

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Revolusi industri bergerak sangat cepat di era Industri 4.0, dan teknologi canggih saat ini membantu meringankan pekerjaan manusia. Masalah yang berulang di industri bahwa dalam penanganan material, pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lain masih membutuhkan banyak tenaga kerja. Ketika *material handling* dilakukan secara manual, sering terjadi kecelakaan kerja/*human error* yang memperlambat waktu produksi serta akurasi dan presisi pemindahan barang. Di Indonesia, pada umumnya proses pengiriman dan pemindahan barang masih dilakukan secara manual. Dibandingkan negara-negara maju seperti USA, Jepang, dan China, mereka menciptakan robot-robot canggih dengan berbagai fungsi yang dapat membantu pekerjaan atau kegiatan di dunia industri untuk mengantarkan atau memindahkan barang dari gudang ke area produksi dan sebaliknya. Hal ini tentunya membutuhkan banyak biaya dan tenaga serta efisiensi waktu efektif yang rendah [1].

Oleh karena itu, robotika dikembangkan untuk membantu dan meringankan pekerjaan manusia di masa depan. Penggunaan robot dinilai sangat penting dalam meningkatkan proses produksi dalam suatu industri, dan otomasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan teknologi, melalui otomasi maka waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi juga semakin singkat sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Terdapat berbagai macam jenis robot diantaranya yaitu *mobile robot*, *humanoid*, manipulator, dan lain-lain. *Mobile robot* adalah salah satu robot yang dapat bergerak, sistem robot dapat bergerak secara independen dari posisi A ke posisi B. Kedua posisi tersebut dipisahkan oleh jarak tertentu (seluruh tubuh robot bergerak), robot tersebut dapat dikatakan bergerak secara dinamis [2]. *Mobile robot* adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian ini merancang sebuah robot *forklift* pemindah barang. Robot pemindah barang merupakan sebuah studi yang

bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem otomasi yang dapat membantu proses pemindahan barang di pabrik secara efisien dan akurat. Robot pemindah barang berupa robot *forklift* yang dirancang dengan kemampuan untuk mengikuti jalur yang telah ditentukan dan memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain secara otomatis. Dengan adanya robot pemindah barang, proses pemindahan barang di pabrik dapat dilakukan secara otomatis dan lebih efisien. Robot pemindah barang mampu mengikuti jalur yang telah ditentukan secara akurat dan dapat memindahkan barang dengan aman dan efisien.

Selain itu, penggunaan robot pemindah barang juga dapat meningkatkan keamanan kerja di pabrik, karena dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja yang sering terjadi pada proses pemindahan barang yang masih dilakukan secara manual. Dalam penelitian perancangan robot pemindah barang, perlu dilakukan pengembangan teknologi yang dapat mengoptimalkan kinerja robot pemindah barang, seperti penggunaan sensor dan algoritma kontrol yang tepat. Dalam robot pemindah barang, penggunaan metode *Proportional Integral Derivative* (PID) sangat penting untuk memastikan gerakan robot yang sesuai. PID merupakan sebuah kontroler yang dapat mengurangi tingkat kesalahan pada suatu sistem sehingga mampu memberikan sinyal keluaran yang memiliki respon cepat, tingkat kesalahan yang kecil dan *overshoot* kecil.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat robot *forklift* pemindah barang?
2. Bagaimana pergerakan pada robot *forklift* dengan beban dan tanpa beban?
3. Bagaimana robot *forklift* bisa menyusun/menumpuk barang?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah didapat tujuan dari pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat membuat robot *forklift* pemindah barang.

2. Metode PID digunakan untuk mengontrol motor DC pada pergerakan robot *forklift*.
3. Robot *forklift* dapat menyusun/menumpuk barang.

1.3.2. Manfaat

Dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu meringankan pekerjaan manusia untuk memindahkan dan meletakkan barang.
2. Dapat mengetahui cara kerja robot pemindah barang dalam memindahkan barang.
3. Untuk meminimalisir kecelakaan kerja dalam dunia industri.

