

Peningkatan Pendapatan Kelompok Tani Dengan Pemanfaatan Teknologi Hidroponik Berbasis IoT Pada Kelompok Tani Mekar Ayu Desa Sei Mencirim Deli Serdang

Increasing the Income of Farming Groups by Utilizing IoT-Based Hydroponic Technology in the Mekar Ayu Farming Group, Sei Mencirim Village, Deli Serdang

Dian Noviadri^{1*}, Indra Hermawan², Asmah Indrawati³

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia

*Corresponding author: dian.noviandri@staff.uma.ac.id

Diterima: 01-04-2024

Disetujui: 18-04-2024

Dipublikasikan: 30-04-2024

IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Pengabdian Masyarakat bertujuan meningkatkan pendapatan kelompok tani dengan pembuatan hidroponik berbasis IoT, Kelompok Tani Mekar Ayu Desa Sei Mencirim selama ini mengandalkan pertanian hortikultura dengan menggunakan lahan pertanian yang sangat bergantung pada alam dan pengendalian hama dengan menyemprot anti hama yang mengakibatkan hasil panen terkontaminasi dengan zat anti hama tersebut. Kelompok tani belum memanfaatkan lahan-lahan kosong sekitar perumahan anggota kelompok yang dapat dibuat berbagai usaha yang dapat meningkatkan pendapatannya, pelatihan pembuatan hidroponik, penyemaian bibit kangkung dan pakcoi. Permasalahannya belum ada hidroponik padahal lahan untuk tempat peletakan hidroponik banyak di rumah-rumah anggota kelompok tani, selama ini kelompok tani mengandalkan lahan pertanian, pengetahuan penyemaian bibit. Solusi pelatihan pembuatan hidroponik berbasis IoT dan pelatihan penyemaian serta pengendalian hama hingga panen tiba.

Kata Kunci: Hidroponik, IoT, Peningkatan, Pendapatan

Abstract

Community Service aims to increase the income of farmer groups by making hydroponics based IoT, the Mekar Ayu Farmers Group in Sei Mencirim Village has so far relied on horticultural farming by using agricultural land that is very dependent on nature and controlling hama by spraying anti-pests which results in the harvest being contaminated with these anti-pest substances. Farming groups have not utilized the empty land around the group members' housing which can be used to create various businesses that can increase their members' income, such as training in hydroponics, sowing water spinach and bok choy seeds. The problem is that there is no hydroponics yet, even though the land for laying hydroponics is mostly in the homes of members of farmer groups. So far, farmer groups have relied on agricultural land and knowledge of sowing seeds. IoT-based hydroponic production training solutions and seeding and pest control training until harvest arrives.

Keywords: Hydroponics, IoT, Improvement, Revenue

1. Pendahuluan

Kelompok Tani Mekar Ayu Desa Sei Mencirim selama ini mengandalkan pertanian hortikultura dengan menggunakan lahan pertanian yang sangat bergantung pada alam dan

pengendalian hama dengan menyemprot anti hama yang mengakibatkan hasil panen terkontaminasi dengan zat anti hama tersebut. Kelompok tani belum memanfaatkan lahan-lahan kosong sekitar perumahan anggota kelompok yang dapat dibuat berbagai usaha yang dapat meningkatkan pendapatan anggotanya, maka kami Dosen UMA berinisiatif untuk mengadakan kegiatan Pengabdian Masyarakat (Hermawan, Noviandri, and Yolanda 2023) dengan memberikan pelatihan pembuatan hidroponik berbasis IoT (Noviandri and Harahap 2022), (Noviandri, Hermawan, and Yolanda 2022) untuk meningkatkan pendapatan kelompok tani Mekar Sari dengan menanam kangkung (Pratopo and Thoriq 2021) dan pakcoi. Peningkatan pendapatan yang direncanakan dengan pembuatan hidroponik berbasis IoT. Berdasarkan analisis di atas maka tim kami mengangkat judul PkM yaitu Peningkatan Pendapatan Kelompok Tani dengan Pemanfaatan Teknologi Hidroponik (Rahmadhani, Widuri, and Dewanti 2020) berbasis IoT Pada Kelompok Tani Mekar Ayu Desai Sei Mencirim Deli Serdang. Permasalahan belum ada hidroponik berbasis IoT, selama ini kelompok tani mengandalkan lahan pertanian, pengetahuan penyemaian bibit kangkung dan pakcoi (Sinuraya, Sinulingga, and Mihardi, n.d.). Solusi pelatihan pembuatan hidroponik berbasis IoT dan pelatihan penyemaian serta pengendalian hama hingga panen tiba.

