

Pemberdayaan Kelompok Tani Maju Milenial Kediri melalui Implementasi IoT-Agri Kontrol Sistem NFT

Dikirim:
10 September 2025

Diterima:
19 Oktober 2025

Terbit:
30 November 2025

***Adimas Ketut Nalendra, Nur Aini Mahmudah,
Heri Priya Waspada**
Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar

Abstrak—Latar belakang: Kelompok Tani Maju Milenial Kediri berdiri pada tahun 2021 sebagai wadah petani muda yang terdampak PHK akibat pandemi Covid-19. Mereka mengelola lahan $\pm 1.400 \text{ m}^2$ dengan komoditas sayuran dan melon untuk memenuhi permintaan swalayan. Namun, penggunaan sistem drip irrigation berbasis tanah masih menghadapi kendala produktivitas dan manajemen pascapanen, sehingga diperlukan inovasi teknologi untuk mendukung kebutuhan Program Makan Bergizi Gratis (MBG). **Tujuan:** Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian melalui penerapan sistem hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) terintegrasi Internet of Things (IoT-Agri), serta memperkuat keterampilan manajemen pascapanen. **Hasil:** Program dilaksanakan melalui sosialisasi, penerapan iptek, pelatihan, dan pendampingan. Instalasi NFT berbasis IoT-Agri berhasil dilakukan dan 25 anggota kelompok tani mengikuti pelatihan budidaya, IoT, dan pascapanen. Uji coba siklus tanam pertama menunjukkan pertumbuhan lebih cepat dan seragam dengan peningkatan produktivitas sekitar 20%. Sistem ini juga mengefisiensikan penggunaan air dan nutrisi. **Kesimpulan:** Penerapan NFT berbasis IoT-Agri mampu mengatasi kendala produksi dan manajemen, meningkatkan kualitas hasil panen, serta mendukung kontinuitas pasokan gizi harian untuk Program MBG.

Kata Kunci—Pengabdian; Tani; Hidroponik; IoT; Pascapanen; Gizi

Abstract—Background: *Background: The Tani Maju Milenial Kediri Farmers' Group was established in 2021 to accommodate young farmers affected by layoffs during the Covid-19 pandemic. The group manages $\pm 1,400 \text{ m}^2$ of land for vegetable and melon cultivation to supply modern retailers. However, the drip irrigation system on soil-based cultivation still faces challenges in productivity and post-harvest management, thus requiring technological innovation to support the Free Nutritious Meal (MBG) program.*

Objective: *This community service program aims to improve agricultural productivity and quality through the implementation of the Nutrient Film Technique (NFT) hydroponic system integrated with the Internet of Things (IoT-Agri), while also strengthening post-harvest management skills. Results: The program was implemented through socialization, technology application, training, and mentoring. The NFT system integrated with IoT-Agri was successfully installed, and 25 members participated in training on cultivation, IoT, and post-harvest management. The first cultivation cycle showed faster and more uniform growth with about a 20% increase in productivity. The system also improved water and nutrient efficiency. Conclusion: The application of NFT integrated with IoT-Agri addressed production and management challenges, enhanced crop quality, and supported the continuity of daily nutritious food supply for the MBG program.*

Keywords—Community; Farmers; Hydroponics; IoT; Postharvest; Nutrition

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Adimas Ketut Nalendra,
Administrasi Server dan Jaringan Komputer,
Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar,
Email: dimas@akb.ac.id
Orchid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4931-5831>

I. PENDAHULUAN

Profil Tani Maju Milenial Kediri merupakan kelompok tani binaan Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan (DKPP) Kab. Kediri yang memiliki 25 anggota tani milenial. Kelompok Tani ini merupakan salah satu kelompok bentukan DKPP Kab. Kediri pada tahun 2021 untuk mewadahi warga yang berdampak Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) akibat Covid-19 yang berminat beralih profesi menjadi petani pemula. Rata-rata anggota kelompok berusia 35–45 tahun dengan latar belakang pendidikan SMA/SMK hingga S1 dari berbagai bidang di luar pertanian. Kelompok ini juga merupakan hasil pelatihan penerapan iptek yang diadakan oleh tim PKM tahun 2023 yang bermitra dengan P4S PTO Kediri (Link Youtube: <https://youtu.be/2glcHD4Cx5w?si=rKxyaIDPp4DlX5VA>). Setelah pelaksanaan PKM tahun 2023 kelompok ini secara mandiri melakukan kegiatan pertanian dengan produksi sayuran dan melon yang memanfaatkan model “irigasi drip” pada lahan terbuka pada media tanah tanpa greenhouse.

