

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya esensial bagi kehidupan di bumi, termasuk bagi tanaman. Tanaman membutuhkan air untuk fotosintesis, pertumbuhan, dan perkembangannya. Namun, penyiraman tanaman secara manual seringkali memakan waktu, berpotensi boros air, dan tidak selalu akurat. Sistem irigasi tradisional seperti selang dan genangan air juga memiliki kekurangan, seperti menyebabkan genangan air yang dapat membahayakan tanaman. Kondisi ini mendorong kebutuhan akan solusi penyiraman yang lebih efisien dan berkelanjutan. Tanah memegang peranan penting dalam mendukung proses produksi tanaman. Jenis tanah di setiap daerah berbeda-beda, tergantung pada komponen penyusunnya, yang dapat dilihat dari tingkat keasaman (pH) dan kelembaban tanah. Sifat tanah itu ditunjukkan pada nilai pH (Asam, Netral, dan Basa) dan nilai pH yang bagus digunakan untuk tanam berada di nilai netral 6,5 - 7,8 (Patriana, 2024). Oleh karena itu, penting untuk memilih sistem penyiraman otomatis yang dapat disesuaikan dengan jenis kelembapan tanah dan kebutuhan tanaman.

Robot penyiram tanaman adalah solusi untuk penyiraman secara efisien selain dapat melakukan penyiraman secara terus menerus robot juga dapat mendeteksi kebutuhan dari tanaman sehingga efisiensi penggunaan air dapat di capai, permasalahan muncul ketika memiliki banyak tanaman yang mana setiap tanaman pasti memiliki kebutuhan air yang berbeda beda maka dari itu penulis membuat sistem robot koordinat kartesius yang dapat bergerak bebas sesuai dengan *frame* yang telah dibuat, dilengkapi sensor kelembapan tanah robot ini mampu mendeteksi kebutuhan air setiap tanaman secara *real-time*, sehingga penyiraman dapat dilakukan secara optimal dan efisien, meminimalkan pemborosan air dan mencegah genangan. Robot ini dapat diprogram untuk menyiram tanaman dengan jumlah air yang tepat, sesuai dengan kelembapan tanah.

Permasalahan utama jika menggunakan robot adalah sumber energi yang digunakan, untuk itu penulis menggunakan panel surya yang tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, sehingga ramah lingkungan dan berkontribusi pada upaya pelestarian alam. Penggunaan panel surya pada robot *arm Cartesian* membantu menghemat biaya energi dalam jangka panjang dengan mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk mengoperasikan robot *arm*, mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional yang berbiaya tinggi.

Keunggulan lainnya adalah memungkinkan penggunaan robot *arm Cartesian* di daerah terpencil yang tidak memiliki akses ke jaringan listrik.

Keunggulan sistem penyiraman robot *arm Cartesian* bertenaga surya ini mendorong penulis untuk mengangkat judul **“PERANCANGAN ROBOT ARM CARTESIAN PENYIRAM TANAMAN BERDASARKAN TINGKAT KELEMBAPAN TANAH DENGAN PEMANFAATAN PANEL SURYA”** pada tugas akhir ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diambil adalah:

1. Bagaimana merancang robot *arm Cartesian* yang efisien dan efektif untuk penyiraman tanaman?
2. Bagaimana cara panel surya membantu menghemat biaya energi untuk robot *arm Cartesian*?
3. Bagaimana cara robot *arm Cartesian* menyiram tanaman berdasarkan tingkat kelembapan tanah?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan laporan tugas akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan, maka permasalahan yang di bahas, yaitu:

1. Robot *arm Cartesian* didesain untuk bergerak maju mundur sumbu X dan atas bawah sumbu Y dalam menyiram tanaman.

2. Pengisian baterai robot arm Cartesian hanya dilakukan melalui panel surya
3. Robot *arm Cartesian* menyiram tanaman berdasarkan nilai rata-rata dari beberapa sensor kelembapan tanah.
4. Tanaman yang disiram adalah jenis tanaman sayuran seperti kangkung, bayam, cabai dan sawi.
5. Tanaman ditanam dalam pot dengan media tanam tanah.
6. Sistem kontrol robot *arm Cartesian* menggunakan mikrokontroler Arduino nano.
7. Algoritma kontrol robot *arm Cartesian* dirancang untuk menyiram tanaman berdasarkan tingkat kelembapan tanah.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang robot *arm Cartesian* yang mampu menyiram tanaman secara otomatis dan akurat berdasarkan tingkat kelembapan tanah dan Manjadikan panel surya sebagai sumber energi utama robot.
2. Membuat program penyiraman otomatis robot *arm Cartesian* berdasarkan tingkat kelembapan tanah.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari laporan tugas akhir ini adalah:

1. Robot *arm Cartesian* dapat menyiram tanaman secara otomatis dan akurat, sehingga menghemat waktu dan tenaga kerja.
2. Sistem penyiraman yang presisi dapat meminimalkan pemborosan air dan kebutuhan tenaga kerja untuk penyiraman.
3. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi utama robot *arm Cartesian* dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan membantu upaya pelestarian alam.