

## Penerapan Dan Pendampingan Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis Iot Untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenuhan Hortikultura Di Screen House Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang

Irfan Mujahidin<sup>1,\*</sup>, Sidiq Syamsul Hidayat<sup>1</sup>, Siti Hasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Semarang, 50275

<sup>2</sup>Perbankan Syariah, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Semarang, 50275

\*irfan.mujahidin@polines.ac.id

### ABSTRAK

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap penggunaan, operasional, dan perawatan sistem nutrisi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dalam rangka mendukung produktivitas pembenuhan hortikultura di screen house Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang. Metode pelaksanaan dilakukan melalui penerapan sistem teknologi, pendampingan intensif, serta evaluasi berbasis instrumen kuesioner yang mencakup 10 pertanyaan pokok terkait aspek teknis maupun praktis penggunaan sistem. Analisis data menggunakan pendekatan deskriptif dengan menghitung frekuensi, persentase, nilai rata-rata, serta standar deviasi untuk memotret tingkat pemahaman responden. Hasil survei menunjukkan adanya peningkatan signifikan, di mana rata-rata pemahaman masyarakat yang semula berada pada kisaran 30% meningkat hingga mencapai 72% setelah kegiatan pendampingan. Peningkatan ini mencakup aspek keterampilan mengoperasikan perangkat, memahami prinsip kerja sensor dan aktuator, serta kemampuan melakukan perawatan preventif sistem IoT. Secara inferensial, uji perbandingan menunjukkan adanya perbedaan nyata sebelum dan sesudah intervensi, yang menegaskan efektivitas kegiatan pengabdian. Selain itu, visualisasi data dalam bentuk grafik batang dan lingkaran memperjelas persepsi responden terhadap kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan sistem. Dengan demikian, penerapan teknologi nutrisi otomatis berbasis IoT terbukti mampu mendorong kemandirian mitra dalam pengelolaan screen house sekaligus meningkatkan kapasitas pengetahuan masyarakat lokal. Program ini tidak hanya relevan untuk peningkatan kualitas pembenuhan hortikultura, tetapi juga menjadi model penerapan teknologi tepat guna dalam sektor pertanian modern berbasis digital.

**Kata kunci:** IoT, nutrisi otomatis, hortikultura, pembenuhan, pendampingan masyarakat

### ABSTRACT

*This community service project aims to enhance public understanding of the use, operation, and maintenance of an Internet of Things (IoT)-based automatic nutrient system to support horticultural seedling productivity in the screen house of Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang. The implementation method involved the application of technology, intensive mentoring, and evaluation using a questionnaire consisting of 10 key questions related to both technical and practical aspects of the system. Data analysis employed a descriptive approach by calculating frequency, percentage, mean value, and standard deviation to illustrate respondents' comprehension levels. The survey results indicated a significant improvement, where the average level of understanding increased from 30% to 72% after the mentoring activities. The improvement covered skills in system operation, understanding the working principles of sensors and actuators, as well as the ability to perform preventive maintenance of IoT-based systems. Inferential analysis confirmed a significant difference between pre- and post-intervention results, thereby reinforcing the effectiveness of this community service program. Furthermore, data visualization through bar and pie charts highlighted respondents' perception of system usability and benefits. Thus, the implementation of an IoT-based automatic nutrient system has proven effective in fostering independence among partners in managing the screen house while simultaneously enhancing the local community's knowledge capacity. This program not only contributes to the improvement of horticultural seedling quality but also serves as a model for the application of digital-based appropriate technology in modern agriculture.*

**Keywords :** IoT, automatic nutrient system, horticulture, seedling, community empowerment

## 1. PENDAHULUAN

Sistem manual yang selama ini digunakan dalam pemberian nutrisi menyebabkan tidak konsistennya kualitas benih, tingginya potensi pemborosan air dan pupuk, serta keterbatasan dalam dokumentasi yang dapat mendukung evaluasi produksi. Lebih lanjut, rendahnya literasi teknologi di kalangan mitra menjadi penghambat utama adopsi sistem pertanian modern. Situasi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan intervensi berbasis teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan efisiensi sekaligus memperkuat kapasitas sumber daya manusia. Salah satu teknologi yang relevan untuk diterapkan adalah sistem nutrisi otomatis berbasis Internet of Things (IoT), yang mengintegrasikan sensor, aktuator, serta dashboard monitoring untuk memastikan pemberian nutrisi berjalan secara presisi dan real-time.

