

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Robot merupakan salah satu teknologi elektro-mekanik atau mekatronika yang memiliki banyak manfaat sehingga banyak orang berlomba-lomba membuat robot untuk membantu mempermudah pekerjaan manusia. Pada dunia industri, robot menjalankan fungsi yang sangat penting pada kegiatan produksi dalam upaya peningkatan kualitas dan kuantitas produk. Penggunaan robot pada dunia industri (*industrial robot*) memiliki fungsi untuk mempermudah pekerjaan manusia karena memiliki ketelitian serta kecepatan sehingga proses produksi lebih efektif dan efisien.

Robot lengan atau *arm robot manipulator* merupakan salah satu robot industri (*industrial robot*) yang paling banyak digunakan baik pada industri pangan, tekstil, obat-obatan (*pharmacy*), pertambangan (*mining*) atau pertanian (*agriculture*). *Arm robot manipulator* adalah robot yang memiliki sistem mekanik yang terdiri dari sendi (*joint*) dan lengan (*link*). Sendi (*joint*) pada *arm robot manipulator* memiliki dua jenis pergerakan yaitu pergeseran pada sumbu tertentu atau *prismatic joint* dan perputaran pada sumbu tertentu atau *revolute joint*. Pada *arm robot* terdapat alat atau *tool* pada ujungnya yang disebut sebagai *end-effector* dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan, seperti *gripper*, magnet, *sucker* dan lain sebagainya.

Pada dunia industri khususnya industri pertanian (*agriculture*), *arm robot manipulator* banyak digunakan untuk mengambil dan memindahkan barang (*pick and place arm robot*) sehingga *end-effector* yang tepat digunakan adalah capit (*gripper*). Industri pertanian yang melakukan proses produksi secara *massive* memerlukan lebih banyak *arm robot* yang dioperasikan bersama untuk memangkas waktu produksi sehingga lebih efisien. Beberapa *arm robot* yang dioperasikan bersama dapat disebut *collaborative multi-arm robot* yang dapat beroperasi secara

paralel yaitu bekerja sama dengan memiliki *input data* masing-masing atau secara seri yaitu satu *arm robot* akan bekerja jika *arm robot* lainnya telah memenuhi suatu keadaan yang telah ditentukan.

*Collaborative multi-arm robot* adalah suatu sistem kerja yang diterapkan pada industri pertanian untuk memangkas waktu produksi dengan menggunakan dua atau lebih *arm robot* yang bekerja sama dalam proses produksi. *Multi-arm robot* ini akan bekerja secara serial dimana *arm robot* kedua akan bekerja ketika *arm robot* pertama telah selesai melakukan *pick and place* buah tomat pada suatu rangkaian timbangan yang kemudian akan dilanjutkan *arm robot* kedua untuk *pick and place* buah tomat pada proses produksi berikutnya.

Penelitian mengenai *collaborative multi-arm robot* ini sebelumnya telah dilakukan oleh Xiao Ling pada tahun 2019 dalam penelitiannya “*Dual-Arm Cooperation and Implementing for Robotic Harvesting Tomato Using Binocular Vision*” yang memanfaatkan dua *arm robot* untuk memanen buah tomat, perbedaan terletak pada jenis *arm robot* yang digunakan yaitu pada penelitian tersebut digunakan *arm robot* jenis *scara*. Perbedaan kedua terdapat pada cara kerja *dual arm robot*, pada penelitian Xiao Ling kedua *arm robot* bekerja secara paralel sehingga baik *arm robot* 1 maupun *arm robot* 2 akan bekerja pada waktu yang sama.

Berdasarkan pentingnya penggunaan *collaborative multi-arm robot* pada industri pertanian, maka judul yang diambil untuk laporan Tugas Akhir adalah **“ANALISA PERGERAKAN *COLLABORATIVE MULTI-ARM ROBOT* PADA INDUSTRI PERTANIAN DENGAN MEMANFAATKAN IMAGE PROCESSING”**

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

1. Menganalisa prinsip kerja *pick and place collaborative multi-arm robot* menggunakan sensor kamera untuk efisiensi waktu pada industri pertanian (*agriculture*).

2. Mengimplementasikan *image processing* sebagai *input arm robot* berdasarkan warna pada buah tomat.

### 1.2.2 Manfaat

1. Mengetahui prinsip kerja *collaborative multi-arm robot* dalam bekerja sama secara serial dalam memindahkan (*pick and place*) buah pada industri pertanian (*agriculture*).
2. Mengetahui pergerakan *arm robot* dengan memanfaatkan *image processing* dalam mengenali target.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dibahas pada laporan ini adalah prinsip kerja *collaborative multi-arm robot* dengan memanfaatkan *image processing* dalam menentukan pergerakan *arm robot* secara serial serta penggunaan sensor berat sebagai *input* tambahan pada pergerakan *arm robot* kedua.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah menjelaskan prinsip kerja *collaborative multi-arm robot* dengan memanfaatkan sensor kamera dan sensor berat sebagai *input* dalam menentukan pergerakan masing-masing *joint* pada *arm robot* dengan jangkauan maksimum pada sumbu  $z=0$   $y=18$  dan  $x=22$  serta jenis *arm robot* yang digunakan adalah *articulated multi-arm robot*.

### 1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu :

### **1.5.1 Metode Studi Kepustakaan**

Metode ini dilakukan dengan cara mengambil dan mengumpulkan teori-teori dasar serta teori pendukung dari berbagai sumber seperti buku atau jurnal referensi, serta situs-situs internet yang mendukung penulisan laporan ini.

### **1.5.2 Metode Wawancara**

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi, konsultasi serta diskusi langsung dengan dosen pembimbing dan teman-teman di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

### **1.5.3 Metode Observasi lapangan**

Metode ini dilakukan dengan cara mengamati atau melihat secara langsung perancangan serta pengoperasian alat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini akan disusun per bab yang didalamnya terdapat sub bab yang akan menguraikan pembahasan secara singkat dan jelas, susunan tersebut meliputi :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini tercantum latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat perancangan alat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan dan menerangkan dasar teori yang mendukung penelitian yang dilakukan,

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan sistem dan penjelasan mengenai langkah-langkah tersebut.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas hasil data perhitungan dan analisa pembahasan pada alat yang akan dibuat.

## **BAB V KESIMPULAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa sistem berdasarkan data yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.