

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Robotika adalah bidang ilmu yang mempelajari tentang struktur dan prinsip kerja dari robot, mulai dari robot sensor, robot mekanik, hingga otak robot. Robot itu sendiri didesain untuk mengerjakan pekerjaan kumuh atau kotor, pekerjaan dengan ketelitian dan kecepatan tinggi yang dilakukan secara berulang-ulang.[1]. Pembelajaran robotika umum memberikan pengetahuan secara tentang sistem robot, seperti struktur dan mekanik robot, robot sensor, otak atau kendali robot, driver atau catu daya sebuah robot, aktuator gerak robot, robot algoritma, dan pengetahuan lainnya tentang robot. Selain itu, robotika juga telah mengalami perkembangan yang pesat, seperti pengembangan robot pendeteksi objek berdasarkan warna dengan sensor kamera sebagai media pembelajaran.[2]. Robotika juga telah menyebar di berbagai aspek, salah satunya adalah penggunaan robot di perpustakaan [1].

Banyak robot pertanian masih digunakan dalam skala kecil atau tetap dalam tahap prototipe karena lingkungan pertanian yang kompleks dan dinamis. Contohnya adalah robot penyemprot pestisida, robot berkebun, dan robot pemetik stroberi Dalam pengembangan pertanian digital, robot pertanian memainkan peran unik dan memberikan banyak keuntungan dalam produksi pertanian. Sejak penemuan robot industri pertama pada tahun 1950-an, robot mulai menarik perhatian baik dari penelitian maupun industri. Berkat kemajuan terbaru dalam ilmu komputer, sensor, dan pendekatan kontrol, robot pertanian telah mengalami evolusi cepat, bergantung pada berbagai teknologi mutakhir untuk skenario aplikasi yang berbeda. Memang, penyempurnaan signifikan telah dicapai dengan mengintegrasikan teknik persepsi, pengambilan keputusan, kontrol, dan eksekusi [3].

Tetapi dalam pemantauan tanaman di greenhouse masih belum maksimal, dikarenakan lahan yang luas, dan tanaman yang terlalu tinggi sehingga ada beberapa tempat yang tidak dapat di jangkau oleh petani.

Pemahaman mendalam mengenai robotika, termasuk struktur, mekanika, sensor, dan algoritma, adalah beberapa aspek yang penting untuk pengembangan manipulator robot inovatif menggunakan teknologi *Cable-driven parallel robot* (CDPR).

Cable-driven parallel robot (CDPR) adalah manipulator khusus dimana kabel bekerja secara fleksibel dan digunakan untuk menggerak suatu objek, seperti yang kita sering temukan pada sistem kamera laba-laba. Keuntungan utama menggunakan sistem ini adalah memiliki ruang kerja yang lebih besar dan luas[4].

Sebagai contoh, *Cable-driven parallel robot* untuk mengotomatisasi proses pengupasan kulit kelapa di pertanian skala besar dan menengah. Robot membantu proses pengupasan kulit secara mekanis dengan melakukan aktivitas mengambil kelapa dari tumpukan dan secara mandiri memuatnya ke dalam *hopper* mesin pengupas kulit. Faktor pendorong utama penggunaan *Cable-driven parallel robot* adalah rasio muatan terhadap massa yang lebih besar dan kemampuannya untuk mencapai ruang kerja yang besar[5].

Manipulator robot yang dirancang dengan teknologi CDPR (*Cable-driven parallel robot*), atau yang lebih dikenal sebagai kabel manipulator, memiliki kemampuan untuk bergerak dan memantau dari jarak tinggi serta ruang kerja yang luas. Keunggulan ini menjadikan CDPR sebagai solusi ideal untuk lahan pertanian yang luas dan sulit dijangkau, seperti *greenhouse*. Dalam konteks pengembangan robot CDPR, aspek pergerakan yang halus dan akurat menjadi sangat penting. Robot CDPR dapat diprogram untuk mengikuti pola penanaman tanaman secara otomatis, sehingga mempermudah pengelolaan dan perawatan tanaman dengan efisien. Untuk mencapai tingkat akurasi tersebut, perancangan algoritma pengendali pergerakan robot sangatlah krusial. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam mengendalikan pergerakan robot adalah metode *Linear Interpolation*.

1.2 Maksud dan Tujuan

- Mengembangkan algoritma pergerakan robot CDPR (*Cable-driven Parallel Robot*) dengan menggunakan metode interpolasi linier, yang dirancang khusus untuk mencapai akurasi dan efisiensi maksimal dalam menjangkau area pertanian.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah

- Bagaimana merancang algoritma pergerakan menggunakan metode *linear interpolation* pada *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR)?
- Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi pada sebuah *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR) menggunakan metode *linear interpolation*?
- Apakah penggunaan metode *linear interpolation* dapat membuat pergerakan *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR) menjadi lebih akurat dan efisien?

1.4 Batasan Masalah

- Penelitian hanya akan fokus pada perancangan algoritma pergerakan robot CDPR dan implementasinya menggunakan metode *linear interpolation*.
- Penelitian dan pengujian alat hanya dapat dilaksanakan di lingkup kecil, terutama dalam ruang kelas atau laboratorium
- Robot ini akan bergerak didalam ruang 3D dengan sumbu X,Y, dan Z yang berbentuk simetris.

1.5 Metode Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pada fase ini dilakukan pengumpulan data sebagai langkah penting untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Proses pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan berbagai macam metode, antara lain:

1.1 Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan dalam proses penelitian yang melibatkan penyelidikan, pengumpulan, dan analisis informasi dan data dari berbagai literatur seperti jurnal, artikel, dan sumber lainnya. Informasi yang diperoleh dari studi pustaka ini menjadi dasar pengetahuan yang berguna untuk merancang alat dan program.

1.2 Wawancara

Selain mendapatkan informasi dari jurnal atau karya ilmiah, melakukan wawancara dengan peneliti sebelumnya, dosen pembimbing, serta individu yang memiliki keahlian di bidang terkait, termasuk mahasiswa yang pernah melakukan penelitian terkait alat yang akan dirancang. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk memperoleh informasi yang dapat mengoptimalkan implementasi robot yang akan dikembangkan.

2. Mendesain Alat dan Program

Setelah memperoleh informasi dan data dari jurnal atau melalui wawancara dengan individu yang memiliki keahlian di bidang terkait, langkah selanjutnya adalah membuat desain robot dan mengembangkan program yang akan digunakan.

3. Merancang Alat dan Program

Sebelum menjalankan tahapan ini agar memudahkan dalam perancangan alat dan program, mencari informasi terkait biaya yang dibutuhkan untuk membuat robot.

4. Uji Coba

Langkah ini dirancang untuk melakukan pengujian pada robot dengan tujuan mengidentifikasi kesalahan yang mungkin terjadi. Setelah itu, kesalahan yang terdeteksi pada robot atau program akan diperbaiki

5. Kesimpulan dan manfaat

Setelah melakukan perancangan dan pengujian pada robot beserta programnya, penulis dapat merumuskan kesimpulan dari keseluruhan proses perancangan dan pengembangan ini.

1.6 Sinematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memenuhi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian yang meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan dibahas teori-teori yang terkait dengan metode *linear interpolation* dan perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan penelitian ini.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan membahas sistem kontrol dan perancangan algoritma yang akan diimplementasikan pada *Cable-driven parallel robot (CDPR)*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari pengujian *Cable-driven parallel robot* (CDPR).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, disampaikan rangkuman dari proses pembangunan sistem dan evaluasi keseluruhan sistem yang telah dilakukan, serta saran untuk penelitian yang akan datang berdasarkan hasil temuan