

IMPLEMENTASI URBAN FARMING MELALUI SMART HIDROPONIK BERBASIS TEKNOLOGI IOT DAN PANEL SURYA DALAM MENDUKUNG EKONOMI KREATIF

Rizka Hasanah^{1*}, Ety Kurniati², Novera Kristianti³, Meyta Wulandari⁴, Febri Nur Ngazizah⁵, Betrand Fernando⁶, Jenyper Marsedes⁷, Muhammad Hafiihz⁸
^{1,4,5,6,7}Biologi, Universitas Palangka Raya, Indonesia
^{2,8}Fisika, Universitas Palangka Raya, Indonesia
³Teknik Informatika, Universitas Palangka Raya, Indonesia
rizkhasanah@mipa.upr.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Sistem hidroponik menjadi solusi strategis dalam mengembangkan pertanian urban di perkotaan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan mitra ekonomi kreatif melalui teknologi Smart hidroponik yaitu PLTS dan *Internet of Things* (IoT). *Hard skill* yang diperoleh mitra meliputi kemampuan analisis kebutuhan energi, instalasi dan perawatan PLTS skala kecil, integrasi sistem tenaga surya dengan hidroponik berbasis IoT, serta pemeliharaan berkala untuk menjaga efisiensi dan keberlanjutan pertanian modern. Metode tahapan terdiri dari pra kegiatan, pelaksanaan dan evaluasi. Mitra Saintis Farm merupakan kelompok tani hidroponik berjumlah 10 orang dengan 4 instalasi hidroponik yang mengandalkan energi listrik konvensional. Kondisi tersebut menyebabkan biaya produksi relatif tinggi dengan budidaya terbatas (800 lubang tanam) dan masa panen 40–50 hari. Evaluasi efisiensi penggunaan energi listrik dilakukan dengan metode perbandingan konsumsi listrik konvensional sebelum dan sesudah penerapan sistem PLTS. Implementasi teknologi memberikan pengaruh dalam peningkatan produksi dan efisiensi pengurangan penggunaan listrik sebesar 28%. Kegiatan ini juga meningkatkan manajemen mitra dengan diversifikasi tanaman hidroponik menjadi pakcoy, daun mint dan seledri.

Kata Kunci: *Internet of Things; PLTS; Smart Hidropotik; Saintis Farm; Urban Farming.*

Abstract: The hydroponic system is a strategic solution in developing urban agriculture in urban areas. This activity aims to improve the welfare of creative economy partners through Smart hydroponic technology, namely solar power plants (PLTS) and the Internet of Things (IoT). The hard skills obtained by partners include the ability to analyze energy needs, install and maintain small-scale solar power plants (PLTS), integrate solar power systems with IoT-based hydroponics, and regular maintenance to maintain the efficiency and sustainability of modern agriculture. The stage method consists of pre-activity, implementation, and evaluation. Saintis Farm partners are a hydroponic farmer group of 10 people with 4 hydroponic installations that rely on conventional electricity. This condition causes relatively high production costs with limited cultivation (800 planting holes) and a harvest period of 40–50 days. Evaluation of the efficiency of electricity use was carried out by comparing conventional electricity consumption before and after the implementation of the PLTS system. The implementation of technology has an impact on increasing production and reducing electricity use efficiency by 28%. This activity also improves partner management by diversifying hydroponic crops into pak choy, mint leaves, and celery.

Keywords: *Internet of Things; PLTS; Smart Hydroponics; Saintis Farm; Urban Farming.*



Article History:

Received: 16-12-2025

Revised : 17-01-2026

Accepted: 19-01-2026

Online : 02-02-2026



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

A. LATAR BELAKANG

Kota Palangka Raya sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Tengah memiliki karakteristik geografis yang unik dengan dominasi lahan gambut. Kondisi ini menyebabkan rendahnya tingkat kesuburan tanah dan tingginya tingkat keasaman, sehingga pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian konvensional sampai saat ini belum optimal. Pengelolaan lahan gambut yang tidak tepat menimbulkan risiko lingkungan, seperti degradasi lahan dan meningkatkan risiko perubahan iklim (Gautama et al., 2023; Fajriyantie et al., 2024).