Proses budidaya dengan media tanah kelompok ini sudah menggunakan sistem drip irrigasi dan dibantu otomatisasi untuk proses penyiraman (Gambar 1). *Drip irrigation* yaitu metode irigasi yang dapat menghemat penggunaan air dan pupuk dengan membiarkan air menetes pelan-pelan ke akar tanaman, baik melalui permukaan tanah atau langsung ke akar, melalui jaringan katup, pipa dan emitor (pemancar)(Polak et al., 1997). Penggunaan sistem ini dapat menghemat air karena debit yang dikeluarkan lebih sedikit dibanding metode lain, sekaligus menghemat listrik karena pompa tidak menyala secara terus-menerus (Dursun & Ozden, 2011).



Gambar 1. Komoditas Budidaya Kelompok Tani

Petani memperoleh rata-rata penghasilan sekitar Rp10.000.000 per orang per bulan dari budidaya sayur dan buah berkualitas di lahan terbuka seluas $\pm 1.400 \text{ m}^2$. Pemasaran dilakukan secara berkelompok dengan menyuplai toko modern atau swalayan di wilayah Kota/Kabupaten Kediri. Pengiriman stok dilakukan secara bergiliran antar anggota, menyesuaikan permintaan swalayan yang membutuhkan pasokan minimal seminggu sekali, sementara panen dilakukan

setiap ±40 hari. Harga jual rata-rata: sayuran Rp15.000/kg dan melon Rp20.000/kg. Komoditas yang dibudidayakan meliputi sawi, kangkung, dan selada, sedangkan buah difokuskan pada melon tahan virus.

Spesifikasi mutu untuk masuk ke swalayan yaitu sayuran segar sudah dalam bentuk kemasan 500gram agar tahan penyimpanan lama dan minim pestisida, sedangkan buah melon memiliki spesifikasi minimal berat 800gram dan maksimal 1,5kg, sedangkan tingkat kemanisan minimal di angka 11 brix. Dampak ekonomi dari kegiatan kelompok tani ini yaitu profit keuntungan bersih rata-rata 25% dari omzet, selain itu juga berdampak kepada masyarakat sekitar anggota sehingga dapat meningkatkan ekonomi daerah, karena banyak yang dipekerjakan sebagai buruh tani sampai proses packing yang siap di kirim ke swalayan. Setiap anggota kelompok rata-rata mempekerjakan 4–8 orang, sehingga total pekerja tambahan dalam kelompok dapat mencapai 100–200 orang.

