

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang robotika telah menjadi perhatian yang cukup serius dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan peran robot yang dapat menggantikan pekerjaan manusia. Robot pada awal mulanya berasal dari kata dalam bahasa *Czech*, yakni robota yang mempunyai arti pekerja. Mulai menjadi populer ketika seorang penulis berbangsa *Czech* (Ceko), Karl Capek, membuat pertunjukan dari lakon komedi yang ditulisnya pada tahun 1921 yang berjudul *RUR (Rossum's Universal Robot)*. Definisi awal dari robot dikatakan sebagai segala peralatan otomatis yang dibuat untuk menggantikan fungsi yang selama ini dilakukan oleh manusia. Namun dalam perkembangan selanjutnya, robot diartikan sebagai manipulator multi fungsional yang dapat diprogram, yang mana pemrograman itu ditujukan untuk melakukan suatu tugas tertentu [1].

Salah satu jenis robot adalah *arm robot*. *Arm robot* yang diciptakan untuk berbagai keperluan dalam meningkatkan produksi, memiliki bentuk lengan-lengan kaku yang terhubung secara seri dan memiliki sendi yang dapat bergerak berputar (rotasi) atau memanjang/memendek (translasi atau prismatik). Satu sisi lengan yang disebut sebagai pangkal ditanam pada bidang atau meja yang statis (tidak bergerak). Sedangkan sisi yang lain yang disebut sebagai ujung (*end effector*) dapat dimuati dengan *tool* tertentu sesuai dengan tugas robot. Dalam dunia mekanikal, manipulator ini memiliki dua bagian, yaitu tangan atau lengan (*arm*) dan pergelangan (*wrist*) [2].

Arm robot merupakan jenis robot manipulator yang berbentuk seperti lengan manusia dengan memiliki sendi atau disebut dengan *joint* dan *link* yang berfungsi untuk memindahkan objek dari satu titik kordinat ke titik kordinat yang lain. *Input* dari robot ini berupa posisi objek yang kemudian dikomputasikan dengan metode *inverse kinematic* dengan *output* sudut yang dibutuhkan masing-masing *joint* agar robot lengan mencapai posisi tersebut.

Inverse kinematic cocok diimplementasikan pada *arm robot* karena *inverse kinematic* merupakan suatu metode analisis untuk melakukan transformasi dari ruang kartesian ke ruang sendi. Dari persamaan kinematik, dapat diperoleh hubungan antar konsep geometri ruang sendi pada robot dengan konsep koordinat yang biasa digunakan untuk menentukan kedudukan suatu objek. Seperti pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Farozzi, dkk didapat waktu pencapaian titik koordinat rata-rata selama 7.7 detik dengan rata-rata persentase *error* sebesar 21.45% pada servo 1,

21.45% pada servo 2 dan 13.46% pada servo 3 [3]. Pada penelitian ini nantinya area yang dilakukan robot dibatasi untuk area pengambilan dan area peletakan benda sesuai posisi yang telah diberikan, yang dideteksi menggunakan sensor ultrasonik. Mikrokontroler yang digunakan pada *arm robot* adalah arduino nano yang berfungsi memasukkan data pembacaan koordinat yang diperoleh dari sensor ultrasonik, sehingga *arm robot* dapat bergerak pada area dan menemukan posisi yang telah dideteksi oleh sensor ultrasonik. Selanjutnya *arm robot* akan memindahkan objek ke tempat yang telah ditentukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini menerapkan *inverse kinematic* pada *arm robot* untuk memindahkan objek.

1.2. Rumusan masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain mekanik *arm robot* 4 DOF (Degree Of Freedom) ?
2. Bagaimana menerapkan *inverse kinematic* untuk pergerakan lengan robot?
3. Bagaimana pembacaan sensor ultrasonik dalam mengenali objek ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini :

1. Membuat *arm robot* 4 DOF yang efektif dan proposional.
2. Menerapkan *inverse kinematic* untuk pergerakan lengan robot.
3. Sensor ultrasonik mampu membaca keberadaan objek.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Motor servo penggerak pemindah barang yang dirancang akan bekerja sebagai pengganti konveyor dengan beberapa kelebihan misalnya lebih fleksibel dibandingkan dengan konveyor konvensional statis.
2. Pemanfaatan Akses membuat motor penggerak pemindah barang lebih efisien dan mudah dikendalikan
3. Manfaat dari penelitian ini adalah membantu memudahkan pekerjaan manusia baik dari segi efisiensi waktu, tenaga, kualitas dan hasil yang didapat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang mencakup dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Robot yang digunakan adalah *arm robot* yang memiliki 3 lengan yang setiap sudutnya memiliki 4 derajat kebebasan.
2. Objek benda diseleksi di tempat yang sama, yaitu sejauh 25 cm dari *arm robot*.

3. Objek yang diseleksi hanya berupa balok yang berukuran 6 cm persegi.
4. Tempat peletakan barang sudah ditentukan.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Pada penelitian ini beberapa mata kuliah yang digunakan sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan diantaranya:

1. Pengantar Mekatronika

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai pengenalan berbagai macam hal yang termasuk pada bidang mekatronika.

2. Algoritma dan Pemrograman Lanjut.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pemrograman, algoritma hingga melakukan kontrol terhadap *hardware*. Bahasa yang digunakan selama menempuh mata kuliah tersebut adalah bahasa pemrograman C. Hal ini menjadi dasar untuk menunjang pembuatan tugas akhir yang juga menggunakan bahasa pemrograman C.

3. Rangkaian Listrik dan Dasar Elektronika.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar rangkaian elektronika, pengukuran berbagai macam komponen elektronika dan cara merangkai rangkaian elektronika yang baik. Hal ini menjadi dasar untuk merangkai rangkaian elektronika pada bagian mikrokontroler, sensor, catu daya, dan lain-lain.

4. Menggambar Teknik

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai pembuatan jalur elektronika, desain 2D dan desain 3D. Hal ini juga menjadi penunjang untuk membuat desain *arm robot* dan desain jalur elektronika.

5. Sistem kontrol

Mata kuliah ini membahas mengenai sensor ultrasonik yang digunakan pada pendeteksi objek. Hal ini menjadi dasar untuk penggunaan sensor ultrasonik untuk pendeteksi objek titik koordinat.

6. Kontrol Cerdas I dan Kontrol Cerdas II

Mata kuliah ini banyak membahas mengenai berbagai macam metode kontrol yang sering digunakan pada bidang kontrol. Hal ini menjadi dasar untuk penggunaan metode dalam penelitian ini yaitu *inverse kinematic*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pelaksanaan pembuatan penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada jangka waktu 5 bulan. Terhitung mulai bulan Januari 2021 hingga bulan Juli 2021 Rincian dan waktu pelaksanaan kegiatan ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

No	Nama Kegiatan	Bulan				
		Feb	Mar	April	Mei	Juli
1.	Pencarian referensi berupa jurnal, prosiding dan lainnya					
2.	Perancangan <i>robot arm</i>					
3.	Perancangan dan perakitan perangkat keras (<i>hardware</i>) dan komponen elektronika					
4.	Pembuatan program agar sensor dapat bekerja dengan baik					
5.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat keras maupun <i>software</i>					
6.	Pembuatan laporan tugas akhir					