

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara agraris adalah sebutan bagi negara dengan potensi alam yang dapat menghasilkan produk dalam segi pertanian dalam jumlah yang besar. Sektor pertanian di Indonesia menjadi salah satu penunjang utama dalam segi perekonomian nasional dan petahanan pangan. Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian sebagai petani. Salah satu fungsi utama sosial ekonomi masyarakat pedesaan adalah melakukan berbagai macam kegiatan salah satunya dalam sektor pertanian dengan orientasi hasil produksi untuk memenuhi kebutuhan pasar, baik dalam tingkat desa maupun tingkat ekspor hasil bumi dengan lingkup yang lebih luas. Maka dari itu kemudahan dalam mengolah suatu lahan pertanian sangat dibutuhkan untuk meringankan pekerjaan manusia agar menghasilkan produk yang lebih maksimal. Salah satu hasil pertanian yang familiar dan menjadi komoditas petani yaitu tanaman jagung, di mana pertumbuhan pada tanaman jagung terhitung cukup singkat hanya membutuhkan tiga bulan untuk proses masa panen. Alasan pemilihan tanaman jagung juga merupakan salah satu kebutuhan pokok selain beras khususnya di daerah Madura. Perkembangan teknologi menjadi peran utama yang dapat membantu dalam permasalahan tentang pertanian, salah satu teknologi dalam meringankan pekerjaan petani yaitu sistem otomatisasi.

Saat ini sistem yang dijalankan oleh para petani dalam pengolahan lahan yaitu dengan tenaga konvensional, di mana pengolahan yang luas sangat membutuhkan para pekerja tambahan untuk menyelesaikan pengolahan dengan cepat. Secara konsep, penanaman biji jagung adalah membuat lubang tanam dan memasukkan biji jagung ke dalam lubang dan kemudian ditutup supaya terlindung dari hama [1]. Salah satu pengolahan lahan dimulai dengan penanaman bibit yang begitu menguras tenaga untuk lahan yang cukup luas. Selain itu sulitnya mencari tenaga tambahan juga menjadi permasalahan utama dalam pengolahan lahan yang memiliki target yang menyesuaikan dengan iklim pertanian. Petani dalam pengolahan lahan sekitar 1 ha yang akan ditanami jagung misalnya, dibutuhkan

pekerja tambahan sebanyak 20 orang. Mereka akan membuat lubang untuk penempatan bibit sesuai denah yang telah dibuatnya kemudian diletakkanlah biji jagung lalu ditutup lubang tersebut baru dikatakan selesai dalam penanaman jagung. Untuk estimasi waktu dapat terhitung cukup lama untuk menyelesaikan lahan dengan luas 1 ha tersebut. Perlu adanya campur tangan otomatisasi untuk meringankan pekerjaan para petani tersebut.

Perkembangan teknologi menjadi jalan keluar dari permasalahan yang efektif karena dapat lebih mudah, lebih murah bahkan lebih cepat cara kerjanya. Salah satu teknologi yang dapat memacu dan berkembang pesat yaitu teknologi robot. Robot menurut *Godon McComb* yaitu piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berlaku seperti manusia. Perkembangan robotika saat ini semakin pesat dipicu oleh luasnya industri-industri berskala besar untuk memudahkan dan membantu pekerjaan manusia [2]. Robot pertanian menjadi salah satu solusi yang tepat untuk kemudahan dalam pengolahan lahan. Robot yang dijalankan dalam penanaman bibit jagung akan mengitari lahan untuk hasil yang merata.

Robot penanam bibit jagung ini dapat bergerak dan bekerja dengan gerak roda yang dihasilkan dari putaran motor DC. Putaran roda menjadi bagian penting di mana nilai kestabilan atau *setpoint* digunakan sebagai titik fokus pergerakan robot. Robot penanaman bibit dengan konsep pemetaan garis yang diterapkan oleh Ruslam berjalan lurus mengikuti garis yang ditentukan menggunakan pembacaan *photodiode* [2], sehingga perbandingan yang didapat dari penelitian ini dengan penerapan pemetaan lahan dengan pergerakan robot yang dihasilkan oleh pembacaan *rotary encoder*. Metode kontrol yang sesuai yaitu *Proportional Integral Derivative* (PID) yang berfungsi untuk mencari nilai aktual kestabilan pada sensor, sehingga kontrol PID merupakan bagian penting dari suatu sistem kontrol. Algoritma PID terdiri dari tiga mode dasar yaitu *Proportional* (K_p), *Integral* (K_i) dan *Derivative* (K_d), hasil dari penggabungan semua mode dasar tersebut menjadi parameter *input*. Sehingga penggunaan metode PID dapat diharapkan menjadi solusi untuk permasalahan pergerakan robot saat akan dijalankan nantinya. Dengan pemilihan metode yang benar peneliti dapat melaksanakan proses penelitian dengan baik.