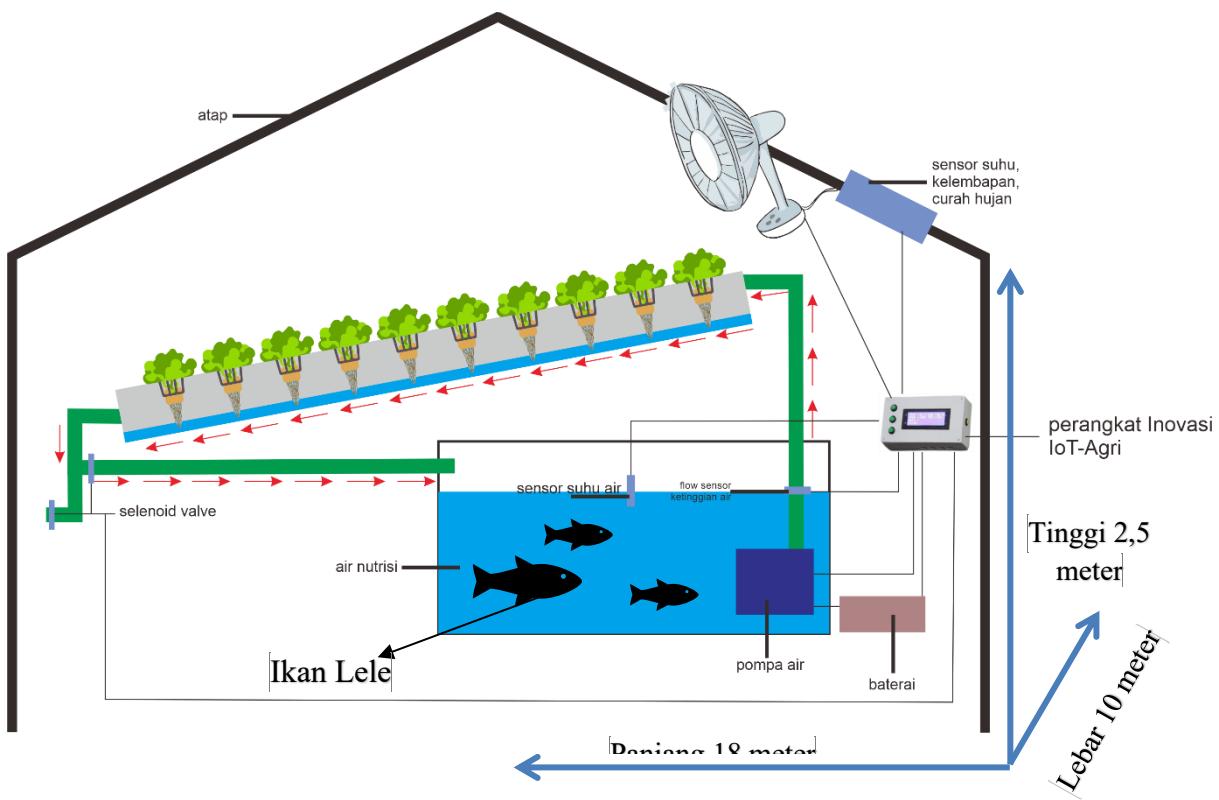
Rumusan permasalahan kelompok tani ini ada dua, yaitu aspek manajemen dan aspek produksi. Untuk memenuhi kebutuhan program Makan Bergizi Gratis (MBG), kelompok tani milenial Kediri memerlukan penyesuaian pada aspek manajemen yang signifikan. Perubahan siklus pemenuhan kebutuhan swalayan/toko modern sebelumnya dilakukan setiap satu minggu sekali menjadi pemenuhan harian memerlukan strategi sistematis. Yang pertama kelompok tani harus merencanakan jadwal tanam yang lebih intensif dengan mempertimbangkan waktu panen dari berbagai jenis sayuran dan buah agar memenuhi permintaan harian. Selain itu penting untuk mengimplementasikan teknik budidaya yang baik dan teknik pasca panen yang efisien guna menjaga kualitas gizi produk hingga pengiriman(Valenzuela, 2023). Proses pasca panen seperti pencucian, pengemasan, dan penyimpanan harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah kehilangan nutrisi(SM, 2019). Penggunaan kemasan ramah lingkungan dan metode penyimpanan di suhu optimal juga dapat membantu mempertahankan kesegaran produk selama proses distribusi(Khan et al., 2020).

Selain itu aspek produksi juga menjadi kendala karena penggunaan drip irigasi tetes dalam budidaya pertanian di media tanah memiliki beberapa kelemahan yang signifikan. Salah satu kelemahan utama yaitu keterbatasan akses air, di mana sistem ini memerlukan sumber air yang berkualitas baik agar sistem ini tidak mudah tersumbat dan berfungsi dengan optimal(Zinkernagel et al., 2020). Jika pasokan air tidak mencukupi, tanaman tidak akan mendapatkan kebutuhan air yang tepat sehingga mengakibatkan stres pada tanaman dan penurunan hasil panen(Magwaza et al., 2020). Selain itu, penggunaan tanah sebagai media tanam juga membatasi rotasi tanaman karena beberapa jenis tanaman khususnya sayur dan buah memerlukan waktu lebih lama untuk tumbuh dan berkembang dibandingkan menggunakan media lainnya(Yang et al., 2020). Hal ini dapat mengurangi efisiensi penggunaan lahan serta memperlambat siklus manajemen produksi

secara keseluruhan(Al-Shammary et al., 2024). Biasanya petani agar siklus tanam cepat menggunakan pupuk kimia tertentu, jika dalam pemberian pupuk tidak presisi akan merusak struktur tanah dan mengurangi kesuburan dalam jangka panjang(De Corato et al., 2024). Program ini bermanfaat untuk meningkatkan efektivitas pemenuhan gizi masyarakat dan ketahanan pangan lokal, menambah pendapatan serta lapangan kerja kelompok tani hingga dua kali lipat, serta mendorong pertanian berkelanjutan melalui efisiensi budidaya dan pascapanen, pengurangan ketergantungan pupuk/pestisida kimia, menjaga lingkungan, dan meningkatkan mutu produk pertanian. Tujuan PKM ini adalah meningkatkan kapasitas manajemen dan produksi pada Kelompok Tani Maju Milenial Kediri melalui penerapan sistem pertanian modern berbasis Internet of Things (IoT) pada sistem hidroponik NFT serta pelatihan manajemen pasca panen untuk mendukung pasokan program Makan Bergizi Gratis (MBG). Program ini juga bertujuan memperkuat ketahanan pangan lokal melalui peningkatan efisiensi produksi dan pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan.

