

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Gambar 1. 1 Ladang Pertanian
(Sumber : Dokumen, 2025)

Pertanian adalah sektor vital dalam perekonomian, terutama bagi masyarakat di daerah pedesaan seperti Selatbaru. Sebagai kegiatan yang bergantung pada alam, hasil pertanian sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan sumber daya alam, terutama air. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Namun, banyak petani di Selatbaru yang menghadapi masalah terkait pengelolaan air, seperti kesulitan dalam penyiraman yang tepat dan efisien. Penyiraman yang tidak tepat dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan air yang merugikan tanaman.

Di Selatbaru, sebagian besar petani masih menggunakan metode penyiraman manual atau sistem irigasi sederhana yang kurang efisien. Metode manual ini memerlukan banyak tenaga kerja dan waktu yang dapat mengganggu aktivitas pertanian lainnya. Selain itu, sistem irigasi konvensional seringkali tidak dapat menyesuaikan jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman secara otomatis, sehingga menyebabkan pemborosan air dan ketidakmerataan distribusi air. Hal ini

tidak hanya berdampak pada efisiensi penggunaan air tetapi juga dapat mempengaruhi kesehatan tanaman dan hasil pertanian secara keseluruhan.

Masalah lain yang sering dihadapi oleh petani adalah fluktuasi kelembapan tanah yang tidak terkontrol dengan baik. Tanah yang terlalu kering atau terlalu basah dapat menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman, yang akhirnya mempengaruhi hasil panen. Oleh karena itu, pengelolaan kelembapan tanah yang optimal sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat dan produktif.

Untuk mengatasi tantangan ini, teknologi penyiraman otomatis berbasis Arduino menjadi solusi yang sangat relevan. Arduino adalah platform mikrokontroler yang murah, mudah diprogram, dan sangat fleksibel untuk berbagai aplikasi, termasuk pertanian cerdas. Dengan menggunakan sensor kelembapan tanah yang terhubung dengan Arduino, petani dapat memonitor kondisi tanah secara real-time dan mengaktifkan sistem penyiraman otomatis yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Implementasi sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino ini menawarkan beberapa keuntungan. Pertama, sistem ini dapat memantau tingkat kelembapan tanah secara terus-menerus, yang memungkinkan penyiraman dilakukan hanya ketika tanah membutuhkan air. Kedua, penyiraman otomatis dapat menghemat air karena air hanya digunakan sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga pemborosan air dapat diminimalkan. Ketiga, sistem ini mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, menghemat waktu, dan meningkatkan efisiensi operasional.

Dengan adanya kontrol kelembapan yang lebih akurat, petani di Selatbaru dapat lebih mudah menjaga kondisi tanah yang optimal untuk tanaman. Sistem ini juga dapat dikembangkan untuk mengintegrasikan berbagai faktor lainnya, seperti suhu udara, intensitas cahaya, dan kondisi cuaca, yang juga mempengaruhi kebutuhan air tanaman. Selain itu, teknologi ini dapat diakses dengan biaya yang

relatif rendah, menjadikannya solusi yang terjangkau bagi petani lokal yang ingin mengoptimalkan proses pertanian mereka.

Selain meningkatkan efisiensi penggunaan air, sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino juga memberikan dampak positif bagi lingkungan. Pengelolaan air yang lebih efisien dapat mengurangi risiko over-irigasi yang dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem sekitar, seperti pencemaran tanah dan saluran air. Penggunaan teknologi ini akan mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam yang terbatas dan mendorong petani untuk mengadopsi cara pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Dalam jangka panjang, penerapan sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino ini dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan di Selatbaru. Dengan hasil pertanian yang lebih baik dan lebih konsisten, petani akan memperoleh pendapatan yang lebih stabil, yang pada gilirannya meningkatkan kesejahteraan mereka. Selain itu, adopsi teknologi pertanian ini dapat memacu pertumbuhan sektor pertanian yang lebih modern dan efisien di daerah tersebut, yang juga membuka peluang untuk pengembangan sektor ekonomi lainnya.

Oleh karena itu, penerapan sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino dan kontrol kelembapan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman merupakan langkah yang sangat strategis dan relevan untuk membantu petani di Selatbaru mengatasi tantangan yang ada, serta untuk memperkenalkan solusi pertanian berbasis teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino untuk meningkatkan efisiensi penyiraman?
2. Bagaimana cara mengontrol kelembapan tanah secara otomatis menggunakan teknologi berbasis Arduino?
3. Sejauh mana implementasi sistem ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman petani di Desa Selatbaru?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya dirancang untuk tanaman hortikultura, contohnya tanaman cabai yang akan dilakukan pengujian.
2. Alat yang digunakan mencakup Arduino, sensor kelembapan tanah, pompa air, dan komponen pendukung lainnya.
3. Penelitian hanya mencakup pengujian sistem pada skala kecil sebelum diimplementasikan pada lahan yang lebih luas.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dari pengembangan sistem ini antara lain:

1. Membantu petani di Selatbaru untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian melalui teknologi otomatisasi.
2. Mengurangi penggunaan air yang berlebihan dan tenaga kerja manual dalam proses penyiraman tanaman.
3. Memberikan solusi teknologi yang dapat diterapkan di berbagai wilayah dengan kondisi serupa.
4. Menganalisis dampak penerapan teknologi ini terhadap pertumbuhan tanaman di Desa Selatbaru.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode penyelesaian masalah ialah sebagai berikut :

1. Studi awal
 - a. Mengidentifikasi kebutuhan spesifik lahan di Selatbaru, termasuk jenis tanah, kebutuhan air tanaman, dan kondisi cuaca lokal.
 - b. Menganalisis kelembapan optimal untuk tanaman yang ditanam.
2. Perancangan sistem
 - a. Mendesain rangkaian elektronik untuk menghubungkan Arduino dengan sensor dan pompa.
 - b. Menentukan ambang batas kelembapan tanah sebagai parameter utama.
3. Pembuatan prototype
 - a. Merakit perangkat keras: memasang sensor, pompa, relay, dan Arduino.
 - b. Memprogram Arduino untuk membaca data dari sensor kelembapan dan mengontrol pompa berdasarkan data tersebut.

4. Pengujian sistem

- a. Menguji sistem pada lahan kecil untuk memastikan penyiraman sesuai parameter yang diatur.
- b. Mengevaluasi akurasi sensor dan keandalan pompa dalam berbagai kondisi.

5. Implementasi

Memantau efektivitas sistem dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan efisiensi penggunaan air.