Untuk mengatasi tantangan ini, sistem hidroponik menjadi solusi strategis dalam mengembangkan pertanian urban di wilayah perkotaan yang terbatas lahan. Iklim di Kota Palangka Raya dengan suhu udara yang berkisar antara 30° – $35,6^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan nisbi sebesar $\pm 83\%$, sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman dengan sistem hidroponik. Hal ini mendukung implementasi konsep *Garuda Smart City Model* yang diusung oleh pemerintah setempat (Alfaat FH, 2020). Namun, permintaan sayuran hidroponik di beberapa kota dinilai tinggi yaitu sebesar 10-20% per tahun (Mujiburrahmad et. al, 2022). Tingginya daya beli masyarakat tidak diimbangi dengan kapasitas produksi petani hidroponik yang masih terbatas, sehingga pasokan sayur hidroponik belum mampu memenuhi kebutuhan pasar. Pemanfaatan teknologi smart hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi pendekatan inovatif untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi urban farming, khususnya melalui pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan tanaman secara real-time, seperti pH, suhu, kelembapan, dan nutrisi. Integrasi teknologi IoT terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan sistem hidroponik serta meminimalkan kesalahan operasional pada lahan terbatas perkotaan, sehingga cocok diterapkan pada urban farming skala kecil maupun besar (Shin et al, 2024). Selain itu, integrasi energi terbarukan seperti panel surya dalam sistem hidroponik tidak hanya mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional tetapi juga menjadikan pertanian lebih sustainable dan energi-efisien. Penerapan panel surya pada smart hidroponik memungkinkan operasi pompa, sensor, dan perangkat IoT tetap berjalan bahkan di luar jaringan listrik, sekaligus menurunkan biaya operasional dan emisi karbon. Penelitian lain menegaskan bahwa sistem berbasis energi surya yang digabungkan dengan IoT mampu memaksimalkan sumber daya dengan cara yang ramah lingkungan dan ekonomis, sehingga mendukung ketahanan pangan serta langkah inovatif dalam urban agriculture (Utomo, 2024).

Saintis Farm, salah satu kelompok tani hidroponik di Kota Palangka Raya menjadi mitra dalam pengabdian Masyarakat yang mencerminkan tantangan aktual yang dihadapi sektor pertanian kota saat ini. Saintis Farm mulai beroperasi pada tahun 2022 dengan 4 instalasi hidroponik yang hanya berfokus pada selada dengan total kapasitas produksi mencapai 800 lubang tanam dan masa panennya berkisar 40-50 hari. Instalasi hidroponik di

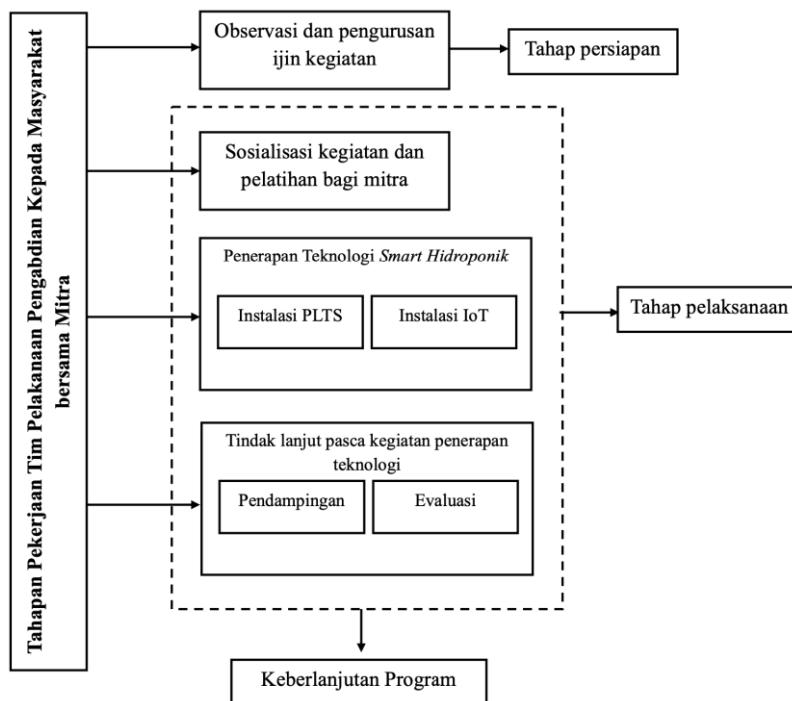
Saintis Farm masih mengandalkan energi listrik konvensional, sehingga menyebabkan biaya produksi menjadi tinggi.

Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi untuk mengurangi penggunaan listrik. Inovasi yang ditawarkan dalam hal ini adalah penggunaan panel surya sebagai energi baru dan terbarukan. Penerapan panel surya dapat mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional yang rentan pemadaman yang menyebabkan risiko gagal panen. Selain itu, terdapat keuntungan dari penggunaan panel surya, diantaranya dapat dan dapat diintegrasikan dengan teknologi pintar (*Internet of Things* atau IoT) untuk mengontrol pertumbuhan tanam secara otomatis (Banjardana et al., 2024; Desita & Fitriani, 2025; Ngazizah et al., 2025). Integrasi teknik pertanian hidroponik dengan panel surya dan IoT ini disebut Smart Hidroponik. Smart Hidroponik perlu dibangun untuk menciptakan sistem produksi pangan yang mandiri, berkelanjutan dan efisien. Penggunaan teknologi IoT bertujuan membantu pemantauan dan pengendalian parameter lingkungan tumbuh tanaman (suhu, kelembaban, tingkat pH dan konsentrasi nutrisi) secara real-time, serta mengoptimakan penggunaan ruang tanam yang terbatas (Fuada et al., 2023; Doni, 2020).

Pengabdian bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan mitra dengan mendorong ekonomi kreatif melalui teknologi Smart hidroponik (Asta Cita). Melalui pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang terintegrasi dengan sistem hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT), mitra memperoleh *hard skill* berupa kemampuan analisis kebutuhan energi, instalasi dan perawatan PLTS skala kecil, serta pemeliharaan sistem secara berkala guna meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian modern. Pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk mengurangi emisi karbon pada kegiatan pengabdian masyarakat ini mendukung penanganan perubahan iklim (SDG's 13).

B. METODE PELAKSANAAN

Mitra dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Saintis Farm yang merupakan kelompok tani hidroponik di Kota Palangka Raya, dimana beranggotakan 10 orang. Kebun hidroponik mitra mulai beroperasi pada tahun 2022 dengan pemeliharaan tanaman menggunakan sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) yang masih dioperasikan secara manual, seperti pemberian nutrisi, monitoring pH, suhu dan konsentrasi nutrisi terlarut. Setiap instalasi menggunakan tandon dengan kapasitas air 200 L dan pompa air dengan daya berkisar 80-100 watt yang beroperasi selama 24 jam. Instalasi hidroponik di Saintis Farm masih mengandalkan energi listrik konvensional, sehingga menyebabkan biaya produksi menjadi tinggi, oleh sebab itu dilakukan kegiatan pengabdian untuk memberikan solusi kepada mitra melalui 3 tahapan yaitu: pra kegiatan (tahapan persiapan), pelaksanaan dan evaluasi (Gambar 1).



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

1. Tahap Pra Kegiatan

Tahap pertama dalam kegiatan yaitu persiapan yang dilakukan dengan melakukan observasi di tempat mitra. Observasi dilakukan untuk mengetahui permasalahan mitra. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa mitra masih menggunakan sumber Listrik konvensional dari PLN. Selain itu, karena terbatasnya lahan mitra perlu melakukan variasi terhadap jenis tanaman bernilai tinggi yang dibudidayakan untuk meningkatkan pendapatan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap kedua yaitu pelaksanaan dengan melakukan sosialisasi dan penerapan teknologi. Sosialisasi dilakukan pada mitra untuk memperkenalkan PLTS dan IoT, membantu mitra memahami pentingnya teknologi ini untuk peningkatan produktivitas dan penghematan biaya operasional. Pelatihan dilakukan agar mitra dapat mengoperasikan teknologi yang akan diimplementasikan. Selanjutnya penerapan teknologi berupa PLTS dan IoT yang diintegrasikan untuk memantau pertumbuhan tanaman, mempercepat siklus panen, dan mengembangkan diversifikasi varietas tanaman lain.

