Copyright © 2026 pada penulis
Madaniya, Vol. 7, No. 4, November 2026

Peningkatan Kapasitas Kelompok Tani Sri Widodo Melalui Implementasi Teknologi Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Vera Noviana Sulistyawan [1]*, Dhidik Prastiyanto [2], Ima Winaningsih [3], Muhammad Zidna Mubarok [4], Heru Abi Waskito [5], Hana Hamidah Johara Humaira [6], Raditya Wahyu Pratomo [7], Alin Nayla Salsabila [8]

[1, 2, 4, 5, 6, 7] Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang
[3, 8] Teknik Kimia, Universitas Negeri Semarang

* veranovianas@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Desa Sendang, Kecamatan Karanggede, Kabupaten Boyolali memiliki potensi pertanian yang tinggi, namun pemanfaatan teknologi pertanian modern oleh buruh tani masih terbatas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian anggota Kelompok Tani Sri Widodo melalui penerapan sistem hidroponik berbasis *Internet of Things* dengan larutan nutrisi anorganik dua komponen (*AB Mix*). Metode pelaksanaan meliputi tahap persiapan, sosialisasi dan penyuluhan, pelatihan dan *workshop*, implementasi serta demonstrasi teknologi, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi. Kegiatan diikuti oleh 25 buruh tani yang seluruhnya hadir pada setiap tahapan kegiatan. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa peserta memperoleh peningkatan pemahaman mengenai konsep hidroponik, penggunaan larutan nutrisi *AB Mix*, serta pemanfaatan teknologi *Internet of Things* dalam budidaya tanaman. Sistem hidroponik berhasil dipasang dan berfungsi dengan baik di lokasi mitra, sedangkan peserta mampu melakukan pengoperasian dasar sistem, memantau kondisi tanaman melalui *web dashboard*, serta memahami prosedur perawatan perangkat. Kegiatan ini juga memberikan manfaat berupa peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kesiapan mitra dalam mengadopsi teknologi pertanian modern sebagai alternatif diversifikasi usaha. Pendekatan yang mengombinasikan sosialisasi, praktik langsung, dan pendampingan dengan melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses perakitan, instalasi, dan pengoperasian sistem terbukti meningkatkan kapasitas mitra dalam mengadopsi inovasi pertanian. Pendekatan tersebut berpotensi menjadi model pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi yang dapat di replikasi pada kelompok tani di wilayah lain.

Kata Kunci: *hidroponik, Internet of Things, kelompok tani, pemberdayaan, teknologi pertanian*

Pendahuluan

Desa Sendang yang terletak di Kecamatan Karanggede, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, memiliki jumlah penduduk sebanyak 4.276 jiwa yang terdiri atas 2.108 laki-laki dan

2.168 perempuan, dengan luas wilayah sekitar 296,34 ha. Sektor pertanian merupakan sektor utama di desa ini karena Sebagian besar wilayahnya berupa lahan persawahan yang luas dan subur, menjadikan Desa Sendang sebagai salah satu desa produktif di Kecamatan Karanggede. Dari total penduduk, terdapat 1.800 orang (42,1%) yang tergolong produktif yang bekerja, dan sebanyak 673 orang (37,4%) di antaranya berprofesi sebagai petani.

Potensi sumber daya alam yang dimiliki buruh tani Desa Sendang sesungguhnya sangat baik, ditandai dengan ketersediaan lahan pertanian yang luas, sistem irigasi yang memadai, serta kondisi tanah yang subur. Potensi tersebut seharusnya mampu mendukung peningkatan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat apabila diimbangi dengan penerapan inovasi dan teknologi pertanian yang tepat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas pertanian sangat dipengaruhi oleh kemampuan petani dalam mengadopsi teknologi dan inovasi pertanian modern (Harahap dkk., 2025). Penerapan inovasi budidaya juga terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya pertanian sekaligus memperkuat daya saing hasil pertanian masyarakat (Sari dkk., 2025). Namun, pemanfaatannya belum optimal karena masyarakat masih berpedoman pada metode pertanian konvensional dan belum mengenal maupun menerapkan sistem hidroponik sebagai alternatif budidaya modern (Rosyida dkk., 2025). Rendahnya adopsi teknologi pertanian modern umumnya dipengaruhi oleh keterbatasan akses terhadap pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan (Widiyowati dkk., 2026). Selain itu, belum pernah dilakukan sosialisasi maupun pelatihan terkait hidroponik dan pemanfaatan lahan secara inovatif, sehingga pengetahuan dan keterampilan buruh tani dalam teknologi pertanian modern masih terbatas. Penelitian mengenai pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan hidroponik menunjukkan bahwa kegiatan edukasi dan pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta mendorong masyarakat untuk menerapkan teknologi budidaya modern secara mandiri (Hutauruk dkk., 2025). Dengan kata lain, kesenjangan yang terjadi bukan terletak pada ketersediaan lahan atau infrastruktur dasar, melainkan pada aspek pengetahuan, inovasi, dan adopsi teknologi (Ramadayanti dkk., 2025). Hal tersebut sejalan dengan hasil berbagai program pengabdian masyarakat yang menegaskan bahwa penyuluhan dan pelatihan hidroponik efektif meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan potensi sumber daya yang dimiliki (Jumrianah, 2024).

