

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerapan mikrokontroler pada bidang robotika terus mengalami perkembangan yang sangat pesat khususnya pada robot. *Smart robotic* adalah robot pintar yang dibuat sebagai alat bantu manusia sehingga memudahkan pekerjaan manusia. Salah satu contoh dari penerapan *smart robotic* adalah robot *line follower*. Robot ini bergerak mengikuti jalur panduan garis yang telah dibuat sesuai rute perjalanan robot. Garis pandu yang digunakan dalam hal ini adalah garis putih dan hitam yang ditempatkan pada permukaan berwarna gelap, atupun sebaliknya serta dirangkai oleh rangkaian elektronika dilengkapi roda dan digerakkan dengan motor.

Pada pabrik gula sampai saat ini proses pemindahan hasil produksi berupa gula kemasan yang tersusun dalam kardus dari stasiun penyelesaian menuju gudang penyimpanan produk yang siap dipasarkan menggunakan alat transportasi manual yaitu troli alat pengangkut barang yang didorong oleh manusia salah satu contohnya pada pabrik gula PT. PG. Candi Baru Sidoarjo. Hal ini menyebabkan pabrik gula harus mengeluarkan dana yang besar untuk mencari seorang pekerja lebih banyak sebagai pemindah barang hasil produksi. Jika pengoperasian tersebut digantikan oleh alat yang otomatis maka waktu akan lebih efektif, efisien, mengurangi tenaga kerja dan angka kecelakaan kerja dapat diminimalisir.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibuat prototipe robot *line follower* pengangkut barang agar mempermudah pekerjaan para pekerja di pabrik gula dalam hal pengangkutan gula dari stasiun penyelesaian ke gudang serta lebih efisien waktu dan mengurangi tenaga kerja. Fungsi utama dari alat ini adalah mengangkut hasil produksi gula dari stasiun pengangkut ke gudang secara otomatis. Penelitian tentang cara kerja robot *line follower* pengangkut hasil produksi gula ini sudah pernah dilakukan oleh, Siregar Agustina Siska(2015). Sistem pengendali *Line follower* Pengangkut Barang, sistem kerja robot ini yaitu hanya memindahkan barang dari tempat satu ke tempat selanjutnya, Sedangkan pada robot *line follower* pengangkut barang cara kerjanya sudah lebih rinci dengan menggunakan komunikasi *bluetooth* antara robot dengan

tempat pengumpulan barang yang dilengkapi dengan sensor untuk membaca barang full atau masih kosong[1].

Pada prinsip kerjanya yaitu robot *line follower* pengangkutan hasil produksi gula. Robot ini akan *standby* dengan *start* awal berada di *home* yang terletak di stasiun penyelesaian kemudian sensor photodiode mendeteksi kardus gula yang masuk di gudang 1, gudang 2 dan gudang 3. Jika keadaan ketiga gudang masih kosong atau belum penuh, maka robot akan berjalan dari stasiun penyelesaian menuju gudang penyimpanan hasil produksi gula dengan mengikuti jalur. Jalur robot dibuat berdasarkan denah stasiun penyelesaian dan gudang penyimpanan. Robot akan melewati rute yang sudah dibuat dan robot ini telah terintegrasi melalui sensor *bluetooth*. Robot mengangkut hasil produksi gula kemudian akan berjalan menuju gudang yang kosong dengan mengetahui informasi ketersediaan gudang dari hasil pendeteksian photodiode pada ketiga gudang penyimpanan. Prototipe robot *line follower* pengangkut hasil produksi gula menggunakan mikrokontroler arduino untuk mengontrol keseluruhan rangkaian sensor yang terdiri dari LED dan photodiode untuk dapat mendeteksi garis. Kemudian penggunaan driver motor sebagai penggerak motor DC yang berfungsi untuk menjalankan robot. Adapula sensor *bluetooth* yang berfungsi sebagai integrasi komunikasi antara robot dengan gudang penyimpanan hasil produksi gula. Pendeteksian gudang penyimpanan hasil produksi gula menggunakan sensor photodiode dan menggunakan motor servo yang berfungsi untuk membuka tutup pengangkutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, permasalahan yang dihadapi sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat prototipe robot *line follower* pengangkut hasil produksi gula ?
2. Bagaimana mengaplikasikan robot sehingga dapat mengikuti garis lintasan dari stasiun penyelesaian menuju gudang penyimpanan hasil produksi gula ?
3. Bagaimana robot dapat mengetahui gudang penyimpanan hasil produksi gula yang masih kosong ?
4. Bagaimana robot berintegrasi menggunakan *bluetooth* untuk mendapatkan informasi keadaan gudang penyimpanan hasil produksi gula ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah, maka berikut adalah tujuan tugas akhir ini :

