

PELATIHAN IMPLEMENTASI TEKNOLOGI SMART HYDROPONIC SYSTEM KELOMPOK PETANI HYDROPONIC POGO FARM DI KABUPATEN JOMBANG

Tholib Hariono^{1*}, Sujono², Anggi Indah Yuliana³, Hilyah Ashoumi⁴

Universitas KH. A. Wahab Hasbullah^{1,2,3,4}

email: *hariono@unwaha.ac.id

Abstrak

Pogo Farm adalah usaha mikro yang menjual sayuran hidroponik, pupuk, peralatan, dan layanan bertanam hidroponik. Stok sayuran sebagian besar berasal dari petani hidroponik di Jombang, namun suplai sering tidak stabil karena para petani memiliki pekerjaan lain. Kurangnya waktu untuk merawat tanaman membuat hasil panen sering kurang baik atau bahkan gagal. Petani juga enggan menambah jumlah tanaman karena terbatasnya waktu dan tingginya biaya jika harus menyewa tenaga tambahan. Dibutuhkan solusi untuk mengatasi masalah ini. Tujuan dari kegiatan ini adalah melalui penerapan teknologi Smart Hydroponics system ini diharapkan dapat membantu petani dalam hal manajemen waktu dan tenaga dalam merawat tanaman hidroponik, serta dapat mengembangkan skala tanaman yang lebih besar sehingga hasil tanaman melimpah dan menambah keuntungan petani. Dengan melimpahnya hasil pertanian tentu membantu pemerintah dalam bidang ketahanan pangan. Pelaksanaan kegiatan dalam pengabdian ini melalui tahapan yakni koordinasi kegiatan, persiapan kegiatan, penyelesaian permasalahan, dan evaluasi kegiatan. Pelatihan yang melibatkan 15 peserta, baik petani hydroponic pemula maupun berpengalaman, menunjukkan tingkat partisipasi yang tinggi, dengan peningkatan rata-rata 40% dalam pengetahuan terkait penggunaan teknologi hidroponik. Hasil evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan terbesar dalam pemahaman instalasi sensor (67%), sementara peningkatan terkecil terjadi pada pengaturan fitur aplikasi (50%). Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan efektif dalam memperkuat keterampilan teknis dan kemampuan peserta dalam menggunakan teknologi Smart Hydroponic System. Setelah pelatihan, sebagian peserta langsung mengimplementasikan teknologi yang telah dipelajari di lahan hidroponik mereka, yang terbukti dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 30% dan membantu mengurangi kesalahan dalam perawatan tanaman.


Kata Kunci: Teknologi, Smart Hydroponic System, Kelompok Tani.

Abstract

Pogo Farm is a micro-business selling hydroponic vegetables, fertilizers, equipment, and hydroponic farming support. Most of the vegetable stock comes from hydroponic farmers in Jombang, but the supply is often unstable because these farmers have other jobs. Limited time for plant care leads to poor or even failed harvests. Farmers are also reluctant to increase the scale of planting due to time constraints and high costs if additional labor is needed. A solution is needed to address this issue. The objective of this activity is to help farmers manage their time and labor in maintaining hydroponic plants through the implementation of the Smart Hydroponics System, while also enabling them to expand the scale of cultivation for higher yields and increased profits. Abundant agricultural produce will certainly support the government in the field of food security. The implementation of this community service activity follows several stages: activity coordination, preparation, problem-solving, and evaluation. The training, which involved 15 participants, both beginner and experienced hydroponic farmers, showed a high level of participation, with an average increase of 40% in knowledge related to hydroponic technology use. The results of the pre-test and post-test evaluations indicated the greatest improvement in understanding sensor installation (67%), while the smallest improvement was observed in the configuration of application features (50%). This demonstrates that the training was effective in enhancing the technical skills and capabilities of the participants in using the Smart Hydroponic System. After the training, some participants immediately implemented the

technology they had learned on their hydroponic farms, which was proven to increase water use efficiency by up to 30% and help reduce errors in plant maintenance.

Keywords: *Technology, Smart Hydroponic System, Farmer Group.*

This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. 

