

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*allium cepa*) adalah salah satu tanaman umbi yang sangat populer karena memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Bawang merah juga termasuk dalam kelompok komoditas strategis sehingga perlu mendapatkan perhatian dan dukungan semua pihak. Saat memasuki periode musim tanam melonjaknya harga benih umbi sudah menjadi hal biasa sehingga menyebabkan biaya produksi budidaya bawang merah menjadi mahal dan beresiko tinggi. Selama ini bawang merah diperbanyak secara vegetative dengan menggunakan benih berupa umbi bawang merah yang membutuhkan masa dormansi dan masa simpan yang terbatas. Dalam pengembangan budidaya bawang merah ini memiliki keterbatasan benih secara tepat baik waktu maupun jumlahnya. Untuk memperoleh hasil yang optimal, pembenihan bawang merah perlu dilakukan dengan benar dan memperhatikan faktor-faktor penting. Salah satunya yaitu dimulai dengan teknik penyemaian yang benar.

Pembenihan atau penyemaian benih merupakan langkah awal dalam siklus hidup tanaman bawang merah. Penyemaian benih juga memungkinkan petani untuk mempercepat waktu tanam karena dengan memulai benih pada tempat semai, tanaman dapat tumbuh lebih awal sebelum ditanam di lahan utama sehingga dapat memberikan keuntungan kepada petani. Proses ini melibatkan penanaman benih pada media tanam yang cocok. Para petani menggunakan lahan pertanian yang biasa disebut bedengan dengan ukuran media tanam yang pas dan memiliki irigasi. Lahan ini sudah disiapkan sedemikian rupa dengan tujuan untuk menghasilkan bibit bawang merah yang baik. Salah satu kendala petani bawang merah dalam proses pembenihan ini adalah kesulitan dalam pengukuran jumlah benih yang akan ditanam sesuai dengan jarak titik penanaman berdasarkan ukuran bedengan. Dalam pedoman budidaya bawang merah disebutkan untuk proses penyemaian dibutuhkan setidaknya benih sebesar $\pm 10 \text{ gram/m}^2$ [1]. Pengukuran ini sangat penting karena akan memengaruhi nutrisi yang didapat benih jika penanaman tidak merata atau saling berdekatan. Dalam hal ini, tentunya petani kesulitan membagi luas media

tanam dengan jumlah benih yang akan ditanam karena petani akan bersifat subjektif dan tidak konsisten dalam penanaman. Maka dari itu perkembangan teknologi merupakan salah satu cara untuk mengatasi kendala atau kesulitan terutama dalam bidang budidaya bawang merah ini.

Berdasarkan permasalahan yang ada dapat memberikan ide untuk merancang sebuah alat yang dapat membantu petani dalam melakukan penanaman benih secara baik untuk proses penyemaian bawang merah sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dari bawang merah yang dihasilkan. Dalam proses penanaman benih dapat dilakukan menggunakan sebuah *mobile robot* yang dirancang agar robot bisa menempatkan benih sesuai jarak yang ditentukan. Untuk mendukung rancangan tersebut maka pergerakan robot harus dikontrol. Metode yang digunakan adalah *odometry* yang digunakan untuk mendapatkan perkiraan pergerakan robot berdasarkan data sensor yang digunakan. Prinsip dari metode tersebut adalah mengukur perubahan posisi relatif robot dari waktu ke waktu dan menghitung perkiraan posisi dan orientasinya. Sensor *rotary encoder* diletakkan pada masing-masing roda yang digunakan untuk mengukur perubahan jumlah putaran roda selama pergerakan sehingga robot dapat mengestimasi perubahan posisi dan orientasi robot. Kemudian untuk menjaga kestabilan roda robot yaitu menggunakan kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID) dengan tujuan robot bisa mengontrol daya atau kecepatan roda agar sesuai dengan pergerakan yang diinginkan. Pada bagian penanaman benih yaitu pada robot terdapat sebuah *needle pan* yang dilengkapi dengan motor untuk memasukkan benih pada media tanam supaya lebih merata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada latar belakang, maka diperlukan sebuah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat robot penanam benih bawang merah?
2. Bagaimana cara mengontrol pergerakan robot dalam mengukur jarak tanam?
3. Bagaimana cara mengontrol pergerakan robot untuk mengikuti jalur?
4. Bagaimana kinerja robot penanam benih dalam mengukur jarak tanam?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat robot penanam benih bawang merah yang memiliki kemampuan mengetahui posisi aktual yang dilengkapi dengan pen untuk memasukkan benih ke tanah.
2. Dapat mengimplementasikan metode *odometry* pada robot penanam benih untuk mengontrol pergerakan robot sesuai jarak tanam yang ditentukan.
3. Dapat mengontrol kecepatan dan kestabilan robot pada saat bergerak mengikuti jalur menggunakan kontrol PID.
4. Mengetahui kinerja robot dalam mengukur setiap jarak tanam untuk mendapat nilai kepresisian yang baik.