II. METODE

Solusi yang ditawarkan pada kegiatan PKM ini yaitu perubahan teknik budidaya dan peningkatan pengetahuan pasca panen. Solusi pertama TIM PKM mengusulkan untuk mengganti teknik budidaya dalam bentuk hidroponik model *Nutrient Film Technique* (NFT) dilengkapi dengan teknologi Internet of Things (IoT). Komoditas sayuran dataran rendah seperti selada, kangkung, dan sawi serta buah melon sangat cocok untuk dilakukan budidaya dengan metode NFT(Tabaglio et al., 2020). Penggunaan metode NFT dalam budidaya sayuran dan buah melon tidak hanya meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman, tetapi juga mempermudah proses pasca panen, pengemasan, dan penyimpanan. Dengan sistem NFT, akar tanaman terpapar langsung pada larutan nutrisi yang mengalir secara kontinu, sehingga menghasilkan sayur dan buah dengan berkualitas tinggi dan kesegaran yang lebih baik. Hal ini sangat penting untuk menjaga nilai gizi produk hingga saat distribusi. Proses pasca panen seperti pencucian dan pengemasan dapat dilakukan dengan lebih efisien karena sayuran dan buah yang dihasilkan memiliki tingkat kerusakan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode drip irigasi menggunakan media tanah(Rajaseger, 2023). Selain itu, teknik penyimpanan di suhu optimal dapat diterapkan untuk mempertahankan kesegaran produk selama proses distribusi(Salehinia et al., 2024).



Gambar 2. Diagram Cara Kerja Kontrol NFT dengan IoT-Agri

Metode budidaya dengan NFT (Gambar 2) juga mempercepat proses pertumbuhan tanaman karena akar terpapar langsung dengan nutrisi serta metode ini menggunakan media air sebagai budidayanya sehingga lebih cepat rotasi tanaman daripada menggunakan media tanah yang memerlukan pengolahan tanah terlebih dahulu agar bisa maksimal dalam budidayanya (Frasetya et al., 2021). Integrasi internet of things (IoT) menawarkan cara yang inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam budidaya tanaman (Atalla et al., 2023). Dalam sistem ini, sensor IoT dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan pH larutan nutrisi secara real-time(A. Nalendra et al., 2023). Data dikumpulkan memungkinkan petani untuk melakukan penyesuaian otomatis pada sistem irigasi dan nutrisi, sehingga memastikan tanaman mendapatkan kondisi optimal untuk pertumbuhan(Adimas Ketut Nalendra et al., 2023). Kelebihan dari integrasi ini termasuk peningkatan produktivitas melalui pengelolaan sumber daya yang lebih baik serta mengurangi limbah karena penggunaan air dan nutrisi yang lebih efisien(A K Nalendra, 2021). Selain itu, teknologi ini memungkinkan pemantauan jarak jauh sehingga petani dapat mengelola kebun dari lokasi mana pun(Moiroux-Arvis et al., 2023).

Solusi kedua yaitu Peningkatan pengetahuan pasca panen hasil pertanian agar pelaksanaan pasca panen efektif dan menjaga kualitas gizi sayur dan buah serta memastikan keberlanjutan lingkungan melalui penggunaan kemasan ramah lingkungan. Pertama, proses pencucian sayuran

harus dilakukan dengan hati-hati menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan pestisida tanpa merusak struktur sel tanaman, yang dapat menyebabkan kehilangan nutrisi (Chang et al., 2025). Selanjutnya, pengemasan produk harus mempertimbangkan penggunaan bahan kemasan yang biodegradable atau dapat didaur ulang. Penggunaan kemasan ramah lingkungan tidak hanya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan tetapi juga meningkatkan daya tarik produk di pasar (Choi & Lee, 2020). Setelah pengemasan, penyimpanan pada suhu optimal sangat penting untuk mempertahankan kesegaran dan kandungan gizi. Penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu rendah dapat memperlambat proses respirasi tanaman dan memperpanjang umur simpan produk segar (Yemiş et al., 2022).