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sector penting bagi masyarakat Indonesia. Sektor pertanian Sebagai sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karena Sebagian besar kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian (Damayanti and Supriyatin 2020). Para petani biasanya menggunakan tanah untuk media dalam mengembangkan hasil pertaniannya. Biasanya lahan yang di pakai cukuplah besar, tetapi dikarenakan pertambahan penduduk yang sangat pesat ini, mengakibatkan pengalihan lahan pertanian menjadi pemukiman penduduk, untuk mengatasi masalah tersebut sekarang sudah terdapat sebuah cara untuk memanfaatkan lahan sempit sebagai usaha dalam mengembangkan pertanian, yaitu dengan metode Hidroponik yang merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah (Nadziroh 2020; Fanani and Hariono 2021).

Dalam sistem hidroponik kebutuhan nutrisi mutlak diperlukan untuk perkembangan tanaman, dan setiap tanaman membutuhkan kadar nutrisi yang berbeda, jika kelebihan maka tanaman bisa keracunan nutrisi dan mengakibatkan mengering seperti terbakar, tetapi jika kurang maka tanaman tersebut tidak akan bisa tumbuh dan layu. Dalam merawat tanaman hidroponik adalah kadar tingkat keasaman (pH) air juga penting diperhatikan (Ramsari and Hidayat 2023; Yaqin, Zuhri, and Hariono 2022). Pengaturan tingkat keasaman (pH) air akan lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan media tanah. Tanaman yang ditanam dengan metode hidroponik akan lebih mudah menyerap nutrisi dari pada tanaman yang ditanam dengan media tanah. Tanaman tidak perlu lagi memperbesar dadn memperpanjang akar untuk menyerap nutrisi. Selain nutrisi dan pH air beberapa bagian yang penting dan perlu diperhatikan dalam merawat tanaman hidroponik adalah menjaga suhu air serta volume air. Suhu air yang terlalu panas menjadikan tanaman layu, sedangkan volume air yang terlalu sedikit atau terlalu banyak mempengaruhi kadar dan distribusi nutrisi pada tanaman (Yaqin, Zuhri, and Hariono 2022).

Smart Hydroponics system adalah salah satu teknologi tepat guna yang berguna untuk memantau tanaman hidroponik seperti kadar nutrisi, pH air, suhu serta volume air secara otomatis. Teknologi ini merupakan hasil penelitian penulis sebelumnya tentang Akuisisi Data Untuk Monitoring Sistem Otomatisasi Hidroponik Berbasis Iot Menggunakan ESP8266. Teknologi ini terdiri dari beberapa sensor untuk mengukur data yang berkaitan dengan kondisi air pada tanaman hidroponik (Rahutomo et al. 2022; Hariono, Mahdalena, and Ashoumi 2021). Data hasil pengukuran tersebut ditransmisikan ke database melalui teknologi IoT, sehingga dapat dipantau langsung oleh petani melalui smartphone (Yaqin, Hariono, and Rohman 2021; Hariono and Putra 2021). Selain pengukuran kondisi air melalui sensor, teknologi ini memiliki beberapa beberapa pompa untuk menambah nutirisi, mengatur pH air serta volume air, dan proses ini berjalan secara otomatis atau dikendalikan langsung oleh petani melalui smartphone (Hariono and Fajriyah 2021; Rahutomo et al. 2022; Setyo Wibowo et al. 2022).

Pogo Farm adalah unit usaha mikro yang bergerak di bidang usaha penjualan/agen sayuran hidroponik. Selain produk sayur, unit usaha ini juga melayani penjualan pupuk hidroponik (AB mix) serta peralatan dan pendampingan bertanam hidroponik. Dalam penjualan sayur, sebagian besar stok sayur disuplai dari komunitas/kelompok petani hidroponik di wilayah kabupaten Jombang. Dari hasil wawancara penjualan sayuran ini tidak stabil, karena suplai barang yang tidak menentu dari petani hidroponik. Setelah digali data lebih lanjut ternyata sebagian besar dari petani hidroponik tersebut adalah buruh pabrik, ojek online dan pedagang di pasar, sehingga waktu yang digunakan untuk mengurus tanaman hidroponik relatif terbatas.

Kondisi tersebut menjadikan produksi / hasil tanam tidak stabil, karena petani kurang fokus memperhatikan masa dan kondisi tanaman. Padahal dalam bertani secara hidroponik pemantauan intensif terhadap tanaman tersebut harus diperhatikan, khususnya pemantauan yang berkaitan dengan tingkat nutrisi, pH, dan volume air. Dampak dari kurangnya perawatan tanaman hidroponik menjadikan tanaman tidak sehat yang berujung pada buruknya hasil panen, bahkan bisa menjadi kegagalan panen. Kurang fokusnya para petani dalam merawat tanamannya menjadikan keengganan tersendiri untuk mengembangkan jumlah tanaman ke skala yang lebih besar, karena merasa semakin tidak mampu untuk merawatnya, sedangkan apabila harus mengambil tenaga lain, biaya operasional menjadi tinggi. Oleh karena itu kondisi seperti ini perlu dicarikan solusi yang tepat.

Tujuan dari kegiatan ini adalah melalui penerapan teknologi Smart Hydroponics system ini diharapkan dapat membantu petani dalam hal manajemen waktu dan tenaga dalam merawat tanaman hidroponik, serta dapat mengembangkan skala tanaman yang lebih besar sehingga hasil tanaman melimpah dan menambah keuntungan petani. Dengan melimpahnya hasil pertanian tentu membantu pemerintah dalam bidang ketahanan pangan.

METODE

Pelaksanaan kegiatan dalam pengabdian ini melalui tahapan yakni koordinasi kegiatan, persiapan kegiatan, penyelesaian permasalahan, dan evaluasi kegiatan, dengan rincian sebagai berikut :

1. Koordinasi kegiatan, pelaksanaan koordinasi kegiatan dengan pihak internal yakni tim pengusul dan pihak eksternal yakni mitra kegiatan.
2. Persiapan kegiatan, tim pelaksana bersama dengan mahasiswa melaksanakan :
 - a. Penyiapan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk *smart hydroponic system*
 - b. Perakitan *teknologi smart hydroponic system* yang akan diimplementasikan ke petani.
 - c. Penyusunan instrumen pre-test dan post-test
3. Pelaksanaan kegiatan yang diawali dengan *pre-test* dan dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan *smart hydroponic system* dengan materi utama: Pengenalan sensor, instalasi *smart hydroponic system* serta cara *monitoring dan controlling* tanaman melalui *smartphone*.
4. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan:
 - a. Penyebaran instrumen post -test
 - b. Interview untuk mengetahui pemahaman dan keterampilan menggunakan teknologi *smart hydroponic system* pada tanaman hidroponik serta dampak pada aspek manajemen, produksi dan sosial/budaya.

c. Penyebaran angket kepuasan mitra

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program berperan sebagai subyek kegiatan, yang berperan aktif dalam pelaksanaan kegiatan, sebagai pengguna teknologi *Smart Hydroponics System* untuk membantu mitra dalam pengelolaan tanaman hidroponik. Keberlanjutan dari program akan terus berlanjut melalui kerjasama antara tim pengusul dan mitra dalam bidang penyediaan alat dan bahan dari teknologi *smart hydroponic system*, serta pendampingan pengembangan teknologi dari tim pengusul secara berkesinambungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Koordinasi yang dilakukan oleh tim Smart Hydroponic System Unwaha melibatkan komunikasi antara tim dan mitra yaitu kelompok tani hidroponik Pogo Farm. Diskusi ini bertujuan untuk memastikan kebutuhan dan permasalahan utama yang dihadapi oleh petani Hydroponic dapat teridentifikasi dengan baik, sehingga teknologi yang akan diimplementasikan dapat memberikan solusi yang tepat. Melalui koordinasi ini, disepakati rencana pelatihan, jadwal kegiatan, dan persiapan teknis yang diperlukan. Proses koordinasi yang baik membantu kelancaran pelaksanaan program serta meningkatkan keterlibatan dan komitmen mitra dalam kegiatan PKM.

Implementasi teknologi Smart Hydroponic System yang dilaksanakan pada tanggal 11 Oktober 2024 di Pogo Farm, Kabupaten Jombang, dihadiri oleh anggota kelompok petani hidroponik setempat. Jumlah peserta yang hadir pada kegiatan tersebut sebanyak 15 orang peserta, yang terdiri dari petani hidroponik pemula dan yang sudah berpengalaman dalam pertanian hidroponik. Tingkat partisipasi peserta sangat tinggi, dengan antusiasme yang terlihat dari keterlibatan aktif dalam setiap sesi pelatihan, baik saat pemaparan materi maupun praktik. Selama pelatihan, peserta tidak hanya belajar tentang teori dasar hidroponik, tetapi juga praktik langsung dalam merakit dan mengoperasikan sistem *smart hydroponic system*.