Tim pengabdian merancang implementasi dengan dua solusi teknologi terintegrasi (Gambar 2), untuk mendukung efisiensi operasional dan produktivitas mitra yaitu, energi baru terbarukan PLTS dan jaringan IoT yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada PLN, sehingga dapat menurunkan biaya operasional, serta otomatisasi *realtime* pemantauan pertumbuhan tanaman menggunakan sensor multi-parameter,

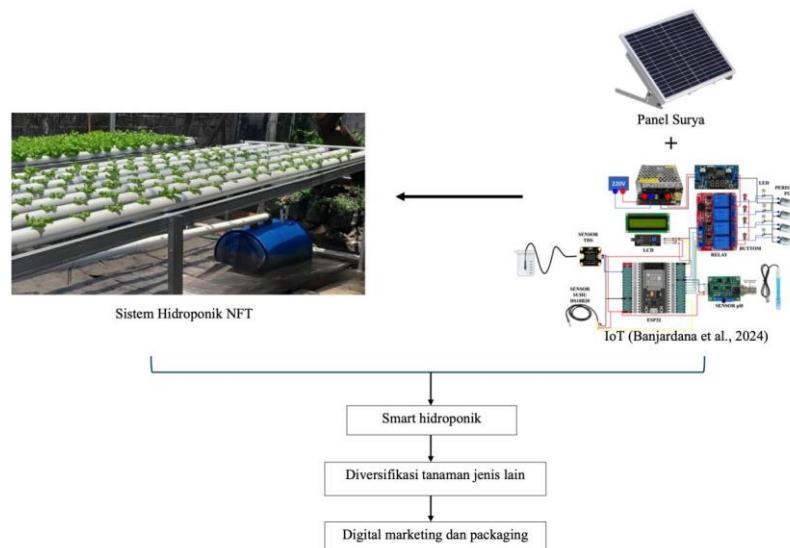
yang berdampak meningkatkan hasil produksi secara kualitatif dan kuantitatif.

a. Pemasangan PLTS

Pemasangan PLTS dilakukan secara bertahap menggunakan peralatan yang telah disiapkan oleh tim pengabdian, meliputi: (a) penyiapan komponen, (b) instalasi struktur, (c) pemasangan panel, dan (d) pengujian sistem. Selanjutnya proses dilaksanakan di Lokasi mitra dengan pendampingan tim pengabdian.

b. Pemasangan IoT

Implementasi sistem IoT untuk mengoptimalkan penggunaan energi dan memantau pertumbuhan tanaman hidroponik secara otomatis. Tahapan pemasangan dan integrasi IoT sebagai berikut: (a) tim pengabdian menyiapkan komponen utama IoT seperti sensor lingungan, modul kontrol, gateway komunikasi dan aplikasi monitoring, (b) instalasi sensor di lokasi hidroponik, (c) koneksi ke sistem PLTS, (d) integrasi dengan aplikasi monitoring, (e) uji coba dan pelatihan penggunaan.



Gambar 2. Penerapan teknologi PLTS dan IoT pada hidroponik Saintis Farm

3. Tahap Evaluasi

Tahap ketiga yaitu evaluasi untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Evaluasi dilakukan secara langsung melalui wawancara terkait manfaat yang diperoleh mitra setelah dilakukan penerapan teknologi Smart hidroponik. Evaluasi juga dilakukan dengan menggunakan soal pretest dan postest berupa 10 soal pilihan ya/tidak. Dimana soal-soal tersebut meliputi indikator kuantitatif (peningkatan hasil panen dan pengurangan penggunaan air serta nutrisi persiklus) dan kualitatif (kemampuan mitra mengoperasikan sistem secara mandiri). Data pretest dan postest dianalisis secara deskriptif. Adanya peningkatan nilai postest dijadikan indikator keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selain itu juga dilakukan monitoring