Kegiatan PKM ini dilakukan pada kelompok Tani Maju Milenial yang memiliki 25 anggota dilaksanakan di tempat ketua kelompok di Jl. Ngawarto Bolowono Ds. Tiru Lor Kec. Gurah Kab. Kediri. Jarak antara lokasi mitra dan kampus tim pengusul kurang lebih 45 km. Kegiatan ini direncanakan dimulai pada bulan Juni sampai Desember 2025.

2.1 Metode PKM

Dalam kegiatan PKM ini metode yang digunakan adalah metode pelatihan dan pendampingan. Dalam pemberdayaan masyarakat metode ini diharapkan kelompok tani secara partisipatif dan aktif untuk mengikuti pendampingan dan pelatihan. Sehingga semua kegiatan yang dilakukan mulai dari sosialisasi, penerapan iptek, pelatihan dan pendampingan, sampai ke Evaluasi dan keberlanjutan program dapat maksimal. Dengan menerapkan metode ini pendekatan yang dilakukan yaitu menggabungkan berbagai metode partisipatif untuk memfasilitasi kolektifitas dan proses pembelajaran di lingkungan masyarakat.

2.2 Langkah Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan dalam 4 tahapan seperti gambar 2 yaitu sosialisasi kegiatan, penerapan Iptek NFT kontrol IoT, Pelatihan dan pendampingan, dan Evaluasi dan keberlanjutan program.

1) Tahapan Sosialisasi

Tahapan ini tim pengabdi menyampaikan potensi, nilai strategis, kondisi sosial, dan dampak ekonomi dampak dari kegiatan ini untuk penyamakan persepsi antara tim PKM dengan mitra. Pada tahapan ini beberapa permasalahan dan solusi yang telah dipetakan oleh tim PKM akan disosialisasikan juga agar mitra memahami akar masalah dan solusi yang akan diterapkan.

2) Penerapan Iptek NFT Kontrol IoT

Pada tahapan ini tim pengabdi merakit alat IoT yang diintegrasikan ke sistem budidaya berbasis NFT serta memastikan iptek yang diterapkan dapat dengan mudah dioperasikan. Pada tahapan ini mitra juga berpartisipasi untuk memvalidasi apakah fungsi tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan dalam budidaya.

3) Pelatihan

Tahapan pelatihan ini tim pengabdi melakukan transfer ilmu terkait perakitan sistem NFT dan transfer ilmu penggunaan alat IoT kepada mitra, selain itu tim pengabdi melakukan pelatihan untuk upgrading ilmu budidaya sampai pasca panen. Diharapkan pada kegiatan ini dua permasalahan terkait produksi dan manajemen dapat teratasi dengan baik menggunakan metode yang tepat. Untuk terkait produksi tim pengabdi melakukan pendampingan penggunaan data lingkungan sebagai dasar untuk pencegahan hama yang sesuai SOP pencegahan hama yang sudah ada di kelompok ini. Sedangkan pada manajemen dilakukan pendampingan terkait budidaya dan pengolahan pasca panen agar hasil pertanian dapat memenuhi standar gizi dan mengurangi produk yang terbuang akibat kualitas dibawah standar. Materi pelatihan mencakup tiga topik, yaitu: (1) budidaya sayur dan buah dengan sistem NFT, (2) teknologi IoT untuk mendukung budidaya, dan (3) pengolahan pascapanen. Ketiga materi tersebut dilakukan dengan sistem teori, dan praktik.

4) Pendampingan dan Evaluasi

Pada Tahapan ini pendampingan dilakukan untuk memastikan hasil dari pelatihan diterapkan di kebun anggota kelompok dan memberikan pendalaman terkait teknik budidaya serta pengolahan pasca panen. Pada tahapan ini tim PKM memastikan target luaran PKM tercapai sesuai dengan perencanaan dengan melakukan evaluasi hasil kegiatan.

5) Keberlanjutan Program

Pada tahapan ini tim pengabdi melakukan diskusi dengan mitra dan pemangku kepentingan untuk membahas keberlanjutan penerapan iptek dan melakukan publikasi yang dibutuhkan seperti publikasi di koran online, publikasi jurnal, pembuatan video dan lain sebagainya (Gambar 3). Pada tahapan ini target-target luaran pemberdayaan masyarakat juga diukur dengan melibatkan mitra dan pemangku kepentingan. Dalam hal ini pemangku kepentingan yang menjadi penunjang mitra yaitu Pusat Penelitian, Pengabdian Masyarakat, dan Penjaminan Mutu Akademi Komunitas Negeri Putra Sang fajar Blitar dan pemerintah setempat yang membidangi pertanian dan sosial.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan PKM