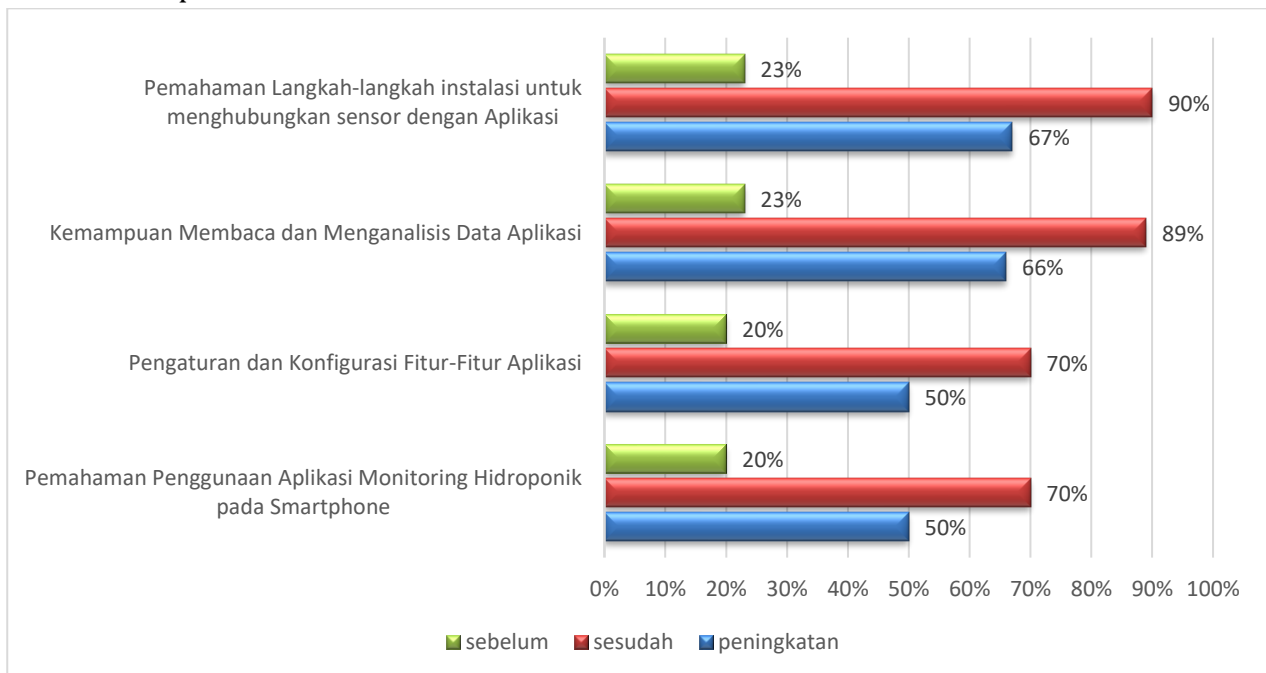


Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi Implementasi Smart Hydroponic System



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Implementasi Smart Hydroponic System

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Peserta Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan pada pengetahuan peserta terkait teknologi hidroponik, khususnya mengenai penggunaan sensor, pengaturan nutrisi, dan pemantauan otomatis melalui aplikasi. Rata-rata peningkatan skor tes mencapai 40%, yang menandakan bahwa materi pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman peserta tentang konsep dan praktik teknologi Smart Hydroponic System. Selain itu, keterampilan teknis peserta dalam merakit sistem hidroponik juga meningkat, terbukti dari kemampuan mereka menyusun sistem hidroponik sederhana secara mandiri.



