

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era Revolusi Industri 4.0 selain fokus pada *Internet of Things (IoT)*, berfokus juga pada riset penelitian suatu alat yang bekerja secara otomatis, integritas tinggi, fleksibel serta pengoperasiannya mudah. Robot juga termasuk dari bagian revolusi industri 4.0. Robot yang biasa terdapat pada industri adalah lengan robot. Penggunaan lengan robot pada industri digunakan agar dapat menyelesaikan pekerjaan secara cepat, akurat, dan lebih fleksibel sehingga dapat mengoptimalkan biaya yang dikeluarkan[1][2]. Lengan robot di industri salah satunya digunakan untuk melakukan penyortiran[2][3][4]. Menyortir merupakan proses pemilahan benda berdasarkan parameter fisik tertentu sesuai dengan kebutuhan[5][6].

Konsep gerakan lengan robot diadaptasi dari hasil pengamatan gerakan dengan meniru gerakan maupun struktur tangan manusia[2][7]. Pada umumnya struktur robot arm terdiri dari pergelangan dan lengan. Pada bagian lengan tersusun dari serangkaian link, yang mana antara satu link dengan link lainnya dihubungkan dengan joint, dengan adanya joint yang menghubungkan dua link tersebut, joint akan membentuk derajat satu kebebasan. Pada pergelangan dipasang *end-effector* berupa *gripper* yang digunakan untuk melakukan suatu tujuan tertentu, biasanya untuk mengambil dan memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain[1].

Robot arm atau lengan robot memiliki servo untuk menggerakkan joint masing-masing sendinya. Agar dapat menggerakkan *joint* pada masing-masing sendi perlu diketahui sudut pada masing-masing *joint robot arm*. Maka dari itu, diperlukan sebuah metode untuk mencari sudut tadi yang dinamakan *inverse kinematics*[8].

Inverse kinematics adalah sebuah perhitungan matematika dengan menentukan sebuah input variable berupa titik koordinat yang dituju, sehingga didapatkan hasil berupa keluaran sudut untuk menggerakkan setiap joint pada lengan robot tersebut. Dengan adanya metode ini manusia atau operator tidak perlu memikirkan berapa derajat yang dibutuhkan *robot arm* untuk mencapai *end point* yang diinginkan. Dengan adanya perhitungan ini, Manusia atau operator hanya memasukkan koordinat yang dituju, yang berupa koordinat X, Y, dan Z[8].

Dalam melakukan penyortiran, robot perlu mengidentifikasi objek terlebih dahulu. Salah satu cara untuk mengidentifikasi sebuah

objek yaitu dengan cara melakukan pengolahan citra. Pemanfaatan pengolahan citra digital di era industri 4.0 telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi objek dari berdasarkan bentuk, warna, dan lain sebagainya[9].

Pada Skripsi[10], Lengan robot akan menyeleksi barang berdasarkan warna dan ketinggian menggunakan kamera yaitu CMUCam Pixy dan barang tersebut akan dipindahkan ke tempat yang telah disiapkan sesuai dengan warna dan ketinggian dari masing-masing barang tersebut.

Pada Penelitian[11], Lengan robot menyortir barang berdasarkan warna menggunakan kamera yaitu CMUCam Pixy, Objek tersebut dipindahkan ke tempat yang telah disiapkan, sesuai dengan warna dari objek-objek tersebut.

Pada Penelitian[12], Merancang lengan robot yang digunakan untuk memilah barang berdasarkan berat benda tersebut menggunakan sensor load cell, penelitian ini juga memanfaatkan *Internet of Things (IoT)* sebagai control jarak jauh dan monitoring.

Pada penelitian ini, penulis ingin membuat sebuah perancangan alat yaitu robot pemilah objek, dimana penulis menggunakan metode inverse kinematic sebagai pergerakan lengan robotnya. Konsep perancangan pada penelitian ini yaitu terdapat conveyor yang mengantarkan objek sampai ke lengan robot, selama objek tersebut berjalan akan dideteksi oleh kamera, setelah objek dideteksi oleh kamera, gambar yang ditangkap oleh kamera akan diproses menggunakan *image processing* untuk mengenali objek berdasarkan warna atau bentuk atau kedua-duanya. Setelah itu lengan robot akan mengambil tindakan yaitu menempatkan objek tersebut ke tempat yang telah disesuaikan. Kelebihan dari penelitian ini yaitu dapat dikoneksikan dengan scada dan algoritma *image processing* dapat dikembangkan sendiri sesuai dengan kebutuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplemmentasikan metode invers kinematic pada robot agar dapat melakukan pengambilan objek secara otomatis.
2. Bagaimana algoritma *OpenCV* yang digunakan dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan objek.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang lengan robot yang dapat memilah objek menggunakan kamera dan mengimplementasikan *inverse kinematic* sebagai pergerakan lengan robot tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Objek yang di deteksi adalah kubus dan tabung
2. Warna yang diklasifikasi yaitu merah, kuning, hijau
3. Tidak membahas secara mendalam mengenai *trajectory*
4. *Ukuran conveyor, lengan robot*

1.5 Sistematika Penulisan

Struktur dan penyusunan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dan dijelaskan melalui pembahasan sesuai dengan aturan standar penulisan. Adapun urutan penyusunan skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang mengenai lengan robot di era revolusi industri 4.0. Pada bab ini terdapat beberapa rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini, serta tujuan dari penelitian ini yaitu merancang lengan robot yang dapat memilah barang menggunakan kamera dan mengimplemmentasikan *inverse kinematic* sebagai pergerakan lengan robot. Pada bab ini juga menjelaskan beberapa sistematika dalam penulisan laporan agar sesuai dengan format yang sudah ditentukan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisi tentang penjelasan mengenai lengan robot, *inverse kinematic*, *computer vision*, serta penjelasan tentang komponen yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga berisikan penjelasan bagaimana rancangan penelitian yang akan dilakukan yaitu Rancangan sistem dimana pada rancangan sistem terdapat blok diagram sistem secara keseluruhan dan spesifikasi sistem. Terdapat juga, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Bab empat membahas hasil dan analisa dari penelitian yang sudah dilakukan yaitu berisikan

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang Kesimpulan dan saran dari hasil yang didapat pada penelitian yang sudah dilakukan.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]