

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan robot terjadi sangat cepat. Robot dibuat dengan harapan dapat mempermudah pekerjaan manusia yang menjadi beban bagi sebagian orang. Beberapa robot yang diproduksi bertujuan untuk melakukan pekerjaan berisiko tinggi yang mengancam keselamatan manusia atau dapat mengakibatkan kematian. Robot juga dirancang untuk melakukan pekerjaan kotor, bekerja dengan presisi tinggi dan kecepatan yang dilakukan berulang kali [1].

Penggunaan robot dalam pertanian telah menjadi fokus utama dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Robot pertanian memanfaatkan teknologi canggih seperti visi komputer, sensor, dan kecerdasan buatan untuk mengotomatisasi berbagai tugas di lapangan, termasuk persiapan lahan, penanaman, perawatan tanaman, dan pemanenan. Hal ini menjadi sangat penting mengingat tantangan global seperti pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan kebutuhan akan produk berkualitas tinggi serta ramah lingkungan [2].

Robot CDPR adalah salah satu jenis robot yang menggunakan kabel untuk menggerakkan platform kerja. Di bidang pertanian, CDPR dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk pemantauan tanaman dan lingkungan, penyemprotan pestisida, dan pengumpulan data. Keunggulan CDPR terletak pada fleksibilitasnya dalam ruang kerja yang besar serta kemampuan untuk membawa beban yang lebih berat dibandingkan dengan robot tradisional.

Dalam praktiknya, CDPR dapat digunakan di atas lahan pertanian atau di dalam rumah kaca, di mana kabel yang terpasang memungkinkan platform untuk bergerak dengan cepat dan akurat ke berbagai posisi. Ini memungkinkan robot untuk melakukan tugas-tugas seperti pemantauan pertumbuhan tanaman, deteksi penyakit, dan penyemprotan pestisida dengan efisiensi tinggi dan minimal kerusakan pada tanaman [3].

Cable Driven Parallel Robot (CDPR) adalah manipulator khusus di mana kabel bekerja secara fleksibel dan digunakan untuk menggerakkan 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, terutama dalam konteks penggunaan kabel sebagai elemen penggerak utamanya. Keunikan ini memberikan keleluasaan gerak yang superior, memungkinkan gerakan simetris dan asimetris yang sulit dicapai oleh robot konvensional. Meskipun potensi besar yang dimilikinya, pengembangan CDPR tidak terlepas dari tantangan-tantangan teknis.

Salah satu permasalahan yang dijumpai pada robot ini adalah bagaimana merancang sistem kontrol yang terhubung secara nirkabel, Sehingga dapat diimplementasikan secara adaptif di lingkungan nyata. Sehingga dibuatlah *Cable Driven Parallel Robot (CDPR)* yang menggunakan metode modular terdistribusi.

2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR) secara terdistribusi nirkabel. tujuannya agar dapat di implementasikan secara adaptif di lingkungan nyata.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR) yang dapat bekerja menggunakan sistem modular terdistribusi?
- Apakah dengan menggunakan sistem terdistribusi dapat meningkatkan akurasi dari *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR)?

4. Batasan Masalah

Batasan masalah ini diperlukan untuk memberikan fokus pada bagian khusus dari proposal tugas akhir:

- a) Robot memerlukan sistem komunikasi yang dapat bekerja secara *wireless* untuk komunikasi antar mikrokontroler.
- b) Sistem ini akan dikembangkan untuk percobaan dalam skala kecil di laboratorium atau ruangan apa pun yang berbentuk persegi, bukan untuk produksi massal atau lingkungan operasional yang besar.
- c) Robot ini akan bergerak di dalam ruang 3D dengan sumbu X,Y, dan Z yang berbentuk simetris.

5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan dalam perancangan *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR) ini adalah:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan jurnal, artikel, buku, ataupun dari sumber lain yang dapat dijadikan sebagai informasi untuk merancang alat dan program.

2. Wawancara

Selain studi pustaka dengan mewawancarai peneliti sebelumnya, dan orang yang mengerti tentang alat atau program yang dirancang. Untuk mendapat informasi yang lebih akurat.

3. Rancangan Alat dan Program

Tahap ini dilakukan untuk memudahkan dalam perancangan alat dan program, Sebelum perancangan robot ini, dan dapat mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan untuk membuat robot.

4. Pengujian

Pada Tahap ini peneliti akan melakukan pengujian dengan metode pengujian langsung. Dengan tingkat ketelitian yang direncanakan sebesar 20cm dari titik yang sudah dimasukkan oleh peneliti kepada alat yang sudah dibuat. Bertujuan untuk menguji robot untuk mengetahui apabila ada kesalahan pada *hardware* atau *software* yang digunakan pada robot, yang selanjutnya akan diperbaiki dari hasil pengujian pada *hardware* atau *software* yang dibuat.

5. Kesimpulan dan Manfaat

Setelah dilakukan perancangan dan pengujian pada robot dan juga program yang sudah dibuat, penulis dapat membuat kesimpulan dari perancangan robot dan program ini. Apakah dengan sistem robot seperti ini dapat mendukung dalam implementasi alat yang serupa.

6. Sistematika Penulisan

Struktur penulisan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang penelitian yang dilaksanakan. Struktur penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian utama:

BAB I: PENDAHULUAN

Bagian ini mencakup pengenalan latar belakang masalah, tujuan dan maksud dari penelitian, perumusan masalah yang dihadapi, batasan masalah yang diangkat, metode penelitian yang digunakan, dan pengaturan struktur penulisan tugas akhir.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bagian ini, akan dibahas teori-teori yang relevan terkait dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mewujudkan skripsi ini. Komponen yang akan dibahas meliputi motor *stepper* NEMA-17, *driver* motor A4988, ESP32 dan ESP8266.

BAB III: ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini akan membahas analisis sistem kendali, rancangan mekanik, serta implementasi konstruksi mekanik yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dijelaskan hasil dari pengujian *Cable Driven Parallel Robot* (CDPR) dengan menggunakan pengendali yang digunakan.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini akan mengemukakan kesimpulan terhadap keseluruhan proses pembangunan sistem serta memberikan saran untuk pengembangan sistem pada penelitian yang akan datang.