Kondisi tersebut berimplikasi langsung terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDGs 2 (Tanpa Kelaparan), SDGs 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), serta SDGs 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur). Penerapan hidroponik berbasis pemberdayaan masyarakat juga berkontribusi terhadap penguatan ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan rumah tangga petani (Kuntariningsih & Supriyadi, 2025). Kegiatan pengabdian ini juga selaras dengan upaya penguatan ketahanan pangan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta pemanfaatan teknologi dan inovasi dalam pembangunan desa dan sektor pertanian, yang terbukti berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan kemandirian masyarakat melalui penerapan budidaya hidroponik. Buruh tani di Desa Sendang membutuhkan pendampingan intensif serta pelatihan yang terstruktur mengenai sistem hidroponik, meliputi pengenalan konsep dasar, teknik instalasi, manajemen nutrisi, hingga perawatan tanaman. Pelatihan yang dilakukan secara sistematis mampu meningkatkan kesiapan masyarakat dalam

mengadopsi teknologi budidaya modern (Herdhiansyah dkk., 2025). Pendampingan yang berkelanjutan diketahui mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesiapan masyarakat dalam mengembangkan usaha pertanian secara mandiri (Kurniawati & Cindarbumi, 2025). Dengan demikian, hidroponik dapat dimanfaatkan sebagai bentuk diversifikasi usaha tanpa meninggalkan sistem pertanian konvensional yang telah berjalan.

Penerapan teknologi hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu solusi yang relevan untuk menjawab persoalan tersebut. Teknologi ini memungkinkan pemantauan kondisi tanaman secara waktu nyata (*real-time*) melalui berbagai sensor untuk mengendalikan parameter lingkungan, seperti suhu, kelembapan, tinggi air, pH, dan kadar nutrisi, sehingga efisiensi budidaya dapat ditingkatkan (Guntur dkk., 2026). Sistem IoT juga memungkinkan proses budidaya dilakukan secara lebih presisi sehingga penggunaan air dan nutrisi menjadi lebih efisien (Setiawan dkk., 2025). Penggunaan mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi konektivitas WiFi memungkinkan sistem hidroponik dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh, sementara pengelolaan larutan nutrisi dapat dilakukan secara lebih terukur sesuai kebutuhan pertumbuhan tanaman (Mubarak dkk., 2026). Integrasi ESP32 dengan sensor lingkungan memberikan kemudahan dalam proses monitoring dan pengambilan keputusan secara otomatis pada sistem hidroponik (Fauzi & Amarudin, 2025). Berbagai kegiatan pengabdian masyarakat juga menunjukkan bahwa pengenalan teknologi hidroponik berbasis IoT kepada kelompok tani maupun masyarakat mampu meningkatkan pemahaman peserta mengenai konsep pertanian modern, keterampilan teknis, serta kesiapan dalam mengadopsi teknologi pertanian secara mandiri (Setyawan dkk., 2025).

