

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Gambaran Umum

SriTaniO merupakan kelompok pemuda tani yang berfokus pada budidaya cabai organik di kawasan lereng Gunung Merapi, Yogyakarta. Kegiatan pertanian yang dilaksanakan di lokasi ini menghadapi berbagai tantangan yang signifikan, termasuk pengelolaan irigasi dan pemantauan kondisi lingkungan yang selama ini dilakukan secara manual. Jarak lahan yang jauh dari sumber listrik serta keterbatasan tenaga kerja di lapangan semakin mempersulit upaya mempertahankan kondisi optimal untuk pertumbuhan tanaman.

Sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi, teknologi Internet of Things (IoT) diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian cabai organik di SriTaniO. Berbagai sensor, seperti sensor kelembapan tanah, suhu, dan intensitas cahaya, diintegrasikan ke dalam sistem berbasis IoT yang mampu mengumpulkan data lingkungan secara otomatis dan terus-menerus. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk memberikan informasi akurat mengenai kondisi lahan, sehingga dapat membantu petani dalam menunjang pertumbuhan tanaman[1].

Penerapan teknologi IoT ini juga memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi utama, mengingat terbatasnya akses listrik di lokasi lahan. Sistem IoT yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen utama, seperti mikrokontroler ESP8266, aplikasi Blynk, serta sensor yang dapat mengelola penyiraman otomatis dan pengendalian hama secara efektif. Dengan adanya sistem ini, pengawasan dan perawatan rutin lahan dapat dilakukan dari jarak jauh, sehingga mengurangi beban kerja manual serta meningkatkan efisiensi waktu dan biaya operasional[2].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dan panel surya untuk mendukung keberlanjutan budidaya cabai organik di SriTaniO. Penelitian ini mencakup pengembangan sistem berbasis IoT yang dirancang untuk memantau dan mengontrol kondisi lingkungan pertanian secara efisien. Sistem tersebut melibatkan pengelolaan irigasi dan pengendalian hama yang terintegrasi, dengan memanfaatkan perangkat seperti sensor kelembapan tanah, sensor suhu, solenoid valve, relay, dan perangkat pembasmi hama. Selain itu, pemanfaatan panel surya sebagai sumber daya utama dirancang untuk memastikan keberlanjutan operasional sistem di lokasi dengan akses listrik yang terbatas.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan bermanfaat untuk:

- a. Meningkatkan efisiensi operasional dalam budidaya cabai organik melalui penerapan teknologi IoT, sehingga mempermudah pemantauan dan pengendalian kondisi lahan secara otomatis.
- b. Memperkenalkan konsep pertanian digital kepada petani lokal, yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam mengelola pertanian yang ramah lingkungan.
- c. Mengurangi beban kerja manual petani dengan sistem otomatisasi yang memungkinkan pengawasan dan perawatan tanaman dari jarak jauh, sehingga menghemat waktu dan biaya operasional.
- d. Meningkatkan kesadaran akan pentingnya inovasi teknologi dalam sektor pertanian, mendorong adopsi teknologi yang lebih luas di kalangan petani di kawasan lereng Gunung Merapi dan sekitarnya.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Integrasi teknologi IoT hanya akan diterapkan pada sistem pemantauan dan pengendalian irigasi serta kondisi lingkungan di lahan budidaya cabai organik SritaniO seluas 3.500 meter persegi.
- b. Sistem IoT menggunakan sensor kelembapan tanah, suhu, dan intensitas cahaya untuk mengumpulkan data lingkungan yang mendukung efisiensi dan produktivitas pertumbuhan tanaman.
- c. Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem adalah ESP8266, dan pemrograman akan dilakukan dalam bahasa C++ untuk mendukung integrasi dengan perangkat lunak Blynk Legacy.
- d. Fokus utama penelitian ini adalah pada perancangan, perakitan, dan pemrograman alat IoT untuk mendukung otomatisasi pemantauan dan pengendalian lahan. Penelitian ini terbatas pada pengembangan teknis sistem, tanpa mencakup evaluasi jangka panjang terhadap keberlanjutan operasional sistem, aspek manajemen alat setelah implementasi, serta aspek pemasaran dan distribusi produk cabai organik.

1.5. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya cabai organik di SriTaniO melalui penerapan teknologi Internet of Things (IoT). Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian otomatis yang terintegrasi dengan teknologi IoT untuk mengelola irigasi dan kondisi lingkungan di lahan budidaya cabai organik.

- b. Mengoptimalkan penggunaan energi melalui penerapan panel surya sebagai sumber daya utama untuk sistem IoT, mengingat keterbatasan akses listrik di lokasi.
- c. Meningkatkan kesadaran dan pengetahuan petani lokal mengenai konsep pertanian digital yang ramah lingkungan.
- d. Mengurangi beban kerja manual petani dengan sistem otomatisasi yang memungkinkan pengawasan dan perawatan tanaman dari jarak jauh, sehingga menghemat waktu dan biaya operasional.

1.6. Identitas Tempat Magang

Program magang ini dilaksanakan melalui program pengabdian masyarakat yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi pada tahun 2023 dengan durasi lima bulan. Program kemitraan masyarakat ini bekerja sama dengan Kelompok Pemuda Tani "SriTaniO," yang berlokasi di Desa Tunggul Arum, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kelompok ini berdiri sejak tahun 2021 dengan fokus menciptakan pertanian organik berkelanjutan. Lokasi lahan budidaya cabai SriTaniO memiliki luas 3.500 meter persegi dan terletak di lereng bukit Merapi, menghadirkan tantangan tersendiri karena minimnya akses listrik.

Sistem produksi di SriTaniO mengedepankan praktik organik untuk mencapai hasil yang ramah lingkungan. Upaya yang dilakukan mencakup pemanfaatan pupuk kompos, mikroorganisme booster, pengendalian hama dengan cara alami, serta pemilihan bibit unggul organik. Perawatan tanaman cabai di lokasi ini sebagian besar masih dilakukan secara konvensional, termasuk dalam penyiraman dan pengendalian hama dengan pestisida nabati berbahan dasar rempah. Program ini diikuti oleh tiga dosen sebagai pengusul dan dua mahasiswa dari Universitas Amikom Yogyakarta, dengan tema fokus pada ekonomi digital[3].