berikut:

1. Dapat membuat mekanik robot lengan 4 *Degree of freedom* (DOF)
2. Dapat melakukan klasifikasi jenis garam berdasarkan warna dengan menggunakan metode CNN.
3. Dapat menggerakkan robot lengan untuk gerak *sortir* berdasarkan hasil klasifikasi jenis warna garam dengan *menggunakan inverse kinematics*.

Manfaat dari adanya penelitian tugas akhir ini di antaranya yaitu sebagai berikut:

1. Robot lengan dapat melakukan *sortir* garam otomatis tanpa perlu dilakukan secara manual oleh manusia.
2. Meringankan pekerjaan manusia agar tidak perlu memilah garam secara manual, dan pekerjaan dapat digantikan oleh lengan robot tanpa mengenal batasan waktu.

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam penelitian tugas akhir ini tidak terjadi pelebaran masalah saat pengujian, penulis membatasi pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas. Batasan masalah yang penulis buat meliputi:

1. Penelitian ini hanya menggunakan 3 jenis garam yang digunakan sebagai klasifikasi, yaitu garam putih, *celtic*, dan garam himalaya.
2. Base *frame* robot lengan bersifat *fixed position*, sehingga tidak dapat berpindah tempat.
3. Robot lengan dengan pembacaan warna menggunakan kamera Webcam NYK A96 Severus, tidak diuji coba dalam kondisi *outdoor*.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penelitian merupakan tahapan untuk memberikan batasan dan memperjelas pokok permasalahan dengan tujuan dan kegunaan tertentu dari penelitian yang sedang dilakukan. Adapun metodologi penulisan skripsi dijelaskan secara singkat pada uraian berikut:

1. Merancang Konsep Sortir Garam Manual Menjadi Otomatis

Pendefinisian masalah merupakan langkah awal dalam upaya mendefinisikan suatu permasalahan yang ada serta membuat permasalahan tersebut dapat diukur dan diuji. Pendefinisian masalah diharapkan dapat memunculkan sebuah ide atau gagasan sebagai penyelesaian dari permasalahan yang ada. Pada penelitian ini permasalahan yang diangkat yaitu sortir garam yang dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama.

2. Mencari Referensi Tentang Macam-Macam Garam Dan Robot Lengan

Tujuan dari pencarian sumber referensi adalah menambah wawasan atau informasi secara mendalam kepada pembaca mengenai robot lengan dan macam-macam garam. Sehingga pembaca dapat menggali informasi lebih jauh mengenai topik yang dibahas. Referensi mengaju pada sumber-sumber valid dan dapat dipercaya keasliannya yang biasanya terdapat pada jurnal, buku, surat kabar dan internet.

3. Pembuatan Desain Rangkaian Robot Lengan

Perancangan sistem memberikan gambaran berupa rancang bangun yang lengkap mengenai mekanik robot lengan yang dibuat dan metode CNN yang digunakan. Serta memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai tujuan masing-masing pada sebuah sistem.

4. Membuat Program Dengan Metode CNN

Pengujian sistem adalah sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu sistem yang telah dibuat dan agar dapat meminimalisir nilai *error* yang terdapat pada alat. Sehingga sistem yang dibuat dapat bekerja stabil, maksimal dan sesuai dengan kebutuhan atau target yang *user* rancang.

5. Pengumpulan Data Warna Garam Dengan Metode CNN

Pengumpulan data penelitian bertujuan untuk memperoleh data informasi yang dibutuhkan dengan cara yang sesuai untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam suatu penelitian, pengumpulan data adalah salah satu komponen penting yang perlu dilakukan agar dapat menunjang keberhasilan penelitian. Pengumpulan data penelitian diperoleh dari hasil pengujian sistem.

6. Pengolahan Data Dan Analisis Gerak Robot Lengan

Setelah beberapa data telah dikumpulkan, dilakukan pengolahan data dan analisis penelitian untuk dapat memanipulasi data kedalam bentuk informasi lain. Sehingga data yang nantinya akan dianalisis mudah untuk dipahami pembaca.

7. Pembuatan Laporan Skripsi

Pembuatan laporan penelitian merupakan sarana untuk memberitahukan kegiatan penelitian mulai dari proses pengumpulan data menggunakan metode tertentu hingga menggabungkan seluruh data yang didapat untuk mendapatkan sebuah jawaban atas penelitian tersebut kepada masyarakat. Terutama tentang sortir garam secara otomatis.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian dibutuhkan jadwal rencana untuk kegiatan, agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang diharapkan. Berikut merupakan jadwal Pelaksanaan dari penelitian yang dilakukan peneliti tentang “Alat *Sortir* Garam Otomatis Menggunakan Robot Lengan 4 DOF Dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)” yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Merancang konsep sortir garam manual menjadi otomatis						
2.	Mencari referensi tentang macam-macam garam dan robot lengan.						
3.	Pembuatan desain, rangkaian robot lengan						
4.	Membuat program dengan metode <i>Inverse Kinematics</i> dan CNN.						
5.	Pengumpulan data warna garam dengan metode CNN						
6.	Pengolahan data dan analisis gerak robot lengan.						
7.	Pembuatan laporan skripsi						