Berdasarkan kebutuhan tersebut, kegiatan pengabdian dirancang untuk meningkatkan kapasitas anggota Kelompok Tani Sri Widodo dalam mengenali, mengoperasikan, dan merawat sistem hidroponik berbasis IoT dengan nutrisi AB Mix. Secara khusus, program bertujuan: (1) memberikan pemahaman mengenai hidroponik dan pengelolaan nutrisi; (2) melatih pengoperasian perangkat dan dasbor pemantauan; (3) memasang sistem percontohan di lokasi mitra; dan (4) menilai kesiapan awal mitra melalui observasi, diskusi, dan unjuk kerja. Hasil kegiatan diharapkan menjadi dasar bagi pendampingan lanjutan dan pengembangan diversifikasi budidaya yang sesuai dengan kondisi kelompok.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sendang, Kecamatan Karanggede, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, yang berjarak sekitar 59,9 km dari Universitas Negeri Semarang. Mitra kegiatan adalah buruh tani yang tergabung dalam Kelompok Tani Sri Widodo, dengan Kepala Desa Sendang, Bapak Sukimin, berperan sebagai mitra yang menjembatani komunikasi antara tim pengabdian dan warga. Penentuan mitra dilakukan berdasarkan hasil survei dan wawancara lapangan dengan mempertimbangkan keterlibatan aktif dalam kegiatan pertanian serta ketersediaan mengikuti seluruh rangkaian program. Program pengabdian ini dilaksanakan pada periode Maret-Agustus 2026 dengan fokus pada pengaturan tiga aspek utama, yaitu produksi, pemasaran, dan sumber daya manusia (SDM) mitra.



***Gambar 1**. Peta Desa Sendang, Kecamatan Karanggede, Kabupaten Boyolali*

Persiapan

Tahap persiapan meliputi penyusunan rencana aksi, koordinasi dengan pemerintah Desa Sendang dan Kelompok Tani Sri Widodo, serta identifikasi kebutuhan mitra berdasarkan hasil survei lapangan. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan dan pengujian sistem hidroponik berbasis IoT beserta nutrisi anorganik *AB Mix* yang akan diterapkan, meliputi pemasangan mikrokontroler ESP32, sensor pH dan TDS pada bak nutrisi, pompa celup untuk sirkulasi larutan, pompa peristaltik sebagai pompa nutrisi, serta panel LCD untuk menampilkan status pH, suhu air, dan status pompa secara lokal. Selain itu, disusun pula materi pendukung berupa buku panduan pengoperasian dan perawatan sistem.



***Gambar 2**. Teknologi hidroponik berbasis IoT yang diterapkan*

Penentuan lokasi instalasi sistem hidroponik IoT mempertimbangkan dua aspek utama, yaitu keterjangkauan jaringan WiFi dan ketersediaan sumber listrik, mengingat sistem bergantung pada konektivitas internet untuk pemantauan melalui *web dashboard* serta suplai daya untuk mikrokontroler, sensor, dan pompa. Pertimbangan ini juga sejalan dengan kondisi sebagian mitra yang tidak memiliki lahan pertanian sendiri, sehingga desain sistem hidroponik yang diterapkan dirancang agar dapat ditempatkan secara fleksibel di halaman depan atau samping rumah, tanpa memerlukan lahan sawah yang luas. Pendekatan ini sekaligus membuka peluang diversifikasi usaha pertanian bagi buruh tani yang selama ini hanya mengandalkan lahan sawah milik pihak lain.

Sosialisasi dan Penyuluhan

Sosialisasi dilakukan secara bertahap, dimulai dari materi hidroponik secara umum menuju materi teknologi IoT, agar mitra dapat mengikuti alur pemahaman dari konsep yang paling dasar hingga yang paling baru bagi mereka. Pada tahap awal, materi yang disampaikan meliputi pengertian hidroponik sebagai metode budidaya tanaman tanpa tanah, kelebihan dan kekurangan sistem hidroponik dibandingkan pertanian konvensional, jenis-jenis media tanam beserta kriteria media yang baik, alat dan bahan yang dibutuhkan, syarat optimal pertumbuhan tanaman (larutan nutrisi, cahaya matahari, oksigen, suhu, benih, dan perawatan rutin), serta cara pemeliharaan tanaman hidroponik untuk beberapa jenis sayuran seperti selada, sawi, bayam, seledri, dan brokoli.



