



Peningkatan Pengetahuan *Smartfarming Hydropro* berbasis *Internet of Things* untuk Kelompok Wanita Tani Melati Mangkukusuman Kota Tegal

Ida Afriliana*, Abdul Basit, Safar Dwi Kurniawan, dan Ahmad Maulana

Universitas Harkat Negeri, Program Studi D3 Teknik Komputer, Jl. Mataram No.9 Pesurungan, Tegal, Indonesia, 52123

*Email korespondensi: idaafriharahap@gmail.com

ARTIKEL INFO

Article history

Received: 29 Jun 2025

Accepted: 28 Sep 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Hydropro;

Smartfaming;

KWT Melati MKK;

Greenhouse

Keywords:

Hydropro;

Smartfaming;

KWT Melati MKK;

Greenhouse

ABSTRAK

Background: Kelompok Wanita Tani Melati Mangkukusuman merupakan kelompok masyarakat ibu-ibu yang aktif dalam kegiatan pertanian rumah tangga dan urban farming dengan memanfaatkan lahan *Greenhouse* di Jl. Cereme Kota Tegal. KWT Melati memiliki permasalahan dalam penyiraman untuk bibit yang ditanam di *Greenhouse* tersebut. Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Kelompok Wanita Tani (KWT) Melati Kota Tegal mengenai penerapan teknologi *Smartfarming Hydropro* berbasis *Internet of Things* (IoT). **Metode:** Mitra dalam pengabdian masyarakat ini adalah anggota KWT Melati MKK, dengan metode pengabdian masyarakat yakni sosialisasi, demonstrasi, dan simulasi penyiraman otomatis menggunakan alat Hydropro, yang dapat memonitor dan mengendalikan penyiraman air dan nutrisi tanaman tomat secara otomatis maupun manual. Materi lain yakni tentang penanaman budidaya tomat hidroponik dari masa benih hingga pindah tanam. **Hasil:** Hasil dari pengabdian masyarakat ini adalah memberikan pengetahuan kepada ibu-ibu anggota KWT Melati MKK tentang *Internet of Things*, khususnya smartfaming. Dan juga memberikan pengetahuan budidaya tomat menggunakan hidroponik dan cara pemanenannya. **Kesimpulan:** Target luaran kegiatan dapat memahami cara penyiraman tanaman yang baik dan mampu memanfaatkan teknologi IoT, dengan menerapkan hydropro untuk meningkatkan produktivitas pertanian di *Greenhouse* secara efisien, hemat biaya, dan mendukung keberlanjutan pertanian bagi kebutuhan ibu-ibu rumah tangga.

ABSTRACT

Background: Melati Mangkukusuman Women Farmers Group is a community group of mothers who are active in household farming and urban farming activities by utilizing the *Greenhouse* land on Jl. Cereme, Tegal City. KWT Melati has problems in watering the seeds planted in the *Greenhouse*. This Community Service Program aims to improve the knowledge and skills of the Melati Women Farmers Group (KWT) of Tegal City regarding the application of *Smartfarming Hydropro* technology based on the *Internet of Things* (IoT). **Method:** Partners in this community service are members of KWT Melati MKK, with community service methods namely socialization, demonstrations, and simulations of automatic watering using the *Hydropro* tool, which can monitor and control watering and nutrition for tomato plants automatically or manually. Other materials are about planting hydroponic tomato cultivation from seed to transplanting. **Results:** The results of this community service are

providing knowledge to the members of KWT Melati MKK about the *Internet of Things*, especially *smartfarming*. And also providing knowledge of tomato cultivation using hydroponics and how to harvest them. **Conclusion:** The target output of the activity is to understand how to water plants properly and be able to utilize IoT technology, by implementing *hydropro* to increase agricultural productivity in Green houses efficiently, cost-effectively, and support agricultural sustainability for the needs of housewives.