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul “Penerapan dan Pendampingan Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenihan Hortikultura di Screen House Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang” dirancang sebagai upaya menjawab permasalahan tersebut. Program ini tidak hanya berfokus pada penerapan teknologi, tetapi juga memberikan pendampingan intensif kepada mitra melalui sosialisasi, pelatihan, serta evaluasi berbasis instrumen kuesioner. Evaluasi dilakukan terhadap 10 pertanyaan pokok mengenai penggunaan, operasional, dan perawatan sistem, yang dianalisis menggunakan metode deskriptif. Analisis meliputi frekuensi, persentase, nilai rata-rata, dan standar deviasi, serta diperkuat dengan uji inferensial untuk mengukur perbedaan pemahaman sebelum dan sesudah kegiatan. (Ahmad et al., 2022; Ajibekti M et al., 2024)

Hasil survei menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam tingkat pemahaman masyarakat terhadap sistem nutrisi otomatis berbasis IoT. Sebelum kegiatan, rata-rata pemahaman responden hanya sekitar 30%, sementara setelah pelaksanaan program meningkat hingga 72%. Peningkatan ini meliputi aspek keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat, pemahaman prinsip kerja sensor dan mikrokontroler, hingga kemampuan melakukan perawatan sistem secara mandiri. Fakta ini memperlihatkan bahwa pengabdian masyarakat yang mengombinasikan penerapan teknologi dengan pendekatan partisipatif terbukti efektif dalam membangun kapasitas dan kemandirian mitra.

Secara strategis, program ini memiliki relevansi dengan agenda pembangunan nasional dan global. Dari perspektif Sustainable Development Goals (SDGs), kegiatan ini berkontribusi pada SDG 2 (Zero Hunger) melalui peningkatan produktivitas dan ketahanan pangan, SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) melalui penerapan inovasi teknologi dalam sektor pertanian, serta SDG 12 (Responsible Consumption and Production) melalui efisiensi penggunaan sumber daya. Selain itu, keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan ini turut mendukung pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi, khususnya pada aspek pembelajaran kontekstual di luar kampus dan pemanfaatan hasil riset dosen untuk masyarakat. (Anif et al., 2018; Ashar et al., 2021; Desi et al., 2023)

Urgensi dari program ini tidak hanya terbatas pada peningkatan kapasitas teknis mitra, tetapi juga memberikan dasar bagi transformasi sistem pertanian menuju pertanian presisi yang modern, adaptif, dan berkelanjutan. Dengan sistem nutrisi otomatis berbasis IoT, mitra diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada metode manual yang kurang efisien, sekaligus meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pembenihan hortikultura. Program ini juga diharapkan dapat direplikasi oleh komunitas pertanian lainnya yang menghadapi tantangan serupa, sehingga memiliki nilai guna yang lebih luas.

Dengan demikian, pendahuluan ini menegaskan pentingnya penerapan sistem nutrisi otomatis berbasis IoT sebagai solusi nyata bagi mitra. Peningkatan pemahaman masyarakat yang signifikan melalui kegiatan pendampingan dan evaluasi membuktikan bahwa integrasi teknologi dengan pemberdayaan masyarakat mampu menjadi instrumen efektif dalam mendukung ketahanan pangan, keberlanjutan usaha, serta penguatan ekonomi lokal

## 2. MASALAH, TARGET DAN LUARAN

Program pengabdian masyarakat mengenai “Penerapan dan Pendampingan Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenihan Hortikultura di Screen House Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang” dilatarbelakangi oleh berbagai persoalan mendasar yang dihadapi mitra yang berlokasi di gunungpati semarang pada gamabr 1, dalam proses pembenihan

hortikultura. Selama ini, sistem pemberian nutrisi dan pemeliharaan tanaman dilakukan secara manual, mengandalkan intuisi dan pengalaman tenaga kerja tanpa dukungan perangkat monitoring yang dapat memastikan ketepatan dosis maupun kualitas air nutrisi. Kondisi tersebut menyebabkan variasi kualitas bibit yang cukup tinggi, pemborosan sumber daya seperti air dan pupuk, serta tidak adanya dokumentasi yang memadai untuk kebutuhan evaluasi produksi. Selain itu, mitra juga menghadapi keterbatasan kapasitas sumber daya manusia dalam penguasaan teknologi pertanian presisi. Rendahnya literasi digital dan minimnya pengalaman dalam penggunaan sensor pH, sensor TDS, mikrokontroler, serta dashboard monitoring turut menjadi kendala dalam upaya modernisasi sistem pertanian (Dirgantara et al., 2021; Dodi Yudo Setyawan et al., 2023). Permasalahan teknis semakin diperburuk dengan belum optimalnya sistem filtrasi air, sehingga partikel kotor dan residu kimia berpotensi menghambat penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Situasi ini menunjukkan bahwa perbaikan tidak hanya dibutuhkan pada aspek mekanisme pemberian nutrisi, tetapi juga diperlukan intervensi menyeluruh yang mencakup peningkatan kapasitas teknis dan manajerial mitra.