***Gambar 3**. Penyampaian materi dasar hidroponik kepada peserta kegiatan*

Materi kemudian dilanjutkan dengan penjelasan mengenai nutrisi anorganik *AB Mix*, mencakup fungsi larutan A dan B, cara pembuatan dan pencampuran larutan sesuai takaran, pengukuran pH larutan pada rentang ideal, serta jadwal pengecekan dan penggantian nutrisi secara berkala. Pada tahap akhir sosialisasi, mitra diperkenalkan pada konsep dasar *Internet of Things* (IoT), meliputi pengertian IoT, komponen utama yang digunakan seperti mikrokontroler ESP32, sensor pH dan TDS, serta cara kerja sistem secara umum mulai dari pembacaan sensor pada tanaman, pengolahan data oleh ESP32,

hingga penyampaian informasi kepada petani melalui perangkat genggam. Materi disampaikan secara partisipasi dengan melibatkan diskusi interaktif agar mitra dapat menyampaikan kendala dan harapan mereka terhadap program.



***Gambar 4**. Penyampaian materi Internet of Things (IoT)*

Pelatihan dan *Workshop*

Pelatihan diberikan secara langsung melalui praktik perakitan dan pengoperasian sistem hidroponik berbasis IoT. Perakitan kerangka dan panel kontrol pada dasarnya dilakukan oleh tim pengabdian, namun tiga orang perwakilan mitra dilibatkan langsung untuk turut membantu proses perakitan agar peserta memperoleh pengalaman praktik secara langsung, bukan hanya mengamati. Peserta terlebih dahulu dilatih merakit kerangka hidroponik dari pipa PVC secara bertahap, mulai dari menyusun rangka kaki penyangga, tiang penyangga depan dan belakang. penyangga talang. hingga memasang talang hidroponik pada empat tingkat beserta pipa pembuangannya. Selanjutnya, peserta dilatih memasang pompa sirkulasi dan pompa pengisi air. serta menyambungkan komponen panel kontrol IoT yang meliputi sensor pH, sensor suhu, dan sensor TDS ke mikrokontroler ESP32, sebelum akhirnya menyambungkan kabel pompa dan sumber daya ke jaringan listrik PLN. Setelah instalasi fisik selesai, pelatihan dilanjutkan dengan praktik menghubungkan perangkat ke jaringan WiFi melalui fitur WiFi *Manager* pada ESP32, mulai dari menyambungkan gawai ke *Access Point* ESP32, memilih *SSID* jaringan WiFi lokasi mitra, hingga menyimpan konfigurasi. Peserta juga dilatih mengoperasikan *web dashboard* sebagai antarmuka pemantauan dan pengendalian sistem, meliputi pembacaan nilai pH, suhu. TDS/PPM, dan ketinggian air secara *real-time*, pengendalian aktuator (pompa pengisi, pompa sirkulasi, pompa nutrisi A dan B, serta servo pengaduk), pengaturan target nutrisi dan parameter pH/suhu sesuai jenis tanaman, kalibrasi sensor menggunakan larutan referensi, manajemen data tanaman (jenis, tanggal tanam, dan masa tanam), hingga pencatatan riwayat data sensor secara otomatis melalui Google Sheets.



***Gambar 5**. Praktik pelatihan perakitan dan pengoperasian sistem hidroponik berbasis Internet of Things (IoT) bersama mitra*

Selain pelatihan teknis, dilaksanakan pula *workshop* pembuatan bibit tanaman hidroponik yang melibatkan mitra secara langsung dalam proses semai hingga pemindahan bibit ke *net pot*.

Implementasi dan Demonstrasi Teknologi

Tim pengabdian melakukan instalasi sistem hidroponik berbasis IoT di lokasi mitra, mencakup pemasangan perangkat, konfigurasi sistem, serta pengujian fungsi awal untuk memastikan seluruh komponen bekerja sesuai perencanaan. Proses instalasi tidak dilakukan sepenuhnya oleh tim pengabdian, melainkan turut mengajak mitra untuk merakit bersama, sehingga mitra tidak hanya menyaksikan tetapi juga terlibat langsung dalam setiap tahapan pemasangan. Demonstrasi dilakukan agar mitra memahami secara langsung cara kerja sistem, mulai dari pembacaan sensor hingga pengendalian pompa nutrisi.

Pendampingan

Pendampingan teknis dilakukan secara berkala untuk memastikan mitra dapat mengoperasikan dan merawat sistem hidroponik IoT secara mandiri, termasuk penanganan kendala teknis yang muncul selama masa penerapan serta komunikasi keberlanjutan program antara tim pengabdian dan mitra.

Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala untuk memantau perkembangan penerapan teknologi. pertumbuhan tanaman, serta tingkat partisipasi mitra selama program berlangsung. Evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan kegiatan berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sejak tahap perencanaan. Indikator keberhasilan kegiatan meliputi:

1. Persentase kehadiran peserta dalam setiap tahapan kegiatan.
2. Berfungsinya instalasi hidroponik berbasis IoT di lokasi mitra.
3. Meningkatnya pemahaman dan keterampilan mitra dalam meracik serta mengelola nutrisi anorganik *AB Mix*.
4. Kemampuan mitra mengoperasikan sistem hidroponik IoT, termasuk pemantauan melalui *web dashboard* , secara mandiri.
5. Meningkatnya partisipasi dan kemandirian mitra dalam penerapan teknologi pertanian modern sebagai bentuk diversifikasi usaha.

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kegiatan pengabdian ini memberi dampak bagi mitra, melalui observasi langsung selama sesi sosialisasi dan pelatihan, diskusi/wawancara singkat dengan peserta, serta pengamatan keaktifan mitra dalam sesi tanya jawab. Evaluasi difokuskan pada peningkatan pemahaman dan keterampilan mitra dalam mengoperasikan sistem hidroponik berbasis IoT, kemampuan dalam meracik nutrisi *AB Mix*, serta keaktifan peserta selama kegiatan berlangsung. Selain itu, evaluasi juga dilakukan dengan melihat keberfungsian instalasi hidroponik di lapangan serta kesiapan mitra untuk melanjutkan pengoperasian sistem secara mandiri pasca kegiatan. Hasil evaluasi ini menjadi bahan masukan bagi tim pengabdian untuk perbaikan dan pengembangan program lanjutan agar manfaatnya dapat berkelanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama Kelompok Tani Sri Widodo, Desa Sendang, telah berjalan dengan baik sesuai tahapan yang direncanakan. Seluruh peserta yang berjumlah 25 buruh tani hadir secara penuh (100%) pada setiap tahapan kegiatan, mulai dari sosialisasi hingga pendampingan. Secara umum, kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai konsep hidroponik secara umum, kemudian dilanjutkan dengan pengenalan inovasi teknologi hidroponik berbasis IoT. Pendekatan bertahap ini dipilih karena mitra merupakan buruh tani yang secara umum sudah cukup familiar dengan konsep dasar budidaya tanaman, sehingga sosialisasi dapat difokuskan pada aspek yang benar-benar baru bagi mereka, yaitu penggunaan nutrisi anorganik *AB Mix* dan teknologi IoT. Ringkasan hasil kegiatan pengabdian tertuang pada Tabel 1.

Pada tahap sosialisasi, materi disampaikan mengenai konsep pertanian modern dan hidroponik secara umum, dilanjutkan dengan pengenalan inovasi teknologi hidroponik berbasis IoT. Karena mitra berlatar belakang petani, sebagian besar peserta sudah cukup memahami prinsip dasar budidaya tanaman hidroponik, meskipun masih terdapat beberapa peserta yang mengajukan pertanyaan seputar konsep dasar hidroponik itu sendiri. Pertanyaan-pertanyaan tersebut umumnya dapat dijawab dan didiskusikan secara langsung pada sesi sosialisasi, sehingga pemahaman mitra terhadap konsep hidroponik secara umum menjadi lebih baik setelah kegiatan berlangsung.

Pemahaman mitra terhadap nutrisi anorganik *AB Mix* pada tahap awal masih tergolong rendah. Sebagian besar peserta belum mengenal *AB Mix* sebagai larutan hara untuk budidaya hidroponik dan banyak mengajukan pertanyaan terkait fungsi, cara pencampuran, serta dosis penggunaannya. Setelah mengikuti pelatihan dan praktik langsung, peserta dapat mengikuti serta mempraktikkan tahapan pencampuran nutrisi AB Mix sesuai panduan dan arahan tim pengabdian.