© 2025 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara agraris, dimana pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat penting bagi perekonomian Indonesia. Pertanian adalah sektor yang paling serius terkena dampak perubahan iklim. Beberapa unsur iklim yang mengalami perubahan antara lain pola curah hujan, muka air laut, suhu udara yang menyebabkan banjir dan kekeringan (Putra & Susilawati, 2021). Pertanian adalah sektor penting bagi perekonomian Indonesia, menyediakan sumber daya penting bagi kelangsungan hidup manusia dan menjaga ekosistem alam (Pratiwi, 2013). Seiring dengan perkembangan zaman, pertanian di Indonesia mengalami beberapa perubahan dan perkembangan, diantaranya peningkatan produksi pertanian, diversifikasi produk pertanian, penanggulangan perubahan iklim, mendorong pertanian berkelanjutan, dan peningkatan pasar. Salah satu yang menjadi upaya peningkatan produksi pertanian adalah pertanian hidroponik.

Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman pada lahan sempit tanpa membutuhkan tanah sebagai media tanam (Nurliani et al., 2024). Hidroponik adalah budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah (soilless) yang dilakukan secara terkendali, baik dalam rumah kaca (*greenhouse*) serta dengan menggunakan larutan nutrisi sebagai unsur hara tanaman (Madusari et al., 2020). Hidroponik semakin diminati oleh petani maupun praktisi karena produk yang dihasilkan lebih terjamin baik dari segi kualitas maupun kuantitas, dan hal ini sesuai dengan permintaan konsumen akan produk sayuran yang aman untuk dikonsumsi.

Menurut jurnal lain mendefinisikan hidroponik adalah suatu metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah, melainkan dengan menggunakan larutan mineral bernutrisi atau bahan lainnya yang mengandung unsur hara seperti sabut kelapa, serat mineral, pasir, pecahan batu bata, serbuk kayu, dan lain-lain sebagai pengganti media (Mulasari, 2019). Budidaya tanaman hidroponik mudah diterapkan oleh masyarakat. Namun, perlu pembekalan ilmu dasar menanam dan bagaimana trik menanam tanpa tanah (Zulfarosda & Fibriyani, 2021).

Sistem hidroponik dapat memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang lebih terkontrol. Dengan pengembangan teknologi, kombinasi sistem hidroponik dengan membran mampu mendayagunakan air dan nutrisi secara nyata lebih efisien (*minimalis system*) dibandingkan dengan kultur tanah (terutama untuk tanaman berumur pendek) (Wijaya et al., 2021). Hidroponik dapat pula diatur vertikal sehingga lebih menarik dan hemat tempat. Hidroponik terlihat bersih, tanpa bersentuhan dengan tanah, sehingga akan menarik generasi muda yang enggan bertani karena dianggap pekerjaan bertani merupakan pekerjaan yang kotor

(Ekawati et al., 2022). Beberapa keunggulan penanaman hidroponik ini sangat sesuai dengan kondisi kultur kompleks perumahan yang sekarang, dimana lahan kosong untuk menanam sudah lagi tak tersedia karena adanya perumahan-perumahan yang dibangun. Hal ini menyebabkan ruang hijau hanya memiliki lahan yang sempit. Tetapi lahan sempit ini tidak menutup kemungkinan untuk melakukan cocok tanam dengan memanfaatkan teknologi hidroponik (Lestari et al., 2020).

Salah satu tanaman hortikultura adalah tomat, dimana Tomat adalah tanaman yang bernilai ekonomi tinggi karena manfaatnya yang sangat beragam diantaranya adalah sumber penghasil bahan baku untuk aneka produk dari industri makanan, farmasi, maupun kosmetik. Dalam industri makanan, tomat sering digunakan dalam berbagai kuliner dalam negeri maupun luar negeri (Zulhijyanto & Fadlil et al., 2022). Tetapi tomat merupakan tanaman yang penyiraman air dan nutrisinya harus tepat, oleh karena itu penggunaan penyiraman otomatis untuk tanaman tomat sangat dibutuhkan (Syafi'udin, 2023). Pada penelitian yang dilakukan oleh Afriliana, et al. telah berhasil mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring penyiraman air dan nutrisi pada budidaya tomat secara hidroponik di *greenhouse* SMK N Moenadi, Ungaran. Untuk itu perlu adanya sosialisasi alat ini kepada pelaku pertanian seperti petani atau komunitas wanita tani (KWT).