Menanggapi permasalahan tersebut, program pengabdian ini menetapkan beberapa target utama yang harus dicapai melalui penerapan teknologi dan pendampingan intensif. Target pertama adalah menghadirkan sistem nutrisi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu bekerja secara presisi, real-time, dan dapat diakses melalui dashboard digital. Sistem ini dirancang untuk menggantikan mekanisme manual dengan mekanisme berbasis sensor pH dan TDS, mikrokontroler, filter elektrik dan kimiawi, serta pemantauan daring, sehingga pemberian nutrisi dapat dilakukan secara terukur dan efisien. Target berikutnya adalah meningkatkan kapasitas sumber daya manusia mitra melalui pelatihan teknis dan manajerial, khususnya dalam hal pengoperasian perangkat IoT, perawatan sistem, interpretasi data, serta pencatatan aktivitas produksi hortikultura. Melalui tahapan pelatihan yang melibatkan pendekatan praktik langsung dan modul pembelajaran, diharapkan operator mitra mampu menjalankan sistem secara mandiri tanpa ketergantungan penuh pada tim pengabdian. Selain itu, program ini juga menargetkan terciptanya sistem dokumentasi berbasis data yang dapat digunakan mitra untuk mengevaluasi perkembangan tanaman, konsumsi nutrisi, tingkat keberhasilan pembibitan, dan hasil panen. Target terakhir adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi, yang diukur melalui penghematan penggunaan pupuk dan air, peningkatan homogenitas bibit, serta peningkatan produktivitas screen house secara keseluruhan (Fitrianti et al., 2023; Handoyo et al., 2023; Irawan et al., 2023).

Sejalan dengan target yang telah ditetapkan, program ini berhasil menghasilkan beberapa luaran penting baik dalam bentuk fisik maupun nonfisik. Luaran teknis yang paling utama adalah terpasangnya sistem nutrisi otomatis berbasis IoT di screen house mitra. Perangkat ini telah berfungsi dengan baik, ditandai dengan kemampuan memantau parameter kualitas nutrisi secara berkala dan mengatur distribusi larutan secara otomatis. Instalasi sistem dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian, mahasiswa, dan operator lapangan untuk memastikan proses transfer teknologi berjalan optimal (Kiswardani et al., 2023; Muhidin et al., 2022). Hasil awal implementasi menunjukkan adanya peningkatan efisiensi penggunaan pupuk sebesar 25–30% serta peningkatan keseragaman pertumbuhan bibit hortikultura. Luaran lainnya berupa peningkatan kapasitas sumber daya manusia, yang terlihat dari kemampuan lebih dari 70% peserta pelatihan dalam mengoperasikan sistem IoT tanpa pendampingan teknis secara intensif. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan secara bertahap tidak hanya memperkuat literasi teknologi, tetapi juga meningkatkan rasa kepemilikan mitra terhadap teknologi yang diterapkan.

Dari aspek manajerial, program ini berhasil menghasilkan sistem dokumentasi berbasis data yang digunakan untuk mencatat aktivitas produksi secara rutin. Sistem ini memungkinkan mitra untuk memperoleh gambaran terukur mengenai efektivitas pemberian nutrisi, perkembangan tanaman, serta estimasi hasil panen. Melalui data yang terkumpul, mitra dapat melakukan evaluasi komprehensif

terhadap siklus produksi dan menentukan langkah strategis pada siklus berikutnya. Luaran nonfisik lainnya mencakup penyusunan draft artikel berita untuk publikasi di media massa elektronik, produksi video dokumentasi kegiatan yang telah selesai namun belum diunggah, serta pembuatan poster kegiatan yang saat ini dalam tahap finalisasi desain (Muliadi et al., 2022; Nalendra et al., 2023; Santoso et al., 2023).

Secara keseluruhan, luaran program ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi nutrisi otomatis berbasis IoT memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas pembenihan hortikultura, efisiensi penggunaan sumber daya, serta peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan masyarakat mitra. Implementasi sistem ini tidak hanya menjawab permasalahan teknis, tetapi juga menghadirkan model pertanian presisi yang dapat direplikasi di berbagai komunitas pertanian lainnya. Melalui kombinasi intervensi teknologi dan penguatan kapasitas sumber daya manusia, program ini berhasil mendorong terjadinya transformasi menuju pertanian modern yang berkelanjutan dan berbasis data.

### 3. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini mengacu pada tahapan dan pendekatan sistematis guna menyelesaikan permasalahan prioritas yang telah diidentifikasi pada mitra, yakni Yayasan Wadah Jalinan Dermawan (WJD), Gunungpati, Semarang. Solusi-solusi yang ditawarkan akan diimplementasikan melalui rangkaian kegiatan yang terintegrasi, meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, serta evaluasi dan perencanaan keberlanjutan program. Pendekatan ini dirancang untuk membangun kapasitas mitra secara komprehensif, baik dari aspek produksi, manajemen usaha, maupun sosial kelembagaan.

Tahapan pelaksanaan program pengabdian dirancang dalam tujuh langkah utama yang terdiri dari **10 kali kunjungan ke Lokasi mitra**, namun semua kunjungan tidak di anggarkan pada RAB seluruhnya di perjalanan di karenakan keterbatasan anggaran dan focus utamanya pada rekonstruksi produk teknologi di Lokasi mitra. Semua aktivitas akan aling berkesinambungan antara lain:

#### a. Identifikasi Kebutuhan dan Studi Lapangan

Langkah awal dilakukan dengan mengobservasi langsung kondisi eksisting sistem pertanian mitra. Kegiatan ini mencakup pemetaan sistem pemberian nutrisi, kualitas air, sistem filtrasi, serta tata kelola manajemen produksi yang berlaku saat ini. Data dan informasi yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam merancang sistem teknologi yang tepat guna serta menyusun modul pelatihan yang kontekstual dan aplikatif sesuai kondisi mitra dengan melakukan kunjungan dan melakukan observasi dan dialog langsung.