1. Dapat membuat prototipe robot *line follower* pengangkut hasil produksi gula agar mempermudah pekerjaan para pekerja di pabrik gula dalam hal pengangkutan gula dari stasiun penyelesaian ke gudang serta lebih efektif dan efisien.
2. Dapat mengaplikasikan robot *line follower* sehingga dapat mengikuti garis lintasan dari *home* yang terletak di stasiun penyelesaian menuju gudang penyimpanan hasil produksi gula, sehingga robot berjalan sesuai dengan rute yang telah dibuat.
3. Dapat membuat robot mengetahui bahwa gudang penyimpanan hasil produksi gula masih kosong, sehingga robot mengangkut hasil produksi gula dari stasiun penyelesaian menuju gudang penyimpanan hasil produksi gula.
4. Robot dapat berintegrasi menggunakan *bluetooth* untuk mendapatkan informasi keadaan gudang penyimpanan hasil produksi gula.

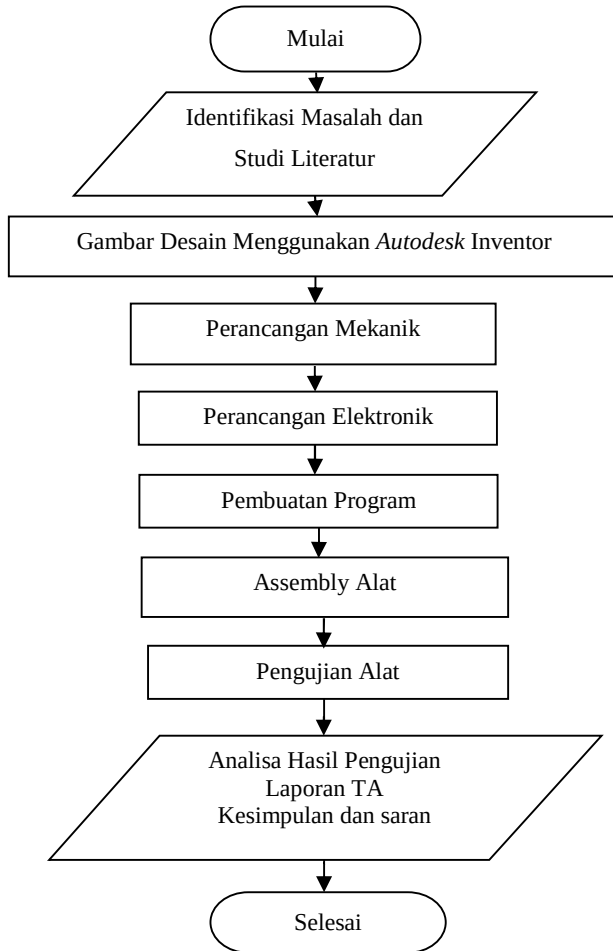
1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan beberapa parameter sebagai batasan ruang lingkup masalah, antara lain :

1. Desain robot pengangkut hasil produksi gula ini berupa prototipe.
2. Batas pengangkutan hasil produksi gula adalah 1 kardus dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 6 cm dan tinggi 6 cm.
3. Kapasitas penyimpanan gudang adalah 3 kardus.
4. Peletakan dan pengambilan barang masih manual

1.5. Metodologi Penelitian

Alur kerja penelitian *smart robotic* pengangkut hasil produksi gula ditunjukkan pada Gambar 1.0



Gambar 1.0 Alur kerja *smart robotic* pengangkut hasil produksi gula

Berdasarkan Gambar 1.0 alur kerja dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Indentifikasi masalah dan studi literatur

Tahap permulaan dari penguasaan masalah dimana objek dalam suatu jalinan tertentu bisa kita kenali sebagai suatu masalah. Studi literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya, menyiapkan

berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, dan artikel ilmiah mengenai pembahasan pada tugas akhir ini.