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan yang telah dicapai hingga saat ini menunjukkan perkembangan yang positif dan sejalan dengan tahapan pelaksanaan yang telah direncanakan. Kegiatan diawali dengan sosialisasi yang melibatkan seluruh anggota Kelompok Tani Maju Milenial Kediri (Gambar 4). Pada tahap ini tim pengabdi menyampaikan potensi, nilai strategis, serta dampak sosial dan ekonomi dari penerapan teknologi NFT berbasis IoT-Agri. Mitra juga diberi pemahaman mengenai permasalahan utama yang mereka hadapi, seperti produktivitas yang belum optimal dan manajemen pascapanen yang belum standar, serta solusi yang ditawarkan melalui program. Hasil dari kegiatan awal ini adalah adanya penyamaan persepsi antara tim dan mitra, serta komitmen penuh dari kelompok tani untuk berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan program.

Setelah itu dilakukan penerapan iptek dengan merakit dan menginstalasi sistem hidroponik NFT yang dilengkapi perangkat IoT-Agri di lahan mitra seluas kurang lebih 1.400 m². Sistem ini dilengkapi sensor suhu, kelembapan, pH, dan EC yang terhubung dengan mikrokontroler sehingga dapat diakses melalui aplikasi berbasis web dan mobile. Melalui sistem ini, mitra mampu memantau kondisi lingkungan dan nutrisi secara real-time, sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan cepat dan presisi. Mitra juga dilibatkan dalam uji fungsi alat untuk memastikan teknologi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan budidaya sehari-hari. Dengan demikian, sistem NFT berbasis IoT-Agri kini telah siap digunakan secara penuh dalam siklus tanam di lahan mitra.



Gambar 4. Hasil Pelaksanaan Kegiatan Mulai dari Instalasi Sampai Budidaya

Kegiatan berikutnya adalah pelatihan yang dilaksanakan oleh tim dengan mendatangi anggota kelompok tani. Materi pelatihan mencakup budidaya sayuran dan buah dengan sistem NFT, pemanfaatan teknologi IoT untuk mendukung budidaya, serta manajemen pascapanen agar hasil

pertanian memenuhi standar pasar. Pelatihan dilaksanakan dengan kombinasi teori dan praktik, dan difokuskan pada dua aspek penting, yaitu produksi serta manajemen pascapanen. Pada aspek produksi, peserta dilatih menggunakan data lingkungan sebagai dasar pengambilan keputusan, termasuk pencegahan hama berdasarkan SOP yang telah dimiliki kelompok. Pada aspek manajemen, peserta memperoleh keterampilan dalam pengemasan dan pengolahan pascapanen untuk mengurangi produk yang terbuang. Evaluasi melalui pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan mitra.

Pendampingan kemudian dilakukan untuk memastikan hasil pelatihan benar-benar diterapkan di lahan kelompok. Pada tahap ini dilakukan percobaan siklus tanam pertama menggunakan sistem NFT dengan komoditas sayuran daun, seperti selada dan kangkung. Hasil menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih cepat dan seragam dibanding metode drip irrigation di lahan tanah. Produk panen awal telah memenuhi standar kualitas swalayan, sementara sistem IoT-Agri juga terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi. Dari evaluasi awal, tercatat adanya peningkatan produktivitas sekitar 20 persen dibanding metode sebelumnya, dengan potensi peningkatan lebih tinggi pada siklus tanam berikutnya.

Untuk menjamin keberlanjutan program, tim pengabdi telah melakukan diskusi bersama mitra dan pemangku kepentingan, termasuk lembaga penelitian dan penjaminan mutu perguruan tinggi serta dinas pertanian setempat. Dari diskusi tersebut disepakati rencana keberlanjutan yang mencakup optimalisasi siklus tanam berikutnya untuk mengejar target peningkatan produktivitas hingga 50 persen dan kenaikan pendapatan 30 persen, serta strategi pemasaran produk untuk mendukung Program Makan Bergizi Gratis di Kediri. Dari sisi manajemen pascapanen dan distribusi, kelompok tani juga mulai menyusun pola tanam bertahap untuk memastikan kontinuitas panen sesuai kebutuhan pasokan harian Program Makan Bergizi Gratis (Gambar 5). Jika sebelumnya suplai ke swalayan dilakukan mingguan, kini siklus tanam diatur lebih rapat dan bergilir antar anggota sehingga memungkinkan distribusi harian dalam jumlah yang stabil. Sistem IoT-Agri juga membantu perencanaan dengan memberikan data real-time terkait kondisi tanaman, sehingga keputusan mengenai waktu panen dan distribusi dapat lebih presisi. Dengan langkah ini, aspek manajemen produksi dan distribusi yang semula menjadi kendala kini mulai teratasi secara sistematis.