Kelompok wanita tani atau biasa disingkat KWT merupakan masyarakat ibu-ibu yang aktif dalam kegiatan pertanian rumah tangga dan urban farming dengan memanfaatkan lahan sempit untuk menanam sayuran, buah, dan tanaman obat keluarga. Kelompok Wanita Tani (KWT) adalah kelompok yang beranggotakan wanita, terutama ibu rumah tangga di pedesaan maupun perkotaan, yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan dalam bidang pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura, peternakan, maupun perikanan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan pendapatan keluarga melalui kegiatan usaha tani (Herlina, R., & Utami, 2018). KWT Melati selama ini menghadapi permasalahan dalam penyiraman bibit tanaman yang ditanam di *Greenhouse*, karena banyaknya bibit tanaman yang ditanam di polybag, dan memerlukan penyiraman yang cukup intensif, tetapi para anggota KWT Melati tidak dapat ke *Greenhouse* tiap hari dan pengurus yang dapat mengurus *greenhouse* tersebut hanya satu sampai dua orang dan itupun paruh waktu, sehingga banyak bibit tanaman yang akhirnya tidak dapat tumbuh dengan baik. Selama beberapa bulan ini KWT melati menanam bibit cabe rawit, terong dan tomat, tetapi untuk tanaman tomat belum dapat berhasil sehingga perlu adanya pengetahuan yang diberikan kepada anggota KWT Melati Mangkukusuman untuk pembibitan hingga masa pindah tanam hingga panen untuk tanaman tomat. Hal ini sangat sesuai dengan penelitian yang dilakukan di *Greenhouse* di SMK Moenadi Ungaran dalam penanaman tomat menggunakan alat penyiraman air dan nutrisi secara otomatis berbasis IoT (*Hydropro*). Oleh karena itu Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Kelompok Wanita Tani (KWT) Melati Kota Tegal melalui sosialisasi dan pelatihan penerapan teknologi *Smartfarming Hydropro* berbasis *Internet of Things* (IoT).

METODE

Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR) yang dikemas dalam bentuk pelatihan dengan tahapan antara lain adalah tahap persiapan, tahap implementasi dan

tahap upaya keberlanjutan program (Wibowo et al., 2021). Pengabdian masyarakat ini dikemas dengan pelatihan, dengan memberikan ceramah tentang penggunaan *Internet of Things* dan implementasinya di bidang pertanian, khususnya hidroponik, dan dilanjutkan dengan demonstrasi penanaman sayuran dan pemeliharaan menanam selada pada hidroponik menggunakan alat prototype hidroponik yang sudah berbasis IoT. *Internet of Things* merupakan alat cerdas yang terhubung ke jaringan internet (Mar'ah Nailul Faroh, Safar Dwi kurniawan et al., 2023).

Pada tahap persiapan maka dilakukan komunikasi antara tim pengabdian masyarakat pengurus KWT Melati MKK Tegal, untuk melakukan perencanaan materi pengabdian masyarakat terkait *smartfarming*. Mitra KWT Melati MKK Tegal ini memiliki *greenhouse* berukuran 4 x 4 meter persegi yang biasanya digunakan untuk pembibitan. Dengan kondisi tersebut maka hydropro ini cocok sekali untuk disosialisasikan kepada anggota KWT Melati MKK Tegal.

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selama 2 hari yakni tanggal 24 Mei dan 30 Mei 2025, di *Greenhouse* KWT Melati MKK di Jl. Cereme Kota Tegal, dan diikuti oleh anggota KWT Melati Mangkukusuman sejumlah 20 orang dan 3 anggota KWT Kejambon Tegal.

Pada tahap awal memang dilakukan ceramah dan beberapa gambaran tentang apa itu IoT dan bagaimana penerapannya di bidang pertanian. Tahapan selanjutnya adalah paparan dan demonstrasi alat kontrol dan monitoring penyiraman air dan nutrisi untuk tomat menggunakan alat hydropro berbasis android, yang dibuat oleh mahasiswa semester 6 Program Studi DIII Teknik Komputer dan berhasil juga diimplementasikan pada penelitian skripsi mahasiswa Agroekoteknologi UNDIP pada budidaya tomat sejumlah 144 tanaman tomat dengan masa tanam 60 hari. Alat ini berbasis aplikasi sehingga untuk waktu penyiraman air dan nutrisi dapat diseting dari aplikasi disesuaikan kebutuhan. Selain itu mahasiswa Agroekoteknologi UNDIP memberikan paparan tentang budidaya tomat dari benih hingga masa panen. Sedangkan mahasiswa dan dosen Program Studi DIII Teknik Komputer memberikan simulasi penggunaan alat hydropro.