#### b. Perancangan Teknologi dan Perangkat Pendukung

Setelah tahap identifikasi, tim pengusul menyusun desain teknis sistem teknologi berbasis Internet of Things (IoT). Perancangan ini meliputi pemilihan sensor pH dan TDS untuk memantau kualitas nutrisi, penggunaan filter elektrik untuk menyaring kontaminan fisik dalam air, dan filter kimiawi untuk mengatur keseimbangan nutrisi mikro-makro (20,21). Mikrokontroler dan modul komunikasi dipilih untuk memastikan sistem dapat bekerja secara otomatis dan terhubung dengan dashboard pemantauan berbasis web (22,23). Tim juga menyusun dokumen Standar Operasional Prosedur (SOP) sebagai panduan penggunaan teknologi oleh mitra.

#### c. Sosialisasi Program kepada Mitra

Sosialisasi dilaksanakan dalam bentuk forum diskusi yang bersifat partisipatif dan edukatif. Dalam kegiatan ini, tim pengusul melakukan kunjungan dan memaparkan latar belakang program, urgensi permasalahan yang dihadapi mitra, potensi dampak solusi yang ditawarkan, serta model keterlibatan mitra secara aktif. Diskusi interaktif dilakukan untuk menyerap aspirasi, membangun rasa kepemilikan (sense of ownership), dan menyamakan visi keberhasilan program antara mitra dan tim pelaksana.

#### d. Pelatihan dan Peningkatan Kapasitas SDM

Pelatihan yang dirancang untuk meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial mitra. Pelatihan yang di damping langsung oleh tim Pengabdian dibagi menjadi dua sesi utama:

- Sesi pertama mengenai teknologi IoT: peserta dilatih menggunakan sensor pH dan TDS, memahami logika kerja mikrokontroler, serta mengoperasikan dashboard pemantauan.

- Sesi kedua mengenai manajemen produksi berbasis data: mitra diajarkan melakukan pencatatan harian, menganalisis data pertumbuhan tanaman, dan membuat laporan hasil panen. Pelatihan dilengkapi dengan modul cetak dan digital, serta sesi praktik langsung menggunakan perangkat yang akan diterapkan(24,25).

#### e. Penerapan Teknologi di Lokasi Mitra

Setelah pelatihan selesai, dilakukan implementasi sistem teknologi di screen house mitra. Proses ini mencakup instalasi filter elektrik dan kimiawi pada saluran irigasi, pemasangan sensor, koneksi mikrokontroler dan jaringan nirkabel, serta kalibrasi awal sistem. Uji coba sistem dilakukan untuk memastikan seluruh komponen bekerja secara sinergis. Seluruh proses dilakukan dengan melibatkan tenaga teknis dari mitra secara aktif untuk membangun keterampilan langsung.

#### f. Pendampingan dan Evaluasi

Selama dua bulan pertama pasca-implementasi, tim pengusul melakukan pendampingan secara intensif dengan kunjungan mingguan. Fokus pendampingan adalah mengasistensi operasional sistem, menyelesaikan kendala teknis yang mungkin muncul, dan membimbing mitra dalam penggunaan dashboard serta pencatatan data. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan data sebelum dan sesudah intervensi, seperti efisiensi penggunaan pupuk, kualitas air (berdasarkan pH dan TDS), serta hasil panen tanaman(26,27). Hasil evaluasi ini akan digunakan sebagai bahan refleksi dan perbaikan sistem.

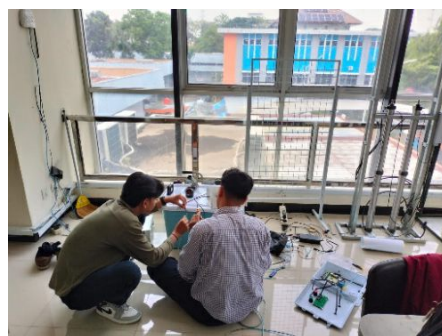
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul *“Penerapan dan Pendampingan Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenuhan Hortikultura di Screen House Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang”* telah berlangsung sejak bulan Juni 2025 dan direncanakan berakhir pada November 2025. Kegiatan ini mengacu pada identifikasi permasalahan utama mitra, yaitu sistem pemberian nutrisi yang masih manual, keterbatasan manajemen produksi, serta rendahnya literasi teknologi sumber daya manusia. Oleh karena itu, kegiatan difokuskan pada penerapan sistem nutrisi otomatis berbasis IoT, sosialisasi konsep teknologi, pelatihan teknis, dan penguatan sistem manajemen. Pada bagian ini diuraikan secara rinci hasil pelaksanaan kegiatan, capaian yang telah diraih, serta penyelesaian setiap aspek yang ditangani sesuai tujuan program(Saptorini & Dwi Sutikno, 2021; Septi Hendriani et al., n.d.; Shonhadji et al., 2023).