2. Metode

Tahapan atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penerapan teknologi hasil penelitian untuk mengatasi permasalahan mitra terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

Tahap I. Melakukan evaluasi dan diskusi kebutuhan dan permasalahan yang ada pada masyarakat seperti belum memiliki teknologi hidroponik (Puspasari, Triwidyastuti, and Harianto 2018) berbasis *IoT* dan minimnya pengetahuan kelompok tani dalam penyemaian bibit I.

Tahap II. Melakukan perancangan kegiatan dan pembuatan sistem kerja yang akan diterapkan melalui pelatihan mitra diantaranya:

- 1) Pelatihan pembuatan hidroponik
- 2) Pelatihan pembuatan alat pengatur suhu (Arief Deswar and Pradana 2021) berbasis *IoT*
- 3) Pelatihan mitra untuk penyemaian bibit sehingga dapat digunakan sehari-hari untuk keberlangsungan program.

Evaluasi pelaksanaan program (Mahendra et al. 2023) dan keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan dengan melakukan kunjungan dan diskusi sebanyak 2 kali pada kelompok tani, untuk mengetahui permasalahan yang ada dan solusi praktis untuk menyelesaikannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam yang efisien dan inovatif, menawarkan solusi pertanian yang dapat diterapkan di berbagai lingkungan, termasuk daerah perkotaan dan daerah dengan lahan pertanian yang terbatas. Hidroponik adalah teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Sebagai gantinya, tanaman ditanam dalam larutan nutrisi yang kaya akan mineral esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Teknik ini memungkinkan penanaman tanaman dalam kondisi yang terkontrol dan sering digunakan dalam lingkungan tertutup seperti rumah kaca.

Gambar-gambar berikut menunjukkan sistem hidroponik dengan metode Nutrient Film Technique (NFT), di mana larutan nutrisi dialirkan secara terus-menerus di sekitar akar tanaman yang ditempatkan dalam pipa PVC. Tahapan pertumbuhan bibit pada lahan hidroponik:



Gambar 1. Penyelesaian lahan hidroponik



Gambar 2. Pertumbuhan bibit pada lahan hidroponik



Gambar 3. Persiapan panen kangkung dan pakcoi hidroponik

Setelah lahan hidroponik siap, langkah-langkah yang dilakukan berdasarkan Gambar tersebut sebagai berikut:

1. Penyemaian Bibit

- Benih ditanam pada media semai seperti rockwool, cocopeat, atau vermikulit. Media semai ini ditempatkan dalam net pot kecil yang nantinya akan diletakkan pada pipa PVC seperti pada gambar.