terhadap produk diversifikasi hidroponik sebagai keberlanjutan program. Inisiatif ini akan terus dilanjutkan untuk meningkatkan kualitas produksi, memperkuat strategi pemasaran digital dan penyempurnaan kemasan produk agar sayur dapat bertahan lebih lama di suhu ruang.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pra Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan pra kegiatan, dengan melakukan observasi ke tempat mitra. Mitra pada program pengabdian kali ini yakni kelompok tani Saintis Farm yang beralamat di Jalan Bromo 1, Blok 2, No 4, Jekan Raya, Palangka Raya dengan anggota 10 orang. Hasil observasi memberikan gambaran bahwa mitra masih menggunakan sumber listrik dari PLN (konvensional), sehingga menyebabkan biaya produksi menjadi tinggi. Oleh sebab itu diperlukan inovasi smart hidroponik. Selain itu, karena terbatasnya lahan mitra di wilayah urban perlu melakukan variasi terhadap jenis tanaman bernilai tinggi yang dibudidayakan untuk meningkatkan pendapatan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap kedua yaitu pelaksanaan kegiatan dengan melakukan sosialisasi dan penerapan teknologi. Rangkaian kegiatan ini terdiri dari, sosialisasi PLTS dan IoT, instalasi PLTS, instalasi IoT serta diversifikasi produk tanaman hidroponik serta penyerahan alat PLTS. Kegiatan Sosialisasi dan instalasi PLTS dan IoT dilaksanakan pada Senin, 18 Agustus 2025 bertempat di rumah mitra Saintis Farm. Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh 10 orang anggota mitra saintis Farm. Sosialisasi dilakukan dengan 2 topik, penjelasan mengenai PLTS dan IoT. Sosialisasi PLTS menjelaskan mengenai sistem PLTS yang dipasang, keuntungan menggunakan PLTS dan komponen dalam PLTS serta cara kerja PLTS membantu dalam smart hidroponik. Sedangkan sosialisasi IoT menjelaskan mengenai cara kerja sistem IoT, keunggulan dan prinsip yang mendasari berhasilnya IoT diterapkan pada smart hidroponik (Gambar 3).



Gambar 3. Sosialisasi mengenai PLTS dan *Internet of Things* (IoT)

Setelah sosialisasi dilanjutkan dengan pemasangan PLTS kepada mitra Saintis Farm. Perangkat PLTS terdiri dari perangkat inverter, solar, aki, box, kabel dan kanopi. Perakitan dilakukan dengan membuka box panel yang telah dibeli dan merakitnya ke panel surya sebanyak 6 buah. Setelah terpasang, selanjutnya adalah pemasangan alat PLTS yang dikoneksikan ke box PLTS (Gambar 4).



Gambar 4. Proses Perakitan aki, inverter dan pemasangan panel surya

Produk teknologi dan inovasi pada kegiatan pengabdian berbasis kemitraan masyarakat ini salah satunya adalah komponen-komponen pembangkit listrik tanaga surya (PLTS). Komponen PLTS yang diberikan oleh Tim PKM UPR kepada mitra Saintis Farm yakni 5 unit panel surya dengan daya masing-masing 100 watt, 2 Baterai LiPo4 dengan daya masing-masing 1200 watt, box panel yang terdiri dari *solar change controller* (SCC), inverter, dan MCB. 5 unit panel surya dipasang di atas atap garasi mobil milik mitra. Pemasangan panel surya berdasarkan banyaknya energi matahari yang dapat diserap oleh panel surya. Panel surya ini kemudian dihubungkan ke SCC menggunakan kabel pada box Listrik yang bertujuan mengubah tegangan tinggi dari panel surya menjadi tegangan yang sesuai dengan kapasitas baterai. Selain itu, SCC juga bertujuan untuk memastikan baterai tidak mengalami *overcharging* atau *deep discharging*, yang bisa merusak dan memperpendek umur baterai. Kemudian selanjutnya dihubungkan ke inverter pada box Listrik menggunakan kabel. Pemasangan inverter ini bertujuan untuk mengubah listrik DC dari panel surya menjadi listrik AC yang digunakan oleh peralatan rumah tangga (Desita & Fitriani, 2025; Prasetya, et al, 2025). Teknologi PLTS diberikan dengan berita acara serah terima aset no 1513/UN24.13/LK/2025.

