

IMPLEMENTASI PERTANIAN CERDAS BERBASIS INTERNET OF THINGS DI DESA WISATA MUCILA - MUNJUL, JAKARTA TIMUR

IMPLEMENTATION OF A SMART FARM BASED ON THE INTERNET OF THINGS IN THE VILLAGE OF WISATA MUCILA - MUNJUL, EAST JAKARTA

**Paranita Asnur^{1*}, Aisyah², Rehulina
Apriyanti³, Ridwan⁴, Desy Hertinsyana⁵,
Veronika Widi Prabawasari⁶, Thomas Yuni
Gunarto⁷, Bima Haryadi⁸**

1 Agroteknologi, Universitas Gunadarma,
email: paranita@staff.gunadarma.ac.id

2 Agroteknologi, Universitas Gunadarma,
email: aisyahmp@staff.gunadarma.ac.id

3 Arsitektur, Universitas Gunadarma,
email: rehulina@staff.gunadarma.ac.id

4 Teknik Mesin, Universitas Gunadarma,
email: ridwan@staff.gunadarma.ac.id

5 Teknik Mesin, Universitas Gunadarma,
email: desyhertinsyana@staff.gunadarma.ac.id

6 Arsitektur, Universitas Gunadarma,
email: veronika@staff.gunadarma.ac.id

7 Teknik Industri, Universitas Gunadarma,
email: thomasyg@staff.gunadarma.ac.id

8 Arsitektur, Universitas Gunadarma,
email: bimaharyadi@staff.gunadarma.ac.id

* Penulis Korespondensi:

paranita@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Integrasi teknologi Internet of Things (IoT) ke dalam sistem transportasi cerdas telah menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi di sektor transportasi. Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan sistem tracking cerdas berbasis Internet of Things pada tempat penitipan anak cabai di Desa Wisata Mucila, Jakarta Timur. Metode yang digunakan antara lain pengawasan gambar laten, analisis permintaan, pengembangan sistem irigasi tetes otomatis, dan pemantauan pertumbuhan tanaman menggunakan sensor Internet of Things. Hasil penelitian sejauh ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan udara dan air, serta membantu pemantauan kondisi tanaman secara real-time. Penerapan teknologi IoT di bidang ini diharapkan dapat meningkatkan kemandirian pangan masyarakat lokal sekaligus memberikan solusi praktis dan jangka panjang terhadap permasalahan di bidang pertanian saat ini. Selain itu, diperlukan kajian transdisipliner untuk memperkuat landasan Desa Wisata Mucila. Selain

itu, diperlukan pengetahuan lintas disiplin untuk mendukung Desa Wisata Mucila yang berbasis Smart Agriculture. Hal ini terutama menyangkut pemanfaatan fasilitas yang ada agar multifungsi, menarik, dan memiliki nilai wisata yang tinggi.

Kata Kunci: Kemandirian Pangan, Modernisasi Fasilitas, Pertanian Cerdas, *Smart Agriculture*, Transdisiplin Ilmu

ABSTRACT

The potential for increasing production and efficiency in the agriculture industry has been demonstrated by the deployment of Internet of Things (IoT) technology in smart farming systems. In Mucila Tourism Village in East Jakarta, the project aims to put into practice an Internet of Things-based intelligent farming system for pumpkin crops. Field surveys, requirements analysis, the creation of drip watering systems that operate automatically, and the use of Internet of Things (IoT) sensors to track plant growth are some of the techniques employed. It is anticipated that integrating IoT technology into these farms will improve local people's access to food and offer workable, long-term solutions to the problems facing the contemporary agriculture industry. Transdisciplinary science is also required to improve the Mucila Tourism Village, which is based on smart agriculture. One of the goals of this project is to modernize current facilities to make them more appealing, versatile, and valuable to tourists.

Keywords: Food Independence, Facility Modernization, Smart Farming, Smart Agriculture, Transdisciplinary Science

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir, teknologi *Internet of Things* (IoT) telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di sektor pertanian. Penerapan IoT dalam sistem pertanian cerdas memungkinkan kontrol dan pemantauan yang lebih baik terhadap berbagai parameter penting, seperti kelembaban tanah, suhu, dan penggunaan air, yang berkontribusi pada optimalisasi proses budidaya tanaman. Salah satu aplikasi utama dari teknologi ini adalah sistem drip irigasi otomatis, yang telah terbukti lebih efisien dan ekonomis dibandingkan metode irigasi tradisional (Pertiwi *et al.*, 2021).