Untuk mengetahui sejauh mana pelatihan ini dapat diterima oleh peserta pengabdian masyarakat maka dilakukan wawancara di sesi tanya jawab dan diskusi, dimana tim pengabdian masyarakat memberikan pertanyaan yang biasanya diberikan menggunakan kuisisioner, tetapi kali ini dilakukan secara wawancara atau pertanyaan yang langsung ditujukan kepada semua peserta.

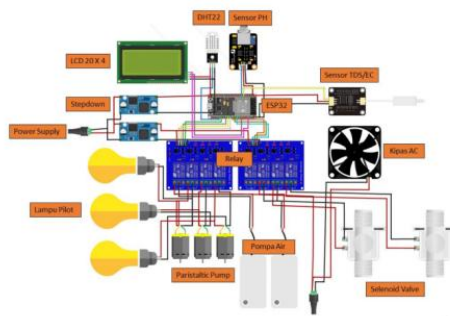
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini memang dilakukan dalam 2 tahapan yakni ceramah dan demonstrasi secara langsung pada alat prototype hydropro berbasis IoT yakni aplikasi berbasis android. Ceramah dilaksanakan di hari pertama selama kurang lebih 3 jam, hari pertama yakni ceramah paparan tentang *Internet of Things* dan simulasi hydropro, khususnya implementasi hidroponik di bidang penanaman sayuran berbasis IoT dan 60 menit selanjutnya untuk untuk wawancara.



(A)

Alat Instalasi Hydropro



(B)

Rangkaian Sistem Hardware
Hydropro(C) Tampilan Sistem
Kontrol & Monitoring
Penyiraman Air & Nutrisi**Gambar 1.** Prototype Alat *Hydropro* (Hardware Dan Software)

Pada sesi demonstrasi melibatkan mahasiswa yang telah berhasil membuat prototype ini, yakni 2 orang mahasiswa dimana sebelumnya kedua mahasiswa ini telah berhasil melakukan penelitian pembuatan alat hidroponik seperti yang terlihat pada gambar 1a, dan penelitian tersebut berhasil diimplementasikan untuk melakukan penyiraman air dan nutrisi otomatis untuk 144 tanaman tomat.

Pada demostrasi dilakukan cara penggunaan alat tersebut dan cara pemeliharannya dengan melakukan monitoring pertumbuhannya melalui aplikasi. Dengan demonstrasi ini, ibu-ibu KWT Melati MKK sangat antusias mengikuti sesi ini karena *Internet of Things* dan beberapa pengenalan alat sensor adalah baru dipelajari para ibu-ibu ini. Walaupun untuk pengenalan sensor dan mikrokontroler tidak dapat secara mendalam karena memang latar belakang peserta adalah ibu rumah tangga.

Pelatihan ini diikuti oleh 23 peserta KWT Melati MKK dan KWT Kejamboan, sedangkan Tim Pengabdian terdiri dari 4 dosen dan 4 mahasiswa, dan satu tim monev dari Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Harapan Bersama. Hampir segala bidang kehidupan sudah memanfaatkan kemajuan teknologi, perubahan dari konvensional menjadi komputerisasi. Perkembangan teknologi informasi juga mempengaruhi pada kemajuan pola pikir masyarakat sekarang ini (Afriliana & Rahman, 2019). Tak terkecuali bagi para ibu PKK sangat tertarik dengan materi IoT, dimana ini merupakan hal baru, sedangkan hidroponik pernah dilakukan pada pelatihan-pelatihan sebelumnya. Iot ini sudah diimplementasikan di berbagai bidang. IoT ini sangat mempengaruhi perkembangan teknologi yang amat pesat dalam kehidupan di era industri 4.0 (Afriliana et al., 2024).



Gambar 2. Paparan Alat Prototype Hydropro dan Simulasinya

Setelah itu paparan juga dilanjutkan dengan simulasi penggunaan alat hardware hydropro dan penggunaan aplikasi melalui android.



Gambar 3. Praktik Penggunaan Aplikasi Hydropro untuk Seting Waktu dan Jumlah Air/Nutrisi untuk Penyiraman

Pengolahan Data Hasil wawancara

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan kuisioner, pencatatan dan observasi, kemudian dirumuskan strategi untuk pengembangan dengan cara meminimalkan kelemahan dan ancaman, memaksimalkan peluang dan kekuatan (Rohman & Azizah, 2019). Pada pengabdian masyarakat ini menggunakan teknik pengumpulan data primer diperoleh dari wawancara kepada peserta pengabdian masyarakat yang berjumlah 23., Pada pengolahan data ini, hasil wawancara terlebih dahulu mengklasifikasi jawaban peserta dari 3 pertanyaan utama, yakni sejauh mana daya serap materi hari ini, bagaimana antusiasme peserta dan keberlanjutan dari pengabdian masyarakat ini.

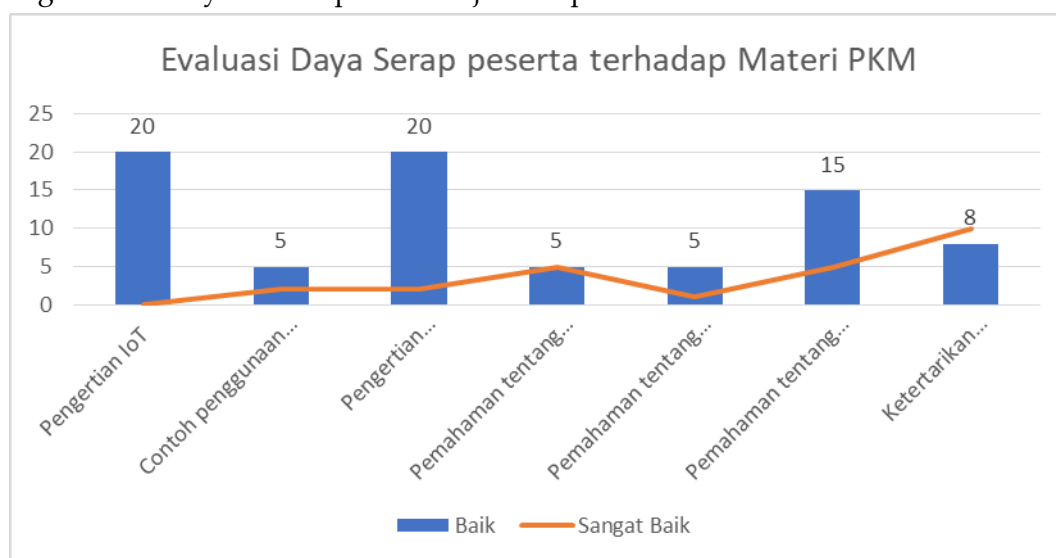
Statistik hasil jawaban responden dengan menggunakan metode wawancara ini terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Kusioner

Tema Paparan	Baik	Sangat Baik	Capaian Materi yang Diberikan	Daya Serap Peserta
Pengertian IoT	23	0	Peserta mampu memberikan penjelasan tentang pengertian IoT	Dari 23 peserta, semua dapat menjelaskan kembali pengertian IoT
Contoh penggunaan	5	2	Peserta mampu	Dari 23 peserta, tidak dapat

sensor	menyebutkan minimal 3 sensor		menyebutkan 3 sensor, hanya 5 yang dengan baik menyebutkan sensor, 2 dapat mengingat 1 sensor, dan yang lain tidak dapat menyebutkan	
Pengertian smartfarming	21	2	Peserta mampu menjelaskan kembali definisi smartfarming	Semua peserta mampu menjelaskan pengertian smartfarming, walaupun ada yang cukup singkat
Pemahaman tentang demonstrasi alat hardware	5	7	Peserta paham dan dapat menyebutkan fungsi alat	Hanya 50% peserta yang paham dan menyebutkan fungsi alat
Pemahaman tentang praktik menggunakan aplikasi hydropro	5	1	Peserta tertarik untuk menginstal hydropro dan mencoba praktik simulasi	Hanya 25% peserta yang tertarik untuk melakukan praktik simulasi
Pemahaman tentang paparan pembibitan tanaman tomat	15	8	Peserta tertarik dan memberikan feedback atau pertanyaan	Semua peserta atau 23 peserta semua tertarik untuk mempraktikkan cara pembibitan tomat
Ketertarikan penggunaan penyiraman otomatis dengan alat yang lebih sederhana	8	10	Peserta tertarik untuk mengimplementasikan penyiraman otomatis yang sederhana untuk di GH atau di rumah	75% peserta tertarik untuk mengimplementasikan penyiraman otomatis tetapi yang lebih sederhana