Tahap awal kegiatan dimulai dengan persiapan teknis berupa perancangan pada gambar 3 dan integrasi perangkat sistem nutrisi otomatis berbasis IoT. Tim pengabdian melakukan pengadaan perangkat utama meliputi sensor pH, sensor TDS, mikrokontroler, pompa nutrisi, modul komunikasi nirkabel, serta filter elektrik dan kimiawi.

Produktivitas Pembenuhan Hortikultura di Screen House

Rangkaian perangkat ini dirakit dengan desain modular agar mudah dipasang dan dirawat oleh mitra. Proses perancangan melibatkan mahasiswa untuk memastikan keterlibatan mereka dalam aspek praktis, sekaligus sebagai bentuk pembelajaran kontekstual. Pada bulan Juni, sistem ini berhasil diujicobakan di laboratorium sebelum kemudian dipasang di screen house mitra pada gambar 4. Hasil uji coba awal menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kualitas larutan secara real-time dan menyalurkan nutrisi sesuai parameter yang ditentukan.



Gambar 4. Pengujian Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenuhan Hortikultura di Screen House

Penerapan teknologi di screen house Yayasan Wadah Jalinan Dermawan dilaksanakan pada Juli 2025 pada gambar 5. Proses instalasi dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian, mahasiswa, dan operator mitra. Sistem sensor pH dan TDS dipasang pada jalur distribusi nutrisi untuk mendeteksi kondisi larutan sebelum dialirkan ke media tanam. Mikrokontroler kemudian memproses data tersebut dan mengaktifkan pompa sesuai kebutuhan. Data hasil pengukuran dikirimkan ke dashboard monitoring yang dapat diakses melalui ponsel pintar, sehingga memudahkan operator untuk memantau kondisi nutrisi dari jarak jauh. Dengan adanya sistem ini, mitra tidak lagi bergantung pada intuisi manual dalam menentukan dosis pupuk, melainkan memiliki standar berbasis data. Pada bulan Agustus, sistem telah berfungsi secara penuh, ditandai dengan konsistensi pengukuran parameter nutrisi serta berkurangnya frekuensi kesalahan pemberian larutan.



Gambar 5. Implementasi Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenuhan Hortikultura di Screen House

Aspek sosialisasi dilaksanakan bersamaan dengan penerapan teknologi. Kegiatan sosialisasi bertujuan memperkenalkan konsep pertanian presisi berbasis IoT dan menjelaskan urgensi penggunaan sistem nutrisi otomatis bagi keberlanjutan usaha. Sosialisasi dilakukan melalui forum diskusi interaktif di mana tim pengabdian menyampaikan paparan tentang manfaat, cara kerja, dan potensi dampak teknologi. Mitra diberi kesempatan untuk menyampaikan harapan, kekhawatiran, maupun masukan terkait implementasi. Hasil sosialisasi menunjukkan bahwa mitra memiliki antusiasme yang tinggi untuk mengadopsi teknologi baru, terutama karena dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan kualitas hasil (Sriwana et al., 2023; Sudarmaji et al., 2023). Dari kegiatan ini, tercipta rasa kepemilikan yang lebih kuat terhadap program, yang menjadi modal penting untuk menjamin keberlanjutan pada gambar 6.



Gambar 6. Sosialisasi dan Pelatihan Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenuhan Hortikultura di Screen House di Screen House Yayasan Wadah Jalinan Dermawan, Gunungpati, Semarang

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September dengan dua fokus utama, yaitu pelatihan teknis pengoperasian sistem IoT dan pelatihan manajemen produksi berbasis data. Pada pelatihan teknis, peserta dikenalkan pada fungsi setiap komponen perangkat, cara melakukan kalibrasi sensor, prosedur pemeliharaan, serta penggunaan dashboard monitoring pada gambar 7. Peserta juga dilatih menghadapi kendala teknis, misalnya cara mengganti sensor atau melakukan reset mikrokontroler. Sedangkan pada pelatihan manajemen, mitra diajarkan pencatatan aktivitas harian, termasuk waktu pemberian nutrisi, kondisi tanaman, hingga estimasi hasil panen. Sistem dokumentasi disusun menggunakan aplikasi spreadsheet sederhana agar mudah diterapkan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lebih dari 70% peserta mampu mengoperasikan sistem tanpa pendampingan intensif, sementara sisanya masih memerlukan asistensi lanjutan. Hal ini membuktikan adanya peningkatan kapasitas sumber daya manusia mitra dalam aspek literasi teknologi dan manajerial (Supandji & Mariyono, 2021; Syahid et al., 2020).