Implementasi IoT dalam pertanian tidak hanya terbatas pada penyiraman, tetapi juga mencakup pemupukan dan pemantauan kondisi tanaman secara real-time. Pengembangan *Wireless Sensor Network* berbasis IoT, misalnya, telah digunakan untuk memantau kualitas air dan tanah, aspek-aspek yang krusial dalam budidaya tanaman (Syafiqoh, Sunardi and Yudhana, 2018). Selain itu, sistem monitoring air irigasi berbasis IoT yang terhubung dengan pompa air tenaga surya telah menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan air (Habibi *et al.*, 2021).

Sistem pemantauan pertumbuhan pohon cabai menggunakan Arduino bertenaga surya yang terintegrasi dengan Internet of Things dapat membantu menjaga kesehatan pohon, lingkungan sekitar yang sehat, dan waktu pemangkasan yang konsisten, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan efisiensi pohon (Wahyu, Syafaat, dan Yuliana, 2020). Penerapan sistem irigasi kolam ikan berbasis IoT juga memberikan solusi praktis untuk pengelolaan kolam ikan dan pengisian otomatisnya (Nalendra dan Mujiono, 2020).

Penerapan teknologi cerdas dalam pertanian juga meliputi sistem kontrol parameter fisik pada *greenhouse*, yang terbukti meningkatkan produktivitas tanaman cabai (Khotib and Sutikno, 2019). Selain itu, teknologi IoT membantu dalam memantau kelembaban tanah, faktor penting dalam pertumbuhan tanaman hortikultura (Husdi, 2018). Studi lain menyoroti penggunaan sistem penyemprot tanaman elektrik dan konsep pertanian cerdas berbasis sensor untuk meningkatkan efisiensi budidaya tanaman cabai (Waluyo *et al.*, 2021; Cahyanto and Murwanti, 2022).

Penggunaan IoT dalam sistem pertanian, seperti fertigasi otomatis, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 20% (Dwiratna, Bafdal and Kendarto, 2018). Otomatisasi monitoring pada Sistem hidroponik berbasis IoT dengan dukungan panel surya, juga memberikan efisiensi signifikan dalam penggunaan air (Husaini, Zulianto and Sasongko, 2021).

Dengan demikian, penerapan teknologi IoT dalam sistem drip irigasi, pemupukan, dan monitoring tanaman cabai dan melon dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, serta mendukung peningkatan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Pendekatan ini juga memberikan solusi praktis dan berkelanjutan untuk tantangan-tantangan yang dihadapi dalam pertanian modern.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh kelompok PkM Desa Wisata Mucila - Munjul, Jakarta Timur adalah melakukan komunikasi dengan Mitra pengelola Agrowisata berbasis Pertanian Cerdas Tanaman Cabai, melakukan survey dan pendataan kebutuhan pengembangan desa wisata antara lain.

Pada tahap survey, dilakukan pengamatan lokasi penelitian meliputi analisis kebutuhan di lokasi mitra, baik dari segi metode penanaman cabai dan melon, optimasi sistem IoT, dan melakukan pengukuran kebutuhan pembuatan gapura pintu masuk, bangunan display dan kafetaria.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengamatan pada tanaman cabai, apakah terserang oleh hama dan atau penyakit, membuat rekomendasi rotasi penanaman produk pertanian agar dihasilkan produksi yang kontinyu. Dari sisi arsitektur setelah dilakukan pengukuran di lokasi mitra, maka selanjutnya dibuatkan layout sesuai dengan kebutuhan dan dibuatkan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) untuk pembangunannya dan konstruksi sesuai layout yang ada.

Tahapan terakhir dari kegiatan PKm ini adalah melakukan evaluasi, analisis dan kesimpulan. Tahapan ini menjadi penting untuk mengetahui keterlibatan transdisiplin ilmu dalam mendorong kemandirian pangan dari mitra melalui optimalisasi desa wisata yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perilaku pengabdian masyarakat ini adalah kolaborasi dari transdisiplin yang ada, diantaranya program studi Agroteknologi, Arsitektur, Teknik Mesin dan Teknik Sipil yang mengelaborasi Desa Wisata berbasis Pertanian Cerdas. Kegiatan ini dimulai dengan

melakukan survey oleh tim PKM Desa Wisata Muncila.