Beberapa peserta pengabdian telah memiliki daya serap materi dan ketertarikan terhadap materi pengabdian masyarakat seperti ditunjukkan pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Prosentase Daya Serap Peserta Pelatihan

Pada pelaksanaan pengabdian masyarakat ini menghasilkan beberapa hal yakni:

1. Meningkatkan pengetahuan ibu-ibu KWT tentang *Internet of Things* dan implementasinya di bidang *smartfarming*.

2. Adanya pengetahuan tentang media penanaman selain tanah, atau biasa disebut dengan hidroponik.
3. Adanya peningkatan pemanfaatan *greenhouse* KWT Melati MKK Tegal untuk dapat mengimplentasikan hydropro.



Gambar 4. a) Sesi Diskusi dan Wawancara B) Tim Pengabdian Masyarakat dan Ibu Pengurus KWT Melati MKK

Faktor pendukung lain, adanya komunitas wanita tani ini beranggotakan 20 ibu-ibu di kelurahan Mangkukusuman Tegal ini memang sudah memiliki program menanam cabe rawit yang sudah menghasilkan, maka untuk materi budidaya tomat dengan alat hydropro ini dapat meningkatkan pengetahuan dan kompetensi para anggota KWT Melati MKK Tegal terhadap teknologi pertanian smartfarming.

KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat ini telah berhasil dilaksanakan dengan baik dengan beberapa kesimpulan, yakni Kegiatan PKM ini telah meningkatkan pengetahuan para anggota KWT Melati MKK Tegal di bidang *Internet of Things*, khususnya untuk *smartfarming*. Lebih fokusnya pada penyiraman air dan nutrisi otomatis menggunakan alat cerdas.

Adanya peningkatan pengetahuan tentang budidaya tanaman tomat dan beberapa penyakit pada tanaman dan penanggulangannya, sehingga diharapkan setelah KWT Melati MKK ini berhasil melakukan pembibitan cabe rawit, dengan adanya peningkatan kompetensi ini dapat melakukan budidaya tomat di *greenhouse* dengan mengimplementasikan smartfarming.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pemberi dana kegiatan atau donatur, yakni Pusat Penelitian dan Pengabdian (P3M) Politeknik Harapan Bersama

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, I., Basit, A., Rakhman, A., & Prihndoyo, M. T. (2024). *Peningkatan Iptek Pada Siswa Sekolah Menengah Atas*. 8(1), 608–619. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i1.20110>
- Afriliana, Arif Rahman, E. B. (2019). *Pemanfaatan Website Untuk Mutiara Galeries*. 2, 158–160.
- Ekawati, I., Wati, H. D., & Isdiantoni, I. (2022). Pkm Penyuluhan Usaha Sayuran Hidroponik Desa Karang Anyar. *Jurnal Abdiraja*, 5(1), 63–68. <https://doi.org/10.24929/adr.v5i1.1608>