Rancangan sistem IoT yang dibuat berdasarkan saran dari mitra mengenai fitur-fitur yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas dari kerja IoT pada mengenai mengenmengenai penggunaan IoT yang berbasis wifi (jaringan) sehingga bisa digunakan secara jarak jauh tanpa gangguan apapun (Gambar 5). Produk soft (*software*) yang dikembangkan adalah aplikasi berbasis web maupun mobile yang memungkinkan mitra memantau kondisi hidroponik secara langsung. Aplikasi ini dilengkapi dengan sistem

notifikasi otomatis yang memberikan peringatan ketika terdapat kondisi yang tidak stabil, seperti pH yang terlalu tinggi atau rendah.

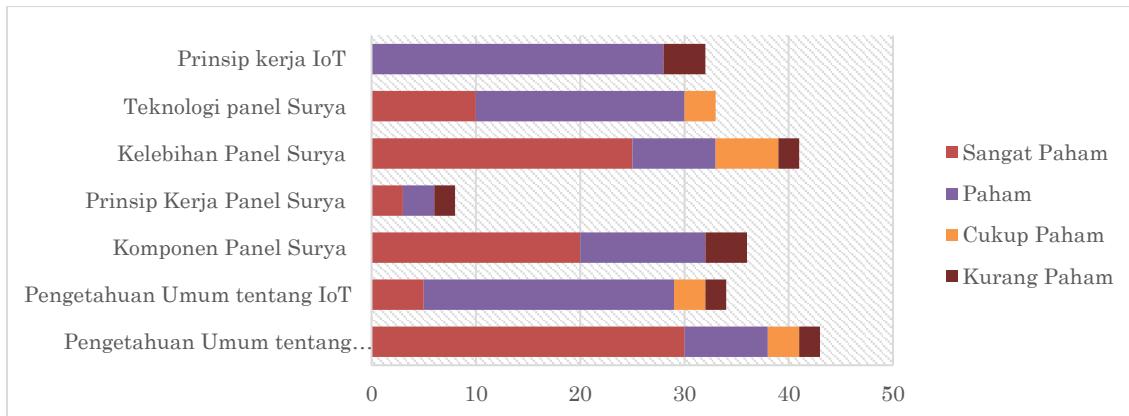
Implementasi *software* yang digunakan sesuai dengan identifikasi awal dari mitra yang memerlukan fitur yang ditambahkan seperti kadar air, Ph, Kelembapan dan suhu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nandika et al. 2021 yang juga menerapkan IoT pada sistem hidroponik yang sesuai dengan identifikasi kebutuhan mitra terlebih dahulu (Nandika & Amrina, 2021). Adanya IoT dapat memberi kontribusi besar pada pembangunan seperti *smart cities, smart environment, smart governance, smart branding, smart living, dan smart education* (Kristianti, 2019). Hal ini tentu saja sesuai dengan tujuan pengabdian bahwa IoT yang diterapkan dapat membantu visi pemerintah mendukung *smart city*.