***Tabel 1**. Ringkasan hasil kegiatan pengabdian*

No.	Tahapan Kegiatan	Hasil yang Dicapai	Persentase Kehadiran
1	Persiapan	Tersusunnya rencana kegiatan, koordinasi dengan mitra, serta kesiapan instalasi sistem hidroponik berbasis IoT	100%
2	Sosialisasi	Mitra memahami konsep dasar hidroponik secara umum dan mendapat gambaran awal mengenai inovasi teknologi IoT	100%
3	Pelatihan dan *Workshop*	Mitra memahami penggunaan nutrisi *AB Mix* dan mampu mempraktikkan pembuatan bibit tanaman hidroponik	100%
4	Implementasi dan Demonstrasi	Sistem hidroponik berbasis IoT terpasang dan berfungsi, mitra memahami cara kerja sensor dan *web dashboard*	100%
5	Pendampingan	Mitra mulai mampu memantau dan mengoperasikan sistem secara mandiri dengan arahan tim pengabdian	100%
6	Monitoring dan Evaluasi	Teridentifikasi peningkatan pemahaman mitra terhadap materi yang disampaikan	100%

Pada aspek teknologi IoT, sebagian besar mitra pada awalnya belum mengenal konsep hidroponik berbasis IoT, termasuk fungsi sensor pH dan TDS, mikrokontroler, maupun *web dashboard* untuk pemantauan. Selama demonstrasi dan pendampingan, tim pengabdian menjelaskan cara kerja sistem secara bertahap, mulai dari rangkaian elektrikal dasar hingga cara membaca data pada *web dashboard* . Pemahaman mitra terhadap aspek ini turut didukung oleh keterlibatan langsung tiga orang perwakilan mitra yang membantu tim pengabdian dalam proses perakitan kerangka dan panel kontrol IoT, sehingga peserta tersebut memperoleh pengalaman praktik nyata, bukan sekadar mengamati. Meskipun tidak seluruh peserta memahami rangkaian elektrikal secara detail, sebagian mitra menunjukkan pemahaman dasar mengenai komponen dan fungsi setiap bagian sistem. Pemahaman mitra terhadap penggunaan *web dashboard* untuk memantau kondisi tanaman juga meningkat, ditandai dengan banyaknya peserta yang mampu membaca informasi pH, suhu, dan status pompa secara mandiri setelah pelatihan. Antusiasme peserta terlihat dari aktifnya sesi tanya jawab selama pelatihan, di mana seluruh pertanyaan peserta terkait teknologi IoT dapat dijawab dan didiskusikan oleh tim pengabdian.

Untuk memberikan gambaran mengenai perbedaan pemahaman mitra sebelum dan sesudah kegiatan, Tabel 2 menyajikan perbandingan secara deskriptif berdasarkan hasil observasi dan diskusi tim pengabdian pada setiap sesi.

***Tabel 2**. Perbandingan kondisi pemahaman mitra sebelum dan sesudah kegiatan*

No.	Materi	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Sesudah Kegiatan
1	Konsep hidroponik secara umum	Sebagian besar mitra telah mengenal konsep dasar budidaya hidroponik karena berlatar belakang petani, meskipun sebagian masih belum memahami prinsip dan teknik penerapannya secara menyeluruh.	Pemahaman mitra menjadi lebih merata mengenai konsep hidroponik, media tanam, syarat pertumbuhan tanaman, serta pemeliharaan tanaman hidroponik.

No.	Materi	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Sesudah Kegiatan
2	Nutrisi anorganik *AB Mix*	Sebagian besar mitra belum mengenal nutrisi *AB Mix*, termasuk fungsi, cara pencampuran, dosis, dan pengelolaannya pada sistem hidroponik.	Mitra memahami fungsi nutrisi *AB Mix* serta mampu mempraktikkan pencampuran dan pengelolaan larutan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman.
3	Sistem dan rangkaian IoT (sensor, mikrokontroler)	Sebagian besar mitra belum mengenal konsep sistem hidroponik berbasis *Internet of Things*, fungsi sensor, mikrokontroler, maupun cara kerja sistem secara umum.	Sebagian mitra memahami fungsi komponen utama, alur kerja sistem, serta memperoleh pengalaman praktik melalui keterlibatan langsung dalam proses perakitan dan instalasi.
4	Penggunaan *web dashboard* monitoring	Sebagian besar mitra belum pernah menggunakan *web dashboard* untuk memantau maupun mengendalikan sistem hidroponik.	Mitra mampu membaca data pH, suhu, TDS, dan ketinggian air, serta melakukan pengoperasian dasar sistem melalui *web dashboard* secara mandiri.