Gambar 1. Tim survey Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Desa Wisata Mucila, Jakarta Timur

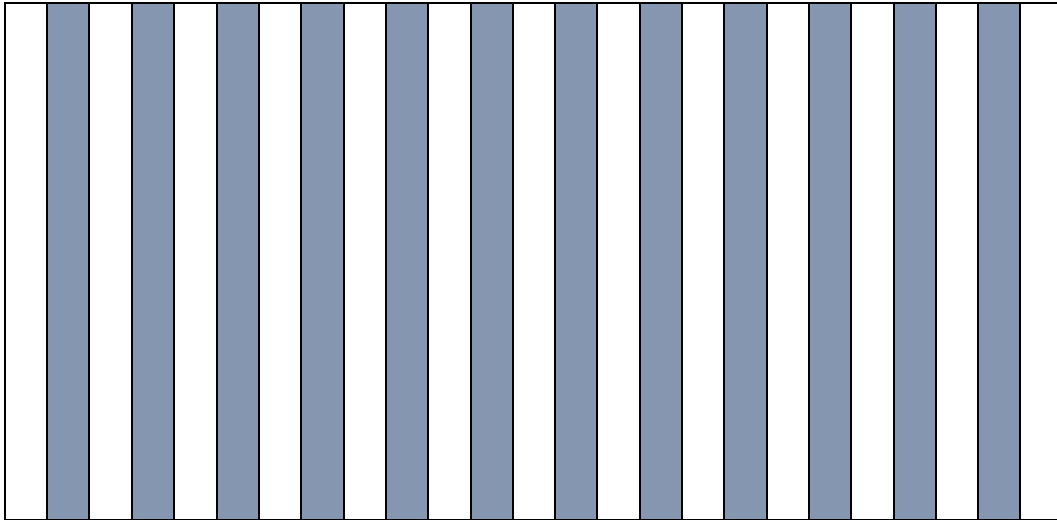
Kegiatan selanjutnya meliputi melakukan pengamatan pada tanaman cabai. Tanaman cabai ditanam di dalam *Greenhouse* yang sudah dilengkapi dengan sistem pertanian cerdas (IoT), yaitu sistem pengairan dan pemupukan melalui drip irigasi secara otomatis. Terlihat pada gambar terdapat drum berwarna biru yang berisi air dan ada sistem kontrol di sebelahnya. Tanaman cabai yang ditanam sudah memasuki masa generatif, yaitu sebagian tanaman sudah pada fase pembungaan dan muncul buah cabai. Namun secara visual didapati bahwa terdapat serangan penyakit pada tanaman cabai (Gambar 2).



Gambar 2. Sistem IoT pada *Greenhouse* tanaman cabai

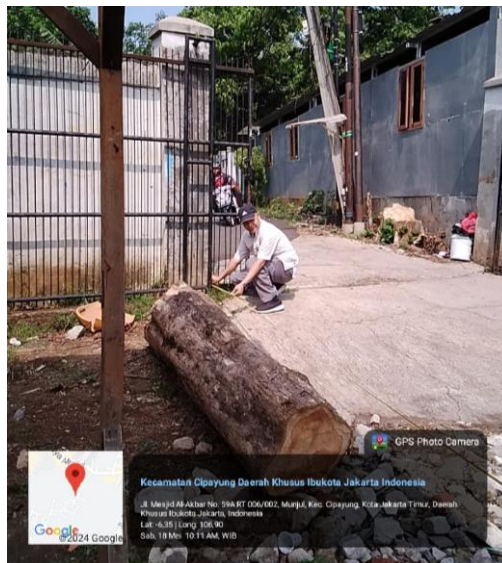
Agar produksi tanaman cabai perlu dilakukan monitoring terhadap serangan hama dan penyakit (HPT). Sudah dilakukan penyuluhan mengenai cara antisipasi serangan HPT dan insektisida alami menggunakan bawang putih yang difermentasikan sebagai biopestisida nabati. Sementara pada tanaman melon agar produksinya terus kontinyu

maka diperlukan sistem rotasi tanaman, greenhouse dibagi menjadi 12 jalur, dimana penanamannya berdasarkan jalur berselang 7 hari penanaman dari sisi kiri jalur. Jalur penanaman berwarna biru, jalur antara berwarna putih (Gambar 3). Sehingga nantinya pemanenan buah melon tidak terputus dan dapat menyediakan kebutuhan pasar secara berkelanjutan.