Gambar 5. Menu MBG dari hasil budidaya Kelompok Tani

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa program ini mampu memperkuat kapasitas Kelompok Tani Maju Milenial dalam memanfaatkan teknologi NFT berbasis IoT-Agri, meningkatkan keterampilan budidaya dan pascapanen, serta membuka peluang nyata bagi peningkatan produktivitas dan pendapatan. Program ini sekaligus mendukung keberlanjutan pasokan sayur dan buah berkualitas untuk kebutuhan masyarakat, khususnya dalam mendukung Program Makan Bergizi Gratis.

Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan aspek produksi melalui kenaikan produktivitas sekitar 20% dan perbaikan kualitas hasil panen, tetapi juga memperkuat aspek manajemen dengan penerapan pola tanam bergilir serta integrasi IoT untuk mendukung pasokan harian Program Makan Bergizi Gratis. Kedua capaian ini menunjukkan kesesuaian antara hasil kegiatan dengan tujuan awal, yaitu mengatasi kendala produksi sekaligus meningkatkan efektivitas manajemen distribusi hasil pertanian.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama Kelompok Tani Maju Milenial Kediri melalui penerapan teknologi hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) berbasis Internet of Things (IoT-Agri) terbukti mampu meningkatkan kapasitas produksi dan memperbaiki manajemen pascapanen. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan produktivitas sekitar 20 persen pada siklus tanam pertama, efisiensi penggunaan air dan nutrisi yang lebih baik, serta peningkatan keterampilan anggota kelompok dalam mengelola budidaya hingga distribusi produk sesuai standar swalayan. Selain itu, sistem IoT-Agri memberikan kemudahan pemantauan kondisi lingkungan secara real-time, sehingga keputusan budidaya dapat diambil lebih presisi. Penerapan

pola tanam bergilir juga mulai diimplementasikan untuk mendukung kontinuitas pasokan harian Program Makan Bergizi Gratis.

Sebagai tindak lanjut, program PkM selanjutnya disarankan untuk memperluas skala produksi dan melakukan diversifikasi komoditas agar mampu menjawab kebutuhan gizi masyarakat secara lebih beragam. Aspek manajemen pascapanen perlu terus diperkuat dengan penerapan teknologi penyimpanan bersuhu optimal dan kemasan ramah lingkungan, sementara digitalisasi manajemen produksi melalui integrasi data IoT ke dalam sistem dashboard akan membantu kelompok tani memiliki basis pengambilan keputusan yang lebih akurat. Selain itu, pengembangan kemandirian energi melalui pemanfaatan panel surya serta replikasi model PkM ke kelompok tani lain akan memperluas dampak kegiatan ini, sehingga kontribusi terhadap ketahanan pangan lokal dan kesejahteraan masyarakat dapat semakin berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang telah memberikan dana pada kegiatan ini serta Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar yang telah mensuport TIM Pengabdi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shammary, A. A. G., Al-Shihmani, L. S. S., Fernández-Gálvez, J., & Caballero-Calvo, A. (2024). Optimizing sustainable agriculture: A comprehensive review of agronomic practices and their impacts on soil attributes. *Journal of Environmental Management*, 364, 121487. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121487>
- Atalla, S., Tarapiah, S., Gawanmeh, A., Daradkeh, M., Mukhtar, H., Himeur, Y., Mansoor, W., Hashim, K. F. Bin, & Daadoo, M. (2023). IoT-Enabled Precision Agriculture: Developing an Ecosystem for Optimized Crop Management. *Information*, 14(4), 205. <https://doi.org/10.3390/info14040205>
- Chang, Y., Ferreira, M. D., Correa, D. S., Teodoro, K. B. R., Procopio, F. R., Brexó, R. P., Sarkhosh, A., & Brecht, J. K. (2025). Advances in postharvest nanotechnology: Enhancing fresh produce shelf life and quality to reduce losses and waste. *Postharvest Biology and Technology*, 222, 113397. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2025.113397>
- Choi, S., & Lee, S. (2020). Eco-Packaging and its Market Performance: UPC-level Sales, Brand Spillover Effects, and Curvilinearity. *Sustainability*, 12(21), 9061. <https://doi.org/10.3390/su12219061>
- De Corato, U., Viola, E., Keswani, C., & Minkina, T. (2024). Impact of the sustainable agricultural practices for governing soil health from the perspective of a rising agri-based circular bioeconomy. *Applied Soil Ecology*, 194, 105199. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2023.105199>
- Dursun, M., & Ozden, S. (2011). A wireless application of drip irrigation automation supported by soil moisture sensors. *Scientific Research and Essays*, 6(7), 1573–1582. <https://doi.org/10.5897/SRE10.949>