Penelitian ini membahas robot penanam jagung yang di kontrol menggunakan metode PID. Untuk mengidentifikasi posisi dan arah rotasi benda yang bergerak berdasarkan produksi pulsa yang dihasilkan maka digunakan sensor *rotary encoder* KY-40 [3]. Sehingga pergerakan robot agar dapat berjalan dengan stabil dengan memanfaatkan sensor *rotary encoder* sebagai pembaca gerak putar robot yang dihasilkan dari serial pulsa kemudian dikonversi oleh mikrokontroler menjadi nilai jarak pergerakan robot. Untuk penempatan posisi dan arah yang akurat dengan koordinat tetap agar selalu dapat mengoreksi sudut untuk mencapai jalur yang sesuai maka menggunakan sensor kompas HMC5883L. Sistem penanaman dan penutupan lubang akan digerakkan oleh kendali servo yang dikonversi dalam mekanika robot.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat masalah yang teridentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *mobile robot* penanam jagung?
2. Bagaimana *mobile robot* dapat melakukan penanaman jagung secara otomatis?
3. Bagaimana robot dapat menggunakan metode PID untuk mengelilingi lahan agar penanaman jagung merata dan sesuai jarak yang ditentukan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang akan dicapai dengan dibuatnya penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat membuat *mobile robot* penanam jagung
2. Robot dapat melakukan penananaman jagung secara otomatis dengan memanfaatkan pergerakan motor servo
3. Robot dapat mengelilingi lahan dan menyesuaikan jarak yang sudah ditentukan dengan menggunakan metode PID

Sedangkan manfaat yang didapatkan penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat digunakan untuk meringankan pekerjaan petani dalam menanam jagung
2. Dapat mengurangi waktu dalam pengolahan lahan

1.4 Batasan Masalah

Setiap penelitian pasti mempunyai batasan-batasan yang dimiliki, berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian tugas akhir sebagai berikut:

1. Pergerakan robot hanya dapat berjalan maju
2. Medan yang dilalui robot memiliki kontur tanah yang gembur
3. Medan yang dilalui robot hanya pada bidang datar
4. Area robot memiliki program dengan luas 100x100 cm
5. Robot tidak dapat menghindari halangan

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Pada tahap persiapan dapat dibagi menjadi dua tahapan meliputi identifikasi masalah dan studi literatur. Mengidentifikasi masalah dilakukan untuk dapat mengenali permasalahan yang terjadi. Luaran dari identifikasi masalah diharapkan dapat menemukan gagasan atau ide sebagai penyelesaian dari masalah yang ada. Sedangkan pada tahap studi literatur sebagai pencarian sumber referensi di mana pada tahapan ini peneliti setelah menemukan permasalahan yang hendak dipecahkan melalui ide serta gagasan yang tepat dengan cara mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi yang mendukung untuk melakukan suatu penelitian tersebut, seperti buku, jurnal, ataupun *prosiding*.

2. Perancangan

Pada tahap perancangan dapat dibagi menjadi dua tahapan meliputi perancangan sistem berupa desain *mobile robot* dan penerapan simulasi perhitungan. Tahap perancangan desain *mobile robot* dibutuhkan agar peneliti memiliki acuan dalam proses pembuatan kerangka secara langsung. Pembuatan desain *mobile robot* dilakukan menggunakan *software* dengan fungsi untuk memperjelas serta memperdetail setiap elemen pada *mobile robot*. Sedangkan pada tahap penerapan simulasi perhitungan dilakukan untuk mempermudah pemahaman penerapan

metode PID yang diterapkan pada robot, sehingga dapat memaksimalkan hasil yang akan dicapai.

3. Pembuatan

Pada tahap pembuatan dapat dibagi menjadi empat tahapan meliputi Perakitan mekanik *mobile robot*, perakitan elektronik *mobile robot*, pembuatan algoritma pemrograman, penerapan metode PID. Tahap perakitan mekanik yaitu dengan menggabungkan setiap elemen yang dibutuhkan dalam pembuatan kerangka *mobile robot* untuk mencapai kinerja yang dapat berfungsi dengan baik. Perakitan elektronik dilakukan setelah kerangka *mobile robot* selesai dibuat, dengan menempatkan setiap komponen elektronik ke tempat yang sesuai dengan fungsinya. Pembuatan algoritma pemrograman merupakan tahapan penting untuk dapat menjalankan robot sesuai fungsi yang diharapkan. Penerapan metode PID dimasukkan ke dalam algoritma pemrograman yang dibuat sebelumnya. Penggunaan metode PID untuk dapat menstabilkan pergerakan robot agar dapat berjalan dengan yang diharapkan.

4. Pengujian

Pada tahap pengujian dapat dibagi menjadi dua tahapan meliputi pembuatan tempat uji coba dan pengambilan analisis data pada sistem. Langkah pertama dalam pengambilan data yaitu dengan pembuatan tempat uji coba berupa lahan bermaterial tanah yang berguna sebagai lintasan robot penanam jagung. Pengambilan analisis data yang dilakukan meliputi uji coba untuk mengetahui analisis dari segi mekanik, respon kestabilan dengan masukan berupa sensor. Percobaan untuk pergerakan menggunakan metode PID memanfaatkan sensor *rotary encoder* dan sensor kompas untuk mengetahui respon terbaik dari robot penanam jagung.

5. Penyusunan Laporan

Tahap ini merupakan tahapan terakhir yaitu laporan keseluruhan langkah-langkah data uji. Semua data yang diperoleh akan dianalisis untuk dapat ditarik kesimpulan. Faktor-faktor penentu keberhasilan instrumen dan

keakuratan metode yang digunakan serta saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Jadwal Penelitian yang akan dilaksanakan

Pelaksanaan penelitian direncanakan selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian. Tahap rencana kegiatan meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian dan penyelesaian. Tahapan-tahapan tersebut dijadwalkan secara terperinci seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal perencanaan penelitian

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