2. Perancangan desain mekanik menggunakan *Autodesk Inventor*

Membuat desain rancangan alat keseluruhan untuk memaksimalkan kinerja dan tata letak komponen ketika merancang sebuah prototipe yang ingin disesuaikan. Desain *smart robotic* pengangkut hasil produksi Perancangan Mekanik

Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, dan elektronik. Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah di dapat sebelumnya. Hanya saja untuk tugas akhir ini, sistem perancangan yang dibuat dengan meminimalkan ukuran tanpa mengurangi fungsi alat. Penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan penunjang

3. Perancangan Elektronik

Pada bagian pemasangan komponen yang akan dilakukan dalam pengujian coba dan pengecekan komponen yang masih berfungsi atau yang tidak layak. Untuk perancangan elektronik yang dipakai untuk perakitan pada penyortir barang yakni motor DC, sensor ultrasonik, *photodiode*, LCD dan sensor kamera untuk mendeteksi benda yang akan disortir serta dihubungkan ke mikrokontroler sebagai penggerak maupun input pada mikrokontroler.

4. Pembuatan *software* (Program)

Pada tahap ini proses pembuatan algoritma pengontrolan sistem sehingga dapat bekerja secara otomatis. Program dibuat menyesuaikan rancangan mekanik yang telah dibuat sehingga dapat berfungsi seperti keinginan dan yang diharapkan. Sistem kontrol kemudian di tanamkan dalam alat membuat program yang telah direncanakan. Penelitian ini memerlukan komputer sebagai alat Pembuatan program, dan bahan yang diperlukan untuk membuat program adalah perangkat lunak arduino sebagai media input data program.

5. *Assembly* Alat

Pada tahap ini adalah proses penyusunan mekanik keseluruhan dan pemasangan algoritma pemrograman pada alat. Menyatukan komponen-komponen sehingga berjalan seperti yang diinginkan.

6. Pengujian Alat

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario. Indikator yang dapat

diukur pembacaan sensor kamera dan perpindahan dari tempat penampungan berdasarkan warna dan bentuk yang telah disediakan.

7. Analisis hasil pengujian, Laporan tugas akhir serta kesimpulan dan saran

Hasil akhir dari tahap ini berupa analisa pengujian yang telah dilakukan, laporan tugas akhir sebagai bukti telah menyelesaikan tugas akhir dan disetujui oleh penguji dan pembimbing, serta kesimpulan dan saran yang bermanfaat untuk referensi penelitian selanjutnya.

Laporan tugas akhir ini adalah hasil dari keluaran yang mencakup secara keseluruhan secara detail dan jelas mengenai alat yang dirancang pada penelitian ini yang berbasis mikrokontroler. Dimulai dari judul, abstrak, pendahuluan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, jadwal kegiatan, alur perancangan sistem dan daftar pustaka.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 5 pokok bahasan yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TEORI PENDUKUNG

Pada bab ini dijelaskan mengenai penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan oleh orang lain sebagai sumber referensi dalam pembuatan alat. Identifikasi masalah yang terjadi akan menjadi acuan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan mengenai perancangan yang berkaitan dengan pembuatan rangkaian atau modul yang akan digunakan dalam pembuatan *smart robotic* pengangkut hasil produksi gula

BAB IV. IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi program dalam pembuatan smart robotic . Program dari aplikasi yang digunakan dan fungsinya, uji coba alat, serta menganalisa hasil dari pengujian alat baik secara keseluruhan maupun secara per bagian.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari pembuatan dan percobaan alat ini apakah sudah sesuai dengan perancangan atau ada perubahan. Pada bab ini juga disertakan beberapa saran untuk pembaca yang akan mengembangkan alat ini nantinya.