Gambar 3. Daigram batang tingkat pemahaman dan keterampilan peserta pelatihan mengenai teknologi Smart Hydroponic System

Diagram batang ini menunjukkan perbandingan tingkat pemahaman dan keterampilan peserta pelatihan mengenai teknologi Smart Hydroponic System, sebelum dan setelah pelatihan. Diagram terdiri dari empat kategori yang diukur, yaitu:

1. Pemahaman Langkah-langkah Instalasi untuk Menghubungkan Sensor dengan Aplikasi
 - a. Sebelum pelatihan, hanya 23% peserta yang memahami langkah-langkah instalasi.
 - b. Setelah pelatihan, pemahaman meningkat signifikan menjadi 90%.
 - c. Peningkatan sebesar 67% menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam meningkatkan kemampuan instalasi teknologi.
2. Kemampuan Membaca dan Menganalisis Data Aplikasi
 - a. Tingkat pemahaman sebelum pelatihan berada pada 23%.
 - b. Setelah pelatihan, angka ini meningkat menjadi 89%.
 - c. Terjadi peningkatan sebesar 66%, menunjukkan bahwa pelatihan berhasil memperkuat keterampilan peserta dalam menganalisis data.
3. Pengaturan dan Konfigurasi Fitur-Fitur Aplikasi
 - a. Sebelum pelatihan, hanya 20% peserta yang mampu melakukan pengaturan dan konfigurasi fitur dalam aplikasi.
 - b. Setelah pelatihan, persentase tersebut naik menjadi 70%.
 - c. Peningkatan sebesar 50% mengindikasikan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan konfigurasi.
4. Pemahaman Penggunaan Aplikasi Monitoring Hidroponik pada Smartphone
 - a. Sebelum pelatihan, 20% peserta memahami penggunaan aplikasi monitoring.
 - b. Setelah pelatihan, pemahaman meningkat menjadi 70%.
 - c. Peningkatan sebesar 50% menunjukkan bahwa pelatihan efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta dalam menggunakan aplikasi.

Secara keseluruhan, diagram ini menunjukkan peningkatan yang signifikan pada semua aspek yang dievaluasi, dengan peningkatan terbesar pada pemahaman instalasi sensor (67%) dan peningkatan terkecil pada pengaturan fitur aplikasi (50%). Hal ini mencerminkan efektivitas program pelatihan dalam memperkuat pengetahuan dan keterampilan peserta terkait teknologi Smart Hydroponic System.

Implementasi teknologi Smart Hydroponic System oleh Kelompok petani hidroponik Setelah pelatihan, beberapa anggota kelompok tani langsung mengimplementasikan teknologi yang telah dipelajari ke dalam lahan hidroponik mereka. Hal ini ditunjukkan dengan penerapan sensor untuk memantau kelembaban, suhu, dan nutrisi secara otomatis pada tanaman yang ditanam. Implementasi tersebut membantu petani dalam meminimalkan kesalahan dalam pemupukan dan penyiraman, serta mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual. Para petani juga melaporkan adanya peningkatan produktivitas tanaman dan efisiensi penggunaan air hingga 30%.

Pelatihan ini memberikan dampak positif tidak hanya dari segi teknis, tetapi juga sosial dan ekonomi. Penerapan teknologi hidroponik cerdas membantu meningkatkan hasil panen yang berkualitas, sehingga menambah pendapatan para petani. Dengan efisiensi yang dicapai, waktu yang digunakan untuk perawatan tanaman berkurang, memungkinkan petani untuk mengembangkan usaha sampingan lain. Secara sosial, pelatihan ini juga mempererat hubungan

antaranggota kelompok tani melalui kerja sama dalam mengaplikasikan teknologi dan berbagi pengetahuan.

KESIMPULAN

Pelaksanaan program implementasi teknologi Smart Hydroponic System di Pogo Farm, Kabupaten Jombang, telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta secara signifikan. Koordinasi yang baik antara tim pelaksana dan mitra, yaitu kelompok tani hidroponik, memungkinkan identifikasi kebutuhan dan permasalahan dengan tepat, sehingga pelatihan dapat berjalan lancar dan sesuai dengan target yang diharapkan. Pelatihan yang melibatkan 15 peserta, baik petani hydroponic pemula maupun berpengalaman, menunjukkan tingkat partisipasi yang tinggi, dengan peningkatan rata-rata 40% dalam pengetahuan terkait penggunaan teknologi hidroponik. Hasil evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan terbesar dalam pemahaman instalasi sensor (67%), sementara peningkatan terkecil terjadi pada pengaturan fitur aplikasi (50%). Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan efektif dalam memperkuat keterampilan teknis dan kemampuan peserta dalam menggunakan teknologi Smart Hydroponic System.