Gambar 5. Penginstalan aplikasi IoT

3. Tahap Evaluasi

Tahap terakhir dilakukan evaluasi, dimana mitra diberikan kuisioner untuk mengetahui tingkat pemahaman sebelum dan sesudah dilakukan sosialisasi. Berdasarkan hasil kuisioner yang dilakukan terhadap mitra mengenai pemahaman tentang Smart Hidroponik, khususnya aspek *Internet of Things* (IoT) dan Teknologi Panel Surya, diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai tingkat pemahaman mitra sebelum dan setelah dilakukannya sosialisasi dan pendampingan. Mitra telah menunjukkan pemahaman yang cukup baik dalam aspek-aspek dasar teknologi IoT dan panel surya, terutama dalam hal kelebihan dan komponen panel surya (25 poin), serta pengetahuan umum tentang pembangkit tenaga surya dengan sangat paham (5 poin), paham (24 poin) dan kurang paham (2 poin) (Gambar 5). Hasil kuisioner sesuai dengan pernyataan Fatma, 2021 yang menyatakan bahwa panel surya menawarkan desain yang lebih ringkas serta efisiensi biaya yang lebih tinggi (Mahfud et al., 2025). Pemahaman mendalam tentang prinsip kerja IoT dan prinsip kerja panel surya masih perlu ditingkatkan dengan demonstrasi langsung dan simulasi dapat membantu mitra dalam memahami konsep-konsep teknis tersebut dengan lebih baik.



Gambar 6. Grafik Hasil Kuisioner Pengetahuan PLTS dan IoT

Evaluasi juga dilakukan dengan melakukan monitoring terhadap diversifikasi tanaman hidroponik. Diversifikasi yang disarankan yaitu menanam beberapa jenis tanaman hidroponik seperti seledri, pakcoy dan daun mint (Surtinah, 2019). Hal ini dilakukan untuk meningkatkan dan memperluas pemasaran dari Saintis Farm serta memenuhi permintaan konsumen akan sayur tersebut. Proses diversifikasi dimulai dengan membuat instalasi hidroponik tambahan (Gambar 7) di samping hidroponik utama.



Gambar 7. Produk diversifikasi hidroponik menjadi pakcoy, daun mint dan seledri

Hasil menunjukkan sayur hidroponik diversifikasi yang tumbuh subur dan dapat dijual untuk meningkatkan produktivitas produk hidroponik Saintis Farm. Pemilihan tanaman pakcoy, seledri dan daun mint dikarenakan permintaan konsumen di Palangka Raya yang mengkonsumsi tanaman tersebut. Pakcoy merupakan tanaman hidroponik bergizi yang mudah dijumpai, harga murah sehingga peningkatakan peminatan terhadap tanaman ini tinggi (Ramanto, 2021). Selain itu, diversifikasi daun mint juga merupakan hal yang baik untuk dilakukan dalam pengabdian. Daun mint merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki banyak khasiat untuk kesehatan tubuh (Maryanti & Thamrin, 2021).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan teknologi PLTS dan IoT menunjukkan respon positif dan pengaruh yang baik dalam meningkatkan produktivitas hidroponik yang dijalankan, pemahaman yang cukup baik dalam aspek-aspek dasar teknologi IoT dan panel surya, terutama dalam hal kelebihan dan komponen panel surya serta pengetahuan umum tentang pembangkit tenaga surya. Adanya peningkatan penghematan energi sebanyak 28% menunjukkan keberhasilan pada penerapan PLTS pada hidroponik mitra saintis farm dan peningkatan hardskill mitra dalam penggunaan teknologi smart hidroponik. Pemanfaatan sensor IoT untuk memonitor parameter kritis budidaya hidroponik secara real-time dan akurat, meliputi: pH air, konsentrasi nutrisi (TDS/EC), kelembaban udara, dan suhu air dapat dilaksanakan oleh mitra. Disarankan untuk melakukan pelatihan lebih intensif yang fokus pada prinsip kerja IoT dan panel surya untuk peningkatan pemahaman teknis yang lebih mendalam. Harapannya mitra lain yang juga berfokus pada urban farming dapat belajar mekanisme Smart hidroponik dari mitra Saintis Farm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas hibah DPPM BIMA Anggaran 2025 dengan no kontrak 0813/UN24.13/AL.04/2025 yang telah mendanai kegiatan ini untuk tahun pendanaan 2025. Program ini merupakan Program Pengabdian kepada Masyarakat dengan Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat ruang lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat. Terimakasih kepada Mitra Kelompok Tani Saintis Farm yang antusias sebagai mitra pada kegiatan ini. Apresiasi juga diberikan kepada Universitas Palangka Raya dan LPPM UPR yang telah mendukung terlaksana kegiatan dengan baik dan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfaat, F. H. (2020). The Readiness Of Palangka Raya City Government Towards The Smart City. *International Journal of Kybernetology*, 5(2), 302-311.
- Banjardana, A., Andriani, T., Topan, P. A., & Aryanto, N. (2024). Prototipe Sistem Monitoring dan Kontrol Ph Serta Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Iot Untuk Pertanian. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 6(3), 455-464.
- Danar A.W Gautama, Petrisly Perkasa, & Tuah. (2023). An Analysis of Forest and Land Fire Extinguishing in Indonesia Influenced By the El Nino Phenomenon Using the Water Bombing Method. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 11(2), 74–85. <https://doi.org/10.37304/balanga.v11i2.11733>
- Ramanto, E. (2021). *Pengaruh Sumber Energi Panel Surya Dan Listrik Serta Poc Nasa terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L) Secara Hidroponik Nft (Nutrient Film Technique)*(Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Engla Desita, & Endah Fitriani. (2025). Pemanfaatan Panel Surya Berbasis Internet Of Things untuk Penyediaan Energi Pada Pemanas Air Listrik. *Uranus*:

- Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains Dan Informatika*, 3(1), 200–208.
<https://doi.org/10.61132/uranus.v3i1.690>
- Fajriyantie, D., Wawan, W., & Budijono, B. (2024). Penilaian Degradasi Lahan Gambut Pada Beberapa Land Use di Desa Batang Duku Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, Riau. *Jurnal Zona*, 8(2), 115–121.
<https://doi.org/10.52364/zona.v8i2.121>
- Fuada, S., Setyowati, E., Aulia, G. I., & Riani, D. W. (2023). Narative Review Pemanfaatan Internet-of-Things Untuk Aplikasi Seed Monitoring and Management System Pada Media Tanaman Hidroponik Di Indonesia. *INFOTECH Journal*, 9(1), 38–45. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4439>
- Kristianti, N. (2019). Pengaruh Internet of Things (IOT) pada Education Business Model. *Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 12(2), 50–56.
- Mahfud, A. U., Saefudin, S., Nugroho, H. A., & ... (2025). Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Meningkatkan Kemandirian Energi Masyarakat. *Jurnal Pengabdian* ..., 137–142.
<https://doi.org/10.24853/jpmpt.7.2.137-142>
- Wiyati, R., Maryati, S., & Thamrin, M. (2021). Pelatihan Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga RT 04 KKelurahan Kedungsari Kecamatan Sukajadi Kota Pekanbaru. *Diklat Review: Jurnal manajemen pendidikan dan pelatihan*, 5(1), 70-74.
- Mujiburrahmad et. al. (2022). *Peningkatan Kualitas Sayur Hidroponik, Pengembangan Sistem Informasi Pemasaran Berbasis Mobile Application*. 3(2), 73–80.
- Nandika, R., & Amrina, E. (2021). (Internet Of Things (IoT)-Based Hydroponic Systems) Sistem Hidroponik Berbasis Internet Of Things (IoT). *Sigma Teknika*, 4(1), 1–8.
- afa Arsana, M., Ngazizah, F. N., Wilda, R. W., Adi, M., Jipasca, E., Febrianto, Y., ... & Fatiqin, A. (2025). Inovasi Pengembangan Teknologi Sistem Otomatis Pengendalian Hama di Kebun Buah Kelompok Tani Harapan Kota Palangka Raya. *Al-Khidmah Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 905-912.
- Rahmad Doni1, M. R. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 4(2), 516–522.
- Sonki Prasetya, Isnanda Nuriskasari, & Saputra, Y. M. D. E. (2025). Optimalisasi Energi Surya Pada Hidroponik Mekartani Berbasis Iot untuk Keberlanjutan Ekonomi dan Lingkungan. *Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.32722/mapnj.v8i1.7185>
- Surtinah, S. (2019). Potensi Pekarangan Sempit Untuk Memenuhi Kebutuhan Pangan Keluarga Di Pekanbaru. *Jurnal Agribisnis*, 20(2), 196–205.
<https://doi.org/10.31849/agr.v20i2.1680>