1.4. Batasan Masalah

Supaya penelitian berjalan sesuai dengan tujuan awal, maka terdapat batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Barang yang diangkat oleh robot adalah berupa box kotak.
2. Berat barang maksimum yang dapat diangkat oleh robot adalah 5 kg dengan dimensi robot 60 cm x 30 cm, panjang *forklift* 18,5 cm, tinggi *forklift* 55 cm dan dimensi barang 22 cm x 15 cm x 10 cm.
3. Jalur pergerakan robot untuk memindahkan barang berdasarkan warna sudah ditentukan yaitu warna merah, hijau dan biru.
4. Robot tidak dapat menghindari rintangan.
5. Robot tidak memiliki kemampuan *target seeking*.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Metode penelitian merupakan tahapan untuk mendapatkan data dari kegiatan pokok permasalahan dengan tujuan dan kegunaan tertentu agar pelaksanaan penelitian bisa terstruktur. Adapun alur kegiatan dari awal proses mengidentifikasi masalah sampai proses akhir yaitu membuat laporan yang dijelaskan secara singkat pada uraian berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah dilakukan untuk dapat mengetahui sebuah permasalahan yang sedang terjadi. Luaran dari identifikasi masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian sebuah masalah yang ada.

2. Pencarian Sumber Referensi

Pada tahapan pencarian sumber referensi dilakukan pengumpulan data berupa sumber referensi yang berguna untuk menunjang dalam penulisan skripsi. Sumber referensi ini berupa jurnal, prosiding, dan lain-lain terkait pembahasan pada penelitian ini. Pembahasan ini meliputi cara kerja sistem, alat dan proses penyelesaian.

3. Perancangan *Hardware*

Tahapan perancangan *hardware* dibagi menjadi dua, yaitu perancangan elektronika dan perancangan mekanik. Pada perancangan elektronika, peneliti harus memastikan komponen apa saja yang akan digunakan untuk merancang robot *forklift*. Sedangkan pada perancangan mekanik, peneliti membuat desain alat yang akan dibuat. Pemilihan bahan dan bentuk sangat berpengaruh terhadap kinerja alat sehingga dapat berfungsi dengan baik dan benar.

4. Pembuatan Sistem Kontrol

Alat tidak akan bekerja apabila tidak diberikan sistem kontrol. Sistem kontrol dirancang dengan pembuatan program untuk menggerakkan alat yang telah dibuat agar dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

5. Pengujian Sistem

Tahapan pengujian sistem merupakan sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan tujuan sebagaimana yang telah direncanakan. Sehingga didapatkan hasil analisis alat yang telah dibuat agar dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

6. Pengolahan Data dan Analisis Penelitian

Setelah tahapan pengujian sistem kemudian melakukan pengolahan data yang dimana pengolahan data tersebut akan diproses untuk menghasilkan suatu nilai yang nantinya akan dianalisis agar dapat mudah dipahami.

7. Penulisan Laporan Penelitian

Tahap penulisan laporan penelitian merupakan tahap akhir, dimana semua tahapan dan data uji dilaporkan. Semua data yang diperoleh dianalisis untuk menarik kesimpulan tentang faktor-faktor penentu keberhasilan alat dan keakuratan metode yang digunakan, serta untuk memberikan rekomendasi yang berguna untuk penelitian lebih lanjut.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian dibutuhkan jadwal rencana untuk melaksanakan kegiatan supaya penelitian berjalan lancar sesuai dengan jadwal yang diharapkan. Jadwal kegiatan pada pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal pelaksanaan penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan Ke-					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Persiapan						
	a. Identifikasi masalah						
	b. Studi literatur						
2.	Perancangan						
	a. Perancangan sistem berupa desain robot <i>forklift</i>						
	b. Penerapan simulasi perhitungan						
3.	Pembuatan						
	a. Perakitan mekanik robot <i>forklift</i>						
	b. Perakitan elektronik robot <i>forklift</i>						
	c. Pembuatan algoritma pemrograman						
	d. Penerapan metode PID						
4.	Pengujian						
	a. Pembuatan tempat uji coba						
	b. Pengambilan analisis data pada sistem						
5.	Penyusunan laporan skripsi						