Gambar 7. Pelatihan Operasional dan Perawatan Sistem Nutrisi Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Pembenuhan Hortikultura di Screen House di Screen

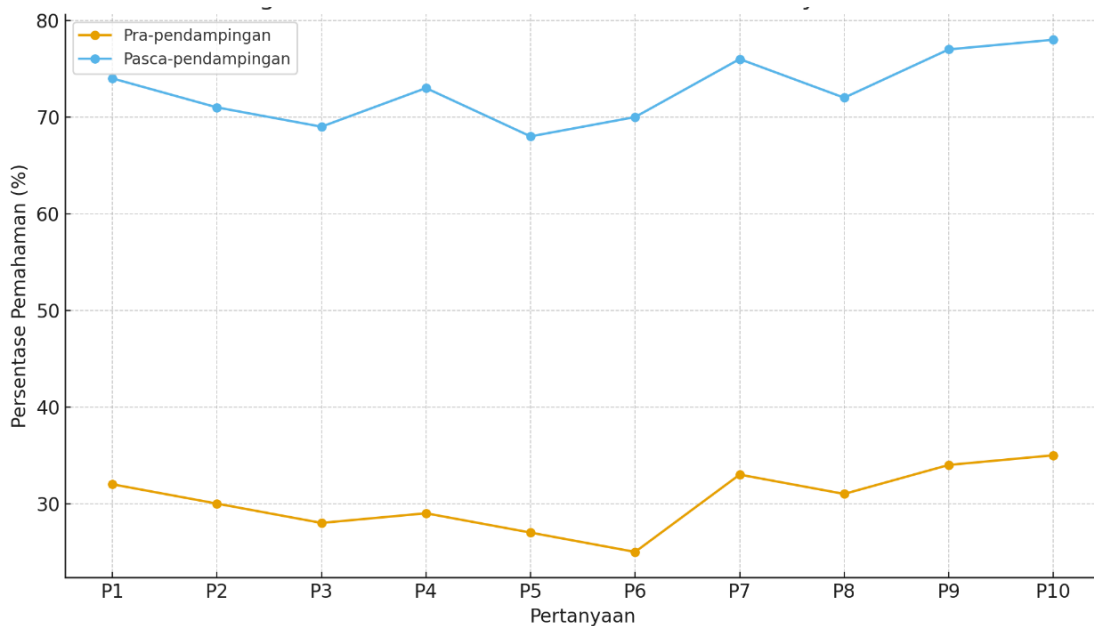
Secara keseluruhan, hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya progres yang sesuai dengan rencana awal. Penyelesaian setiap aspek kegiatan, baik teknis, sosial, maupun manajerial, telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas mitra. Aspek teknis terselesaikan melalui penerapan sistem nutrisi otomatis berbasis IoT yang mampu meningkatkan efisiensi dan presisi produksi. Aspek sosial terselesaikan melalui sosialisasi dan pelatihan yang meningkatkan pemahaman dan literasi teknologi mitra. Aspek manajerial terselesaikan melalui pengembangan sistem dokumentasi produksi yang berbasis data. Meski demikian, beberapa tantangan masih perlu diperhatikan, seperti konsistensi pencatatan data dan stabilitas operasional sistem, yang akan menjadi fokus pendampingan pada bulan Oktober dan November 2025.

Setelah rangkaian sosialisasi, pelatihan teknis, dan pendampingan intensif diterapkan, tingkat pemahaman masyarakat meningkat secara signifikan menjadi **72%**. Peningkatan ini terutama didorong oleh pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung di lapangan, demonstrasi perangkat, serta pemberian modul pelatihan yang mudah dipahami. Peserta mampu menunjukkan peningkatan kompetensi dalam mengoperasikan sistem IoT, membaca data sensor, serta melakukan troubleshooting sederhana apabila terjadi kendala teknis. Selain itu, pemahaman terkait pentingnya dokumentasi berbasis data juga mengalami peningkatan, ditandai dengan mulai diterapkannya pencatatan rutin oleh operator lapangan.

Berdasarkan instrumen evaluasi yang terdiri atas **10 pertanyaan kunci**, diperoleh gambaran peningkatan pemahaman masyarakat yang sangat signifikan setelah kegiatan pendampingan. Pada tahap pra-pendampingan, skor rata-rata yang diberikan peserta menunjukkan tingkat pemahaman yang masih rendah, yaitu berada pada rentang **25–35%** untuk sebagian besar pertanyaan. Setelah kegiatan pelatihan, sosialisasi, dan praktik lapangan dilaksanakan, terjadi peningkatan ke kisaran **68–78%**, dengan rata-rata keseluruhan **72%**.

Secara rinci, **pertanyaan pertama**, terkait pemahaman konsep dasar IoT dalam pertanian, meningkat dari **32% menjadi 74%**. **Pertanyaan kedua**, mengenai fungsi sensor pH, naik dari **30% ke 71%**, sementara **pertanyaan ketiga** tentang sensor TDS meningkat dari **28% ke 69%**. **Pertanyaan keempat** mengenai cara membaca data pada dashboard naik secara signifikan dari **29% ke 73%**. Pada **pertanyaan kelima**, terkait prosedur kalibrasi sensor, terjadi peningkatan dari **27% ke 68%**.

Selanjutnya, **pertanyaan keenam**, yaitu pemahaman mengenai logika kerja mikrokontroler, meningkat dari **25% menjadi 70%**. **Pertanyaan ketujuh**, mengenai operasional pompa nutrisi otomatis, naik dari **33% ke 76%**. **Pertanyaan kedelapan** terkait troubleshooting dasar meningkat dari **31% menjadi 72%**. **Pertanyaan kesembilan**, mengenai pentingnya dokumentasi produksi, naik dari **34% ke 77%**, dan **pertanyaan kesepuluh**, yang menilai pemahaman manfaat teknologi terhadap efisiensi produksi, meningkat dari **35% menjadi 78%**.