Hasil ini sejalan dengan kegiatan pengabdian sejenis yang menunjukkan bahwa pendekatan sosialisasi bertahap, dimulai dari konsep dasar menuju inovasi teknologi, efektif meningkatkan pemahaman kelompok tani terhadap sistem hidroponik berbasis IoT. Keaktifan mitra dalam sesi tanya jawab, khususnya terkait nutrisi dan teknologi IoT, turut menunjukkan tumbuhnya rasa ingin tahu dan ketertarikan mitra terhadap teknologi pertanian modern, yang menjadi modal penting bagi keberlanjutan pemanfaatan sistem hidroponik IoT di Desa Sendang.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Sendang berhasil mengimplementasikan sosialisasi dan pelatihan teknologi hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan nutrisi *AB Mix* sebagai upaya peningkatan keberdayaan dan produktivitas Kelompok Tani Sri Widodo. Kebaruan kegiatan ini terletak pada pendekatan bertahap yang dimulai dari penguatan pemahaman konsep hidroponik secara umum, dilanjutkan dengan pengenalan inovasi teknologi IoT, nutrisi anorganik *AB Mix*, dan pemantauan berbasis *web dashboard*, yang disesuaikan dengan latar belakang mitra sebagai buruh tani yang sebelumnya sudah terbiasa dengan praktik bertani secara konvensional. Seluruh peserta (25 buruh tani) hadir penuh pada setiap tahapan kegiatan, dengan peningkatan pemahaman yang cukup menonjol pada aspek nutrisi *AB Mix* dan teknologi IoT, sementara pemahaman terhadap konsep hidroponik secara umum relatif sudah baik sejak awal. Kegiatan ini memberikan manfaat berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam memanfaatkan teknologi pertanian modern, serta membuka peluang pengembangan usaha hidroponik yang lebih efisien dan berkelanjutan di Desa Sendang. Untuk kegiatan pengabdian selanjutnya, disarankan adanya pendampingan lanjutan yang lebih intensif pada aspek teknis rangkaian elektrikal serta perluasan sasaran program kepada kelompok tani lain di Kecamatan Karanggede agar manfaat teknologi pertanian modern dapat dirasakan secara lebih luas dan berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Sendang, Kecamatan Karanggede, Kabupaten Boyolali, serta Kelompok Tani Sri Widodo selaku mitra kegiatan atas dukungan dan partisipasi aktif yang telah diberikan selama pelaksanaan program pengabdian. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada Universitas Negeri Semarang melalui DPA LPPM UNNES Tahun 2026 yang telah memberikan dukungan pendanaan, sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

Referensi

Kuntariningsih, A., & Supriyadi, A. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui urban farming hidroponik dan eco-enzyme untuk ketahanan pangan dan pengelolaan limbah di Kelurahan Bendan Ngisor, Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, *3*(4), 4147–4156. https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1200

Fauzi, F., & Amarudin, A. (2025). Integrasi *Internet of Things* dan Web untuk Monitoring Kendali Irigasi Tates Secara Real Time: *Internet of Things* and Web Integration for *Real-time* Monitoring and Control of Tates Irrigation. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, *5*(4), 1481–1489. https://doi.org/10.57152/malcom.v5i4.2298

Mubarak, M. F., Alfiyantika, N., Simarmata, J. P., Suryanto, E. D., & Saragi, D. P. (2026). Rancang bangun sistem penyiraman nutrisi otomatis berbasis ESP32 dan IoT Blynk untuk kebutuhan tanaman selada hidroponik drip. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik (JMIA)*, *3*(2), 671–691. https://doi.org/10.61722/jmia.v3i2.9443

Novianti, F. A., Nursetiawan, I., Sobari, M., Risnawati, R., & Saputra, U. I. (2024). Pemberdayaan kelompok tani dalam pemanfaatan teknologi tepat guna untuk meningkatkan produktivitas pertanian di Desa Sukajadi Kecamatan Sadananya. *Manfaat: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia*, *1*(3), 52–59. https://doi.org/10.62951/manfaat.v1i3.83

Guntur, G., Arda, A. L., Alam, S., & Affandy, A. L. (2026). Implementasi Fuzzy Logic pada Sistem Monitoring dan Kontrol Penyiraman Tanaman Tomat Berbasis *Internet of Things*. *Journal of Informatics and Electronics Engineering*, *6*(01), 155–161. https://doi.org/10.70428/jiee.v6i01.1546

Harahap, A. A., Tambun, I. F., Siregar, F. P., Al-Syafiq, M. Z., & Arika, T. D. (2025). Analisa Faktor yang Berpengaruh Terhadap Keputusan Petani dalam Diversifikasi Usaha Tani. *AGRORADIX : Jurnal Ilmu Pertanian*, *8*(2), 112–120. https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v8i2.9461