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Robot dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses penanaman benih bawang merah.
2. Robot dapat melakukan penanaman benih dengan presisi.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat tercapai sesuai dengan tujuan maka perlu dilakukan pembatasan masalah seperti berikut:

1. Luas medan yang akan dilalui robot telah diketahui.
2. Robot hanya dapat bergerak pada permukaan tanah rata.
3. Posisi awal dan posisi akhir robot sudah ditentukan.
4. Robot hanya dapat bergerak tanpa mempertimbangkan halangan yang ada di sekitarnya.
5. Jumlah tanam setiap alur robot sudah ditentukan sebanyak 10 titik/alur.
6. Jumlah benih yang ditanam pada setiap alur sudah ditentukan (1 gram/m).

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penelitian merupakan tahapan untuk memberikan batasan dan memperjelas pokok permasalahan dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Adapun metodologi penulisan skripsi dijelaskan secara singkat pada uraian berikut:

1. Studi Literatur

Pemahaman studi literatur tentang ilmu atau metode pengumpulan data mengenai fungsi dan cara kerja masing-masing alat dan komponen yang bersumber dari buku, internet, artikel dan lain-lain. Metode ini dilakukan untuk menunjang penulisan ketika pembuatan laporan akhir.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan *mobile robot* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan mekanik penyusun kerangka *mobile robot*, tahap ini dibagi menjadi 2 tahapan yaitu pembuatan desain menggunakan *software Autodesk Inventor Profesional* dan pembuatan *Prototype* secara langsung.
- b. Perancangan elektronika ini merupakan pembuatan desain jalur *Printed Circuit Board* (PCB) sebagai tempat komponen elektronika dirangkai.
- c. Pengkajian dan implementasi kecerdasan buatan berupa hasil pengolahan data menggunakan metode *odometry* dan PID yang dilakukan pada *software* di komputer.

3. Pengujian *mobile robot*

Pengujian sistem merupakan sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu sistem yang telah dibuat, sehingga sistem yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan atau target penelitian. Pada penelitian ini akan diuji untuk mendeteksi jarak setiap alur penanaman dari posisi awal agar robot dapat berhenti sesuai dengan titik dan dapat menanam benih sesuai tempat yang ditentukan. Jika robot dapat mendeteksi jarak dengan baik maka dimasukan metode PID untuk menjaga kestabilan gerak *mobile robot*.

4. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan apabila sudah melakukan pengujian pada *mobile robot* dengan cara pembacaan titik menggunakan *odometry* dan PID sehingga didapatkan data. Hasil pengambilan data akan dianalisis pada keseluruhan sistem *mobile robot* untuk mengetahui keberhasilan sistem.

5. Pembuatan Laporan Penelitian

Tahap akhir dalam sebuah penelitian yaitu pembuatan laporan. Seluruh data tahapan proses dan pengujian akan dianalisis sehingga diketahui tingkat keberhasilan pada sistem. Setelah diketahui tingkat keberhasilan pada sistem, maka akan didapatkan kesimpulan dan saran.

1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dijadwalkan lebih kurang enam bulan, yang dimulai dari persiapan, perancangan, pengujian dan penyelesaian. Berikut merupakan rincian dan jadwal penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Rincian	Bulan Ke-					
			I	II	III	IV	V	VI
1.	Persiapan	Mencari jurnal, buku dan referensi data						
		Penyusunan proposal						
		Pembuatan desain <i>mobile robot</i>						
		Persiapan alat dan bahan						
2.	Pelaksanaan	Memuat dan merancang mekanik						
		Merancang komponen elektronika						
		Membuat program sistem						
3.	Pengujian	Implementasi metode <i>odometry</i> dan PID						
		Uji coba hasil sistem <i>mobile robot</i>						
4.	Penyelesaian	Pengambilan dan analisis data						
		Penyusunan laporan skripsi						