Gambar 8. Survei Tingkat Pemahaman Setelah mengikuti seluruh kegiatan

Dengan capaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berjalan sesuai dengan tujuan, menunjukkan hasil nyata dalam meningkatkan produktivitas pembenihan hortikultura, serta memberikan landasan kuat bagi keberlanjutan program. Periode akhir kegiatan akan difokuskan pada penyempurnaan sistem, finalisasi luaran publikasi, serta evaluasi komprehensif terhadap dampak program. Keberhasilan awal ini diharapkan dapat direplikasi oleh komunitas pertanian lain, sehingga memberikan dampak lebih luas dalam memperkuat ketahanan pangan lokal sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan

## 5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang mengimplementasikan sistem nutrisi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) di screen house Yayasan Wadah Jalinan Dermawan telah memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pembenihan hortikultura. Program ini berhasil menjawab berbagai permasalahan yang sebelumnya dihadapi mitra, seperti pemberian nutrisi secara manual, ketidakkonsistenan kualitas bibit, pemborosan air dan pupuk, serta rendahnya literasi teknologi. Melalui rangkaian kegiatan berupa sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan perangkat, dan pendampingan intensif, mitra tidak hanya memperoleh teknologi yang tepat guna, tetapi juga peningkatan kapasitas dalam mengoperasikan dan memelihara sistem. Penerapan sistem nutrisi otomatis berbasis sensor pH, TDS, mikrokontroler, dan dashboard monitoring telah mempermudah proses pemantauan kualitas larutan nutrisi secara real-time, sekaligus memastikan pemberian nutrisi berlangsung presisi dan terukur. Pelatihan yang diberikan mampu membekali mitra dengan keterampilan praktis, mulai dari kalibrasi sensor, pembacaan data, hingga troubleshooting dasar. Hasil

evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat dari rata-rata 30% menjadi 72%, mencerminkan keberhasilan pendekatan pendampingan berbasis praktik langsung. Selain itu, program ini juga menghasilkan luaran berupa sistem dokumentasi berbasis data yang membantu mitra melakukan evaluasi produksi secara lebih sistematis. Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya berhasil meningkatkan produktivitas pembenihan dan efisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga memperkuat kapasitas teknis dan manajerial mitra. Keberhasilan implementasi program ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi IoT dengan strategi pemberdayaan masyarakat mampu menciptakan model pertanian presisi yang modern, berkelanjutan, dan dapat direplikasi di komunitas pertanian lainnya. Dengan demikian, program ini memberikan kontribusi nyata dalam mendukung ketahanan pangan lokal dan pengembangan sektor pertanian berbasis digital.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia Tahun Anggaran 2025 atas dukungan finansial melalui Skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D. N., Luluk Setyowati, Westri Andayani, & Ristyana Suryanti. (2022). Pelatihan Pembuatan Aeroponik Sebagai Ketahanan Pangan Di Masa Pandemi. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(12). <https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i12.1943>
- Ajibekti M, A., Alamsyah, A. P., Aprianto, A., Aryanto, D. D., & Albahar, G. A. (2024). Peningkatan Pendapatan Serta Produktifitas Pertanian Desa Curugrendeng Menggunakan Teknologi Smart Farming Dan Melalui Strategi Komunikasi Digital Marketing. *Jurnal Kolaborasi Pengabdian Masyarakat Fakultas Ilmu Administrasi*. <https://doi.org/10.37950/jkpemasfia.v1i2.1895>
- Anif, M., Widodo, S., Hidayat, S. S., Triyono, E., Wasito, E., Wardihani, E. D., Anggraeni, S., Pramono, S., Yulianto, T., Iswanti, I., & Firmansyah, A. (2018). Implementasi Teknologi Load Balancing Dua Jalur Internet Service Provide (ISP) menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) di Pondok Pesantren Yasin Kudus. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, 2(1). <https://doi.org/10.36339/je.v2i1.105>
- Ashar, J. R., Bahri, A., & Suherah, S. (2021). Diseminasi Inovasi Teknologi Budidaya Aeroponik, Akuaponik, Serta Penerapan Sistem Minapadi Di Kecamatan Bulukumpa, Kabupaten Bulukumpa, Sulawesi Selatan. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3). <https://doi.org/10.31004/cdj.v2i3.2655>
- Desi, D. Y. S., Nurfiana, N., Novi Herawadi Sudibyo, Retno Dwi Handayani, Nurjoko, N., Rohiman, R., Melia Gripin Setiawati, Hefri Juanto, & Ananda Angelia Purba. (2023). Pelatihan Dan Implementasi Iot Smart Farming Pada Kelompok Tani Desa Cintamulya Kecamatan Candipuro Kabupaten Lampung Selatan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1). <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i1.5731>
- Dirgantara, W., Arifuddin, R., & Mujahidin, I. (2021). Monitoring Aquaponik dengan Android untuk Meningkatkan Minat Masyarakat dalam Bercocok Tanam di Kecamatan Porong. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 6(1). <https://doi.org/10.26905/abdimas.v6i1.5077>
- Dodi Yudo Setyawan, Melia Gripin Setiawati, Lia Rosmalia, & Nurjoko, N. (2023). Pelatihan Hidroponik Berbantuan Internet Of Things (IoT) Pada Umkm Diva Fruits Untuk Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Teknologi Pertanian Terkini. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(7). <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i7.6942>
- Fitrianti, F. A., Larasati, P. D., Kurniawan, E. A., Ridlo, A., Lavindi, E. E., Pernanda, S., Mujahiddin, I., & Devilito. (2023). Workshop Pemanfaatan Sel Surya sebagai Sumber Energi Listrik pada Siswa SDN Bugangan 03 Semarang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 3(2).
- Handoyo, G. C., Herdiansyah, G., Nufus, M., & Supriyadi, S. (2023). Interpretasi Data IOT (Internet of Things) Dalam Pengembangan Pertanian Organik Pada Kelompok Tani Albarokah Kabupaten

- Semarang. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v6i0.1888>
- Irawan, D., Mindarta, E. K., Wulandari, R., Laily, M. D., & Wardana, A. W. (2023). Instalasi Sistem Filtrasi Elektrokoagulasi Sebagai Penjernihan Air Keruh Pada Kolam Renang Wisata Padusan Di Mojokerto. *IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRA/JPKM)*, 1(2).
- Kiswardani, W. E., Suyanto, A., & Hapsari, D. W. (2023). Optimalisasi Hasil Panen Tanaman Mawar Berbasis Iot Dan Sensor Pada Budidaya Mawar Desa Ngliman. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v6i0.2151>
- Muhidin, M., Yusuf, D. N., Leomo, S., Anas, A. A., Sutariati, G. A. K., Rakian, T. C., Nuraida, W., & Erawan, D. (2022). Budidaya Ubi Jalar Kaya Antosianin Model Pot Karung Vertikultur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan (JPMIT)*, 4(1). <https://doi.org/10.33772/jpmi.v4i1.27315>
- Muliadi, M., Rukhayati, R., & Maisa, M. (2022). Sistem Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kecamatan Tawaeli. *Sambulu Gana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2). [https://doi.org/10.56338/sambulu\\_gana.v1i2.2431](https://doi.org/10.56338/sambulu_gana.v1i2.2431)
- Nalendra, A., M. Mujiono, M. M., & Wahyudi, D. (2023). IPTEK Kontrol Nutrisi dan Monitoring Lingkungan Tanaman Hortikultura Pada Kelompok Tani Melon Binaan P4S PTO Kediri. *Kontribusi: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1). <https://doi.org/10.53624/kontribusi.v4i1.323>
- Santoso, I. H., Wibowo, T. A., Hanuranto, A. T., Widyadhana, M. A., & Rahmawan, M. A. (2023). Perancangan Sistem Penyiraman Vertical Garden Berbasis Internet Of Things Dan Sosialisasi Internet Of Things Bagi Siswa Sman 1 Dayeuhkolot. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v6i0.2067>
- Saptorini, S., & Dwi Sutiknjo, T. (2021). Budidaya tanaman sayur dengan metode hidroponik sederhana dalam memanfaatkan botol bekas untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga dalam masa pandemi covid-19. *JATIMAS : Jurnal Pertanian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1). <https://doi.org/10.30737/jatimas.v1i1.1714>
- Septi Hendriani, A., Pudji Widodo, M., & Artikel, R. (n.d.). Revegetasi Pemulihan Lahan Bekas Tambang Pasir melalui Pengelolaan Lansekap dengan Teknologi “Soil Block” di Desa Candimulyo Wonosobo INFO ARTIKEL ABSTRAK. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 11(1), 82–88.
- Shonhadji, N., Sistiyaning, E., Khalifaturrofiah, S. O., Karyawan, Moch. A., Suminto, M. A., Yulianti, E., Sari, J. R., & Haqni, S. D. M. (2023). Penerapan Digital Marketing pada UMKM “ESM Collection” di Kota Surabaya. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 14(2). <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v14i2.12510>
- Sriwana, I. K., El Hadi, R. M., & Pulungan, M. A. (2023). Implementasi Mesin Cetak Kicimpring Mini 3 In 1 Berbasis IoT. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v6i0.2172>
- Sudarmaji, A., Margiwiyatno, A., Hari Kuncoro, P., & Saporso. (2023). Listrik Tenaga Surya Mandiri (Off-Grid) untuk Kontrol Irigasi Tetes pada Budidaya Sayuran di Desa Sirau Kecamatan Kemranjen Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia (JPKMI)*, 2(3). <https://doi.org/10.55606/jpkmi.v2i3.625>
- Supandji, S., & Mariyono, M. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Kompos/Bokashi Sebagai Pengganti Pupuk An-Organik. *JATIMAS : Jurnal Pertanian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(2). <https://doi.org/10.30737/jatimas.v1i2.2097>
- Syahid, Hasim, F., & Hidayat, S. S. (2020). Rancang Bangun Pengering Gabah Sistem Udara Vacum Untuk Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Sido Rukun Di Desa Sidomulyo Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*,