Setelah pelatihan, sebagian peserta langsung mengimplementasikan teknologi yang telah dipelajari di lahan hidroponik mereka, yang terbukti dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 30% dan membantu mengurangi kesalahan dalam perawatan tanaman. Dampak positif lainnya juga dirasakan dalam aspek sosial dan ekonomi, di mana peningkatan hasil panen berkualitas dapat meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi waktu yang diperlukan untuk perawatan tanaman, memungkinkan mereka untuk mengembangkan usaha lain. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi kelompok tani, baik dari segi teknis, ekonomi, maupun sosial. Keberhasilan ini menunjukkan potensi besar dari adopsi teknologi hidroponik cerdas untuk mendukung pertanian berkelanjutan di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Smart Hydroponic System Unwaha menyampaikan apresiasi sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (DRTPM Kemendikbudristek) atas dukungan pendanaan yang diberikan, sehingga Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) 2024 dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Damayanti, Fitri, and Titin Supriyatin. 2020. "Bercocok Tanam Dengan Sistem Hidroponik Berbasis Ramah Lingkungan Melalui Pemanfaatan Sampah Botol Plastik." *Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat (Pamas)* 4 (1): 9–19. <https://doi.org/10.52643/jppm.v4i1.724>.
- Fanani, Mochamad Rizal, and Tholib Hariono. 2021. "Sistem Otomatis Pengendali Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Tds." *Exact Papers in Compilation (EPiC)* 3 (4): 447–52. <https://doi.org/10.32764/epic.v3i4.577>.

- Hariono, Tholib, and Lailatul Fitri Fajriyah. 2021. "Monitoring Sistem Otomatisasi Hidroponik Berbasis Mobile." *Exact Papers in Compilation (EPiC)* 3 (1): 347–52. <https://doi.org/10.32764/epic.v3i1.535>.
- Hariono, Tholib, Ayu Mahdalena, and Hilyah Ashoumi. 2021. "Automatic Water Temperature Control System In Hydroponic Plants With Peltier Tec1 12706 And Temperature Sensors DS18B20." *MULTIDISCIPLINE - International Conference 2021* 1 (1): 438–45.
- Hariono, Tholib, and Mukhamad Cahyono Putra. 2021. "Data Acquisition for Monitoring IoT-Based Hydroponic Automation System Using ESP8266." *NEWTON: Networking and Information Technology* 1 (1): 1–7. <https://doi.org/10.32764/newton.v1i1.1534>.
- Nadziroh, Mi'Rojun Nurun. 2020. "Peran Sektor Pertanian Dalam Pertumbuhan Ekonomi Di Kabupaten Magetan." *Jurnal Agristan* 2 (1): 52–60. <https://doi.org/10.37058/ja.v2i1.2348>.
- Rahutomo, Faisal, Sutrisno Sutrisno, Subuh Pramono, Meiyanto Eko Sulisty, Muhammad Hamka Ibrahim, and Joko Haryono. 2022. "Implementasi Dan Sosialisasi Smart Farming Hidroponik Berbasis Internet of Thing Di Dusun Ngentak, Bulakrejo, Sukoharjo." *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia* 2 (6): 1961–70. <https://doi.org/10.54082/jamsi.567>.
- Ramsari, Nopi, and Teddy Hidayat. 2023. "Teknologi Internet of Things (IoT) Pada Tanaman Selada Dan Pakcoy Hidroponik Dengan Menggunakan Perhitungan MAPE." *Journal of Applied Informatics and Computing* 7 (1): 1–13. <https://doi.org/10.30871/jaic.v7i1.5011>.
- Setyo Wibowo, Nugroho, Muknizah Aziziah, I Gede Wiryawan, and Eva Rosdiana. 2022. "Desain Sistem Informasi Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Kangkung Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear." *Jurnal Ilmiah Inovasi* 22 (1): 51–58. <https://doi.org/10.25047/jii.v22i1.3115>.
- Yaqin, Nurul, Tholib Hariono, and Risfi Ubaidur Rohman. 2021. "Automatic Water Level Control Tem On Hydroponic Plants Based On Arduino." *Multidiscipline International Conference* 1 (1): 612–17. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/ICMT/article/view/2504>.
- Yaqin, Nurul, Ahmad Fawaid Zuhri, and Tholib Hariono. 2022. "Automatic Control of Hydroponic Plant Ph Levels Using Sensor Sku Sen 0161." *NEWTON: Networking and Information Technology* 1 (3): 125–31. <https://doi.org/10.32764/newton.v1i3.2094>.