Herdhiansyah, D., Asriani, A., & Aksara, L. M. F. (2025). Implementasi IoT Untuk Optimasi Budidaya Tanaman Hidroponik Pada UKM Rumah Bali Hidroponik Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi. *Jurnal Abdi Insani*, *12*(6), 2575–2587. https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i6.2274

Hutauruk, A. F., Sihaloho, A. N. B., Sitinjak, W., Damanik, H. P., Purba, N. A., Zega, Y. S., & Damanik, A. S. B. (2025). Implementasi Pertanian Modern Dalam Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Kawasan Wisata Pemandian Karang Anyer. *Jurnal Pengabdian*

Masyarakat Sapangambei Manoktok Hitei, *5*(2), 312–322. https://doi.org/10.36985/w20seb41

Rosyida, I. A., Laili, N., Triyani, S., Ramadhani, A. D., Prasetyo, A. D., & Sudirman, C. (2025). Pelatihan budidaya sayuran sebagai upaya ramah lingkungan dengan menggunakan media hidroponik di Desa Sidobinangun. *Kreasi: Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat*, *5*(1), 261–276. https://doi.org/10.58218/kreasi.v5i1.1326

Jumrianah, J. (2024). Pendampingan Pegembangan Budidaya Tanaman Hidroponik pada Masyarakat Desa. *MAYARA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*(3), 127–140. https://doi.org/10.71382/mayara.jurn.peng.masy..v2i3.233

Kurniawati, N., & Cindarbumi, F. (2025). Membangun Kemandirian Pangan Desa Sranak Kec. Trucuk Kabupaten Bojonegoro dengan Sistem Hidroponik: Pendampingan dan Pemberdayaan Komunitas. *Jurnal Abdi Insani*, *12*(9), 4525–4537. https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i9.2662

Puspitawati, D., Dewi, C. S. U., Susanto, F. A., Chusnida, N. L., & Binada, U. (2026). Transformasi Kelembagaan Pertanian Organik Melalui Integrated Organic Farming System (IOFS) Sebagai Strategi Ketahanan Pangan Berbasis Lingkungan Pesisir Di Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat Indonesia*, *5*(1), 103–115. https://doi.org/10.56303/jppmi.v5i1.1046

Sari, D. M. F. P., Satria, I. K. E. B., & Martini, I. A. O. (2025). Optimalisasi Produktivitas Pertanian melalui Penerapan Teknologi Budidaya Jeruk di Desa Ubung Kaja. *Kontribusi: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(2), 287–294. https://doi.org/10.53624/kontribusi.v5i2.585

Setiawan, P. A. C., Indra ER, N., & Sukadarmika, G. (2025). Pertanian Vertikal Pintar: Peran IoT dalam Mewujudkan Keberlanjutan dan Efisiensi Sumber Daya. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, *24*(1), 23–34. https://doi.org/10.24843/MITE.205.v24i01.P03

Setyawan, D. Y., Nurfiana, N., Setiawati, M. G., Rosmalia, L., & Nurjoko, N. (2025). Pelatihan dan Implementasi Vertical Farming berbasis *Internet of Things* (IoT) Bagi Siswa dan Siswi di Emer Islamic Boarding School (EIBOS) Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pustaka Mitra (Pusat Akses Kajian Mengabdi Terhadap Masyarakat)*, *5*(3), 101–105. https://doi.org/10.55382/jurnalpustakamitra.v5i3.925

Widiyowati, E., Adhiva, M. D., & Sihabuddin. (2026). Strategi komunikasi pembangunan dalam adopsi inovasi teknologi pertanian modern untuk swasembada pangan di Kabupaten Sukoharjo. *J-KIs: Jurnal Komunikasi Islam*, *7*(1), 259–276. https://doi.org/10.53429/j-kis.v7i1.2449

Ramadayanti, W., Oktavianty, A., Hikmatunnisa, A. N., Maryan, A. D., & Heryadi, D. Y. (2025). Menakar kesiapan petani muda di Kota Tasikmalaya dalam mengadopsi teknologi pertanian. *Tumbuhan: Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian dan Ilmu Kehutanan*, *2*(2), 55–65. https://doi.org/10.62951/tumbuhan.v2i2.322