- Media semai harus tetap lembab dan diletakkan di tempat dengan cukup sinar matahari atau di bawah lampu grow light.
2. Perkecambahan
 - Bibit akan mulai berkecambah dalam beberapa hari hingga minggu tergantung jenis tanaman.
 - Selama periode ini, penting untuk menjaga kelembaban dan kondisi cahaya yang optimal.
 3. Transplantasi ke Sistem Hidroponik
 - Ketika bibit memiliki dua hingga tiga daun sejati, mereka siap dipindahkan ke sistem hidroponik.
 - Pada gambar, bibit sudah ditempatkan dalam pipa PVC yang dialiri larutan nutrisi. Akar bibit terendam sebagian dalam aliran larutan tersebut.
 4. Fase Pertumbuhan Vegetatif
 - Bibit mulai tumbuh lebih cepat karena mendapatkan nutrisi secara langsung dari larutan.
 - Larutan nutrisi harus mengandung semua elemen esensial yang diperlukan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta mikroelemen lainnya.
 - pH larutan nutrisi dijaga pada kisaran 5.5-6.5 untuk penyerapan nutrisi yang optimal.
 5. Pemantauan dan Perawatan
 - Larutan nutrisi diperiksa dan diganti secara berkala untuk menjaga konsentrasi nutrisi yang tepat.
 - Tanaman harus mendapatkan cahaya yang cukup setiap hari.
 - Sirkulasi udara yang baik untuk menghindari kelembaban berlebih dan mencegah penyakit.
 6. Pertumbuhan Akar dan Daun
 - Akar akan terus tumbuh mengikuti aliran larutan nutrisi dalam pipa PVC. Pastikan aliran nutrisi tidak terlalu deras untuk menghindari kerusakan akar.
 - Daun akan mulai berkembang lebih banyak dan tanaman akan memasuki fase pertumbuhan vegetatif penuh.
 7. Pemeliharaan Rutin
 - Monitor pH dan Electrical Conductivity (EC) larutan nutrisi secara rutin untuk memastikan tanaman mendapatkan nutrisi dalam proporsi yang tepat.
 - Pipa dan komponen sistem hidroponik secara berkala dibersihkan untuk mencegah penumpukan alga dan kotoran.
 8. Pemanenan
 - Ketika tanaman mencapai ukuran dan kematangan yang diinginkan, mereka siap untuk dipanen.
 - Pastikan memanen dengan cara yang tepat untuk menjaga kualitas tanaman dan mencegah kerusakan pada tanaman lain yang masih tumbuh.

Pemanfaatan teknologi hidroponik berbasis IoT memungkinkan kontrol yang lebih presisi terhadap kondisi pertumbuhan tanaman, termasuk nutrisi, air, dan cahaya. Teknologi ini meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah, sehingga hasil pertanian dapat meningkat baik dalam kualitas maupun kuantitas. Dengan menggunakan sistem IoT, pemantauan dan pengelolaan lahan hidroponik dapat dilakukan secara otomatis dan real-time. Hal ini mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual dan memungkinkan deteksi dini masalah yang mungkin terjadi pada tanaman. Sistem otomatisasi mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas kelompok tani. Peningkatan hasil pertanian dan pengurangan

biaya operasional secara langsung berkontribusi pada peningkatan pendapatan kelompok tani Mekar Ayu. Teknologi hidroponik berbasis IoT juga memungkinkan kelompok tani untuk menanam berbagai jenis tanaman sepanjang tahun tanpa tergantung pada musim, sehingga menambah variasi produk dan meningkatkan pendapatan.

Program pengabdian ini juga mencakup pelatihan dan edukasi bagi anggota kelompok tani Mekar Ayu mengenai penggunaan teknologi hidroponik dan IoT. Peningkatan kapasitas dan keterampilan petani dalam menggunakan teknologi modern ini mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan pertanian di masa depan dan meningkatkan daya saing mereka di pasar. Sistem hidroponik berbasis IoT lebih ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia secara berlebihan. Penggunaan air yang lebih efisien dan pengurangan limbah pertanian mendukung praktik pertanian berkelanjutan yang berdampak positif pada lingkungan sekitar.



Gambar 4. Serah terima perangkat hidroponik

4. Kesimpulan

Pemanfaatan teknologi hidroponik berbasis IoT di kelompok tani Mekar Ayu Desa Sei Mencirim, Deli Serdang, terbukti efektif dalam meningkatkan pendapatan kelompok tani melalui peningkatan efisiensi produksi, pengurangan biaya operasional, dan peningkatan kualitas serta kuantitas hasil pertanian. Program ini juga berkontribusi pada peningkatan kapasitas dan keterampilan petani, mendukung praktik pertanian berkelanjutan, dan memberikan dampak positif bagi lingkungan. Secara keseluruhan, teknologi ini memberikan solusi inovatif bagi pertanian modern yang dapat diterapkan secara luas untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan ketahanan pangan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Medan Area yang telah mendanai kegiatan ini dan pihak yang terlibat dalam Pengabdian Kepada Masyarakat.