- Frasetya, B., Harisman, K., & Ramdaniah, N. A. H. (2021). The effect of hydroponics systems on the growth of lettuce. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(4), 042115. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/4/042115>
- Khan, A. S., Salah, B., Zimon, D., Ikram, M., Khan, R., & Pruncu, C. I. (2020). A Sustainable Distribution Design for Multi-Quality Multiple-Cold-Chain Products: An Integrated Inspection Strategies Approach. *Energies*, 13(24), 6612. <https://doi.org/10.3390/en13246612>
- Magwaza, S. T., Magwaza, L. S., Odindo, A. O., Mditshwa, A., & Buckley, C. (2020). Evaluating the feasibility of human excreta-derived material for the production of hydroponically grown tomato plants - Part II: Growth and yield. *Agricultural Water Management*, 234, 106115. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106115>
- Moiroux-Arvis, L., Royer, L., Saramia, D., De Sousa, G., Claude, A., Latour, D., Roussel, E., Voldoire, O., Chardon, P., Vandaële, R., Améglio, T., & Chanet, J.-P. (2023). ConnecSenS, a Versatile IoT Platform for Environment Monitoring: Bring Water to Cloud. *Sensors*, 23(6), 2896. <https://doi.org/10.3390/s23062896>
- Nalendra, A K. (2021). Rapid Application Development (RAD) model method for creating an agricultural irrigation system based on internet of things. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(2), 022103. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/2/022103>
- 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), 170–181. <https://doi.org/10.53624/kontribusi.v4i1.323>
- Nalendra, Adimas Ketut, Wahvudi, D., Mujiono, M., Fuad, M. N., & Kholila, N. (2023). *IoT-Agri: IoT-based Environment Control and Monitoring System for Agriculture*. 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICIC56845.2022.10006964>
- Polak, P., Nanes, B., & Adhikari, D. (1997). A LOW COST DRIP IRRIGATION SYSTEM FOR SMALL FARMERS IN DEVELOPING COUNTRIES 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 33(1), 119–124. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1997.tb04088.x>
- Rajaseger, G. (2023). Hydroponics: current trends in sustainable crop production. *Bioinformation*, 19(9), 925–938. <https://doi.org/10.6026/97320630019925>
- Salehinia, S., Didaran, F., AliniaEIFARD, S., Zohrabi, S., MacPherson, S., & Lefsrud, M. (2024). Green light enhances the phytochemical preservation of lettuce during postharvest cold storage. *PLOS ONE*, 19(11), e0311100. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311100>
- SM, Y. (2019). Review of Post-Harvest Losses of Fruits and Vegetables. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 13(4). <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2019.13.002448>
- Tabaglio, V., Boselli, R., Fiorini, A., Ganimede, C., Beccari, P., Santelli, S., & Nervo, G. (2020). Reducing Nitrate Accumulation and Fertilizer Use in Lettuce with Modified Intermittent Nutrient Film Technique (NFT) System. *Agronomy*, 10(8), 1208. <https://doi.org/10.3390/agronomy10081208>
- Valenzuela, J. L. (2023). Advances in Postharvest Preservation and Quality of Fruits and Vegetables. *Foods*, 12(9), 1830. <https://doi.org/10.3390/foods12091830>
- Yang, T., Siddique, K. H. M., & Liu, K. (2020). Cropping systems in agriculture and their impact on soil health-A review. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01118. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01118>
- Yemiş, G. P., Yemiş, O., Drover, J. C. G., & Delaquis, P. (2022). Antibacterial activity of a polyphenol-rich haskap (*Lonicera caerulea* L.) extract and tannic acid against *Cronobacter* spp. *Food Control*, 140, 109120. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109120>
- Zinkernagel, J., Maestre-Valero, Jose. F., Seresti, S. Y., & Intrigliolo, D. S. (2020). New technologies and practical approaches to improve irrigation management of open field

vegetable crops. *Agricultural Water Management*, 242, 106404.
<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106404>