- Herlina, R., & Utami, H. (2018). Peran Kelompok Wanita Tani (Kwt) dalam Penguatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga. *Jurnal Penyuluhan*, 14(2).
- Jubaedah, S., & Fajarianto, O. (2021). Model Pengembangan Desa Wisata Berbasis Kearifan Lokal Sebagai Strategi Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Desa Cupang Kecamatan Gempol Kabupaten Cirebon. *Abdimas Awang Long*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.56301/awal.v4i1.121>
- Lestari, A. P., Riduan, A., Elliyan, & Martino, D. (2020). Pengembangan Sistem Pertanian Hidroponik Pada Lahan Sempit Komplek Perumahan. *Saintifik*, 6(2), 136–142. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v6i2.259>
- Madusari, S., Astutik, D., & Sutopo, A. (2020). Inisiasi Teknologi Hidroponik Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesantren. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 2(2), 45–52. <https://doi.org/10.24853/jpmt.2.2.45-52>
- Mar'ah Nailul Faroh, S.Pd.I, M.Pd., Safar Dwi Kurniawan, S. K., M.Kom., Dr. Dwi Prasetyo, Dipl.Inf, S.Kom, M.Si., Ida Afriliana, S., M.Kom., Qirom, S.Pd., M.T., Ajang Sopandi, S.Kom., M.Kom., N., Hendri Adi Nurohim, S.St., M.Kom., Nurohim, S.St., M.Kom., A., Irmansyah Lubis, Rometdo Muzawi, M.Kom., Ceh., Ccna., Rais, S. P., & M.Kom., Anton Prafanto, Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M. K. (2023). *Internet of Things*.
- Mulasari, S. A. (2019). Penerapan Teknologi Tepat Guna (Penanam Hidroponik Menggunakan Media Tanam) Bagi Masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3). <https://doi.org/10.12928/jp.v2i3.418>
- Nurliani, N., Alimuddin, S., Suherah, S., & Sirajuddin, S. N. (2024). Pendampingan Penerapan Pestisida Nabati untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Sayuran Hidroponik. *Jurnal SOLMA*, 13(3), 2234–2244. <https://doi.org/10.22236/solma.v13i3.16323>
- Pratiwi, S. N. (2013). The Agricultural Sector As The Main Power of The Green Economy In Indonesia. *International Journal of Green Economics*, 7(1), 35–43.
- Putra, Gilang Rizki Ramadhan Aditya & Susilawati, T. I. A. (2021). Sistem Monitoring Dan Otomatisasi Pengontrolan Kelembaban Tanah, Kelembaban Udara Dan Suhu Udara Pada Tanaman Tomat Berbasis Web. *Ijai*, 5(2), 11. <https://doi.org/10.20961/ijai.v5i2.44863>
- Rohman, T. R., & Azizah, S. (2019). Strategi Pengembangan Wisata Edukasi Peternakan Di Kampung Susu Dinasty Desa Sidem Kecamatan Gondang Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. *Karta Raharja*, 1(2), 65–71.
- Solikhah, B., Suryarini, T., & Wahyudin, A. (2018). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Pelatihan Hidroponik. *Jurnal Abdimas*, 22(2). <https://doi.org/10.15294/abdimas.v22i2.16278>
- Syafi'udin, M. M. (2023). *Sistem Otomasi Penyiraman Tanaman Tomat*. Diakses pada: <http://etheses.uin-malang.ac.id/59558/7/17650098.pdf>
- Wibowo, D. N., Bhagawati, D., Widyastuti, A., Nasution, E. K., Kusbiyanto, K., Indarmawan, I., & Rukayah, S. (2021). Peningkatan Keterampilan Kelompok Pembudidaya Ikan Desa Karangnangka Kabupaten Banyumas Melalui Pemanfaatan Limbah Sayuran sebagai Suplemen Pelet Ikan. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 17(2), 245–255. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v17i2.3552>
- Wibowo, S. W. (2022). Pelatihan Pembuatan Hidroponik Dft Model Meja Kepada Siswa Sman 1 Batur Banjarnegara. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 163–170. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i1.9314>
- Wijaya, A., Fernando, J., Dita, W. C., Aprianti, Z., Meyzera, A., & Gustomi, A. (2021). Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat dalam Memperkenalkan Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem hidroponik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*, 4(1), 499–511. <https://doi.org/10.36085/jpmb.v4i1.1308>

- Zulfarosda, R., & Fibriyani, V. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Terdampak Pandemi Covid-19 melalui Penerapan Budidaya Hidroponik. *Jmm: Jurnal Masyarakat Merdeka*, 3(2). <https://doi.org/10.51213/jmm.v3i2.54>
- Zulhijayanto & Fadlil, A., (2022). Desain Sistem Monitoring Dan Penyiraman Tanaman Tomat Berbasis Internet of Things (Iot). *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 4(2), 94–104. <https://doi.org/10.12928/biste.v4i2.5884>