Gambar 3. Sistem Jalur pada Tanaman Melon di Dalam Greenhouse

Tim pengabdian masyarakat juga melakukan *layout* terhadap pembangunan gapura dan bangunan untuk produksi yang juga berfungsi sebagai kafetaria di lokasi mitra. Pengukuran dimensi lokasi pembangunan sudah dilakukan (Gambar 4) selanjutnya dibuatkan layout dan perhitungan RABnya.



Gambar 4. Pengukuran Lebar Jalan Masuk

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang mengangkat tema Implementasi Pertanian Cerdas di Desa Wisata Mucila, Jakarta Timur memberikan manfaat bagi pengelola. Terlebih dalam memproduksi tanaman cabai dan tanaman melon sebagai kemandirian pangan bagi pengelola yang manfaatnya dapat dialokasikan untuk keekonomian pada pesantren yang dikelola oleh mitra. Kegiatan sosialisasi ini menunjukkan bahwa diperlukan kontribusi dan elaborasi dari berbagai transdisiplin untuk mengimplementasikan keilmuan akademisi guna memajukan dan mendorong terciptanya kemandirian pangan oleh mitra. Sistem IoT yang sudah ada perlu dikembangkan untuk sistem monitoring terhadap serangan hama dan penyakit agar tidak mengganggu produksi tanaman yang ada di dalam *greenhouse*.

DAFTAR PUSTAKA

Retno Murwanti, Triawan Adi, dan Cahyanto. "Pembinaan Pertanian Berbasis Pertanian Vertikal Cerdas Untuk Pemanfaatan Lahan Sempit Di Daerah Perumahan" (2022). Jurnal Integritas Pengabdian.

Dwi Rustam Kendarto, Dwiratna, Sophia, dan Nurpilihan Bafdal. "Autopot Fertigasi System Uji Kinerja Pada Budidaya Tomat Cherry" (2018) Jurnal Ilmu Terapan di Indonesia.

"Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Irigasi Berbasis Internet of Things Pada Pompa Air Bertenaga Surya," Habibi, Muhammad Afnan dkk., 2021. mengadvokasi Senapenmas.

Ashwin Sasongko, Husaini, Muhammad Al, dan Arief Zulianto. "Metode Monitoring Otomatis Sistem Hidroponik Menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Android MQTT dan Surya" (2021). Jurnal Teknologi Sosial.

Husdi, Husdi. 2018. "Sensor Kelembapan Tanah Fc-28 dan Arduino Uno untuk Pemantauan DAS Pertanian." Jurnal Ilmiah Ilkom.

"Prototipe Sistem Kontrol Parameter Fisik (Suhu - Kadar Air Tanah - Kelembaban Udara) Pada Green House Untuk Budidaya Tanaman Cabai," Khotib, Mohammad, and Sutikno Sutikno, 2019. Jurnal Teknologi Listrik dan Komputer (Elkom).

M.Mujiono, Adimas Ketut, dan Nalendra. "IoT (Internet of Things) Perancangan Pedalgi Tanah Manggap Tanpa Sistem." 2020. Jurnal Generasi.

Ady Daryanto, Veronica Ernita Kristianti, Atit, Pertiwi, dan Ihsan Jatnita. "Automated Irigasi Drip Monitoring Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things" menjadi judul untuk tahun 2021. Sabat.

Sunardi Sunardi, Ummi, Syafiqoh, dan Anton Yudhana. "Pengembangan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Udara dan

Kualitas Air” (2018) Jurnal Informatika Jurnal Penelitian Mengenaunya.

Agnes Yuliana, Wahyu, Syafrima, dan Mohammad Syafaat. 2020. “Sistem Monitoring Tanaman Cabai Jarak Jauh Berbasis Arduino untuk Integrasi Surya dengan Internet of Things” Jurnal Teknologi.

Sapitri Januariyansah, Bakti Dwi, Waluyo, Ressay Dwitias Sari, dan Eka Dodi Suryanto. "Desa Kuta Dame Penyemprot Tanaman Elektrik Untuk Lahan Pertanian" (2021). Jurnal Pengabdian Hukum Internasional.