Daftar Pustaka

- Adams, Paul. 2002. "Nutritional Control in Hydroponics." In *Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals*, edited by M. Dris, 211-261. WFL Publisher.
- Arief Deswar, Faisal, and Rizky Pradana. 2021. "Monitoring Suhu pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (IoT)." *Technologia* 12.
- Hermawan, Indra, Dian Noviandri, and Agnita Yolanda. 2023. "Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pencacah pada Kelompok Peternak di Desa Sei Mencirim, Deli Serdang – Sumatera Utara Implementation of Appropriate Technology of Chopper Machine for Livestock Group in Sei Mencirim Village, Deli Serdang – Sumatera Utara." *IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM)* 1 (3): 1–7. <https://doi.org/10.56862/irajpkm.v1i3.73>.

- Jensen, Merle H., and Alan J. Malter. 1995. *Protected Agriculture: A Global Review*. World Bank Technical Paper No. 253. The World Bank.
- Jones Jr, J. Benton. 2005. *Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower*. CRC Press.
- Mahendra, Habib Ihza, Iswahyono Iswahyono, Siti Djamila, Amal Bahariawan, and Meta Fitri Rizkiana. 2023. "Evaluasi Kinerja Generator Microbubble terhadap Kondisi Nutrisi dan Respon Pertumbuhan Kailan (*Brassica Oleraceae*) secara Hidroponik Sistem DFT di Dalam Greenhouse." *JOFE: Journal of Food Engineering* 2 (3): 154–62. <https://doi.org/10.25047/jofe.v2i3.4140>.
- Morgan, Lynette. 1999. *Hydroponic Gardening: The Ultimate Guide to Growing Vegetables, Fruits, and Herbs without Soil*. Capella Books.
- Nelson, Paul V. 2003. *Greenhouse Operation and Management*. 6th edition. Pearson Education.
- Noviandri, Dian, and Partaonan Harahap. 2022. "Rancang Bangun Teknologi Embedded System Pemberi Pakan Ikan Berbasis Internet of Things." <https://doi.org/10.30596/rele.v1i1.10794>.
- Noviandri, Dian, Indra Hermawan, and Agnita Yolanda. 2022. "Peningkatan Pendapatan Peternak Ikan dengan Pemanfaatan Teknologi Pemberian Pakan Ikan Berbasis IoT Desa Sei Mencirim Sumatera Utara." *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, no. Senpedia, 224–29.
- Pratopo, Lukito Hasta, and Ahmad Thoriq. 2021. "Produksi Tanaman Kangkung dan Ikan Lele dengan Sistem Akuaponik." *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian* 9 (1): 68. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.279>.
- Puspasari, Ira, Yosefine Triwidyastuti, and Harianto Harianto. 2018. "Otomasi Sistem Hidroponik Wick Terintegrasi pada Pembibitan Tomat Ceri." *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)* 7 (1). <https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i1.406>.
- Rahmadhani, Laela Endah, Laily Ilham Widuri, and Parawita Dewanti. 2020. "Kualitas Mutu Sayur Kasepak (Kangkung, Selada, dan Pakcoy) dengan Sistem Budidaya Akuaponik dan Hidroponik." *Jurnal Agroteknologi* 14 (01): 33. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.15481>.
- Resh, Howard M. 2012. *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower*. 7th edition. CRC Press.
- Savvas, Dimitrios, and Henrik Greer. 2002. *Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals*. Embryo Publications.
- Sinuraya, Jurubahasa, Karya Sinulingga, and Satria Mihardi. 2017. "Analisis Kebutuhan Desain Perangkat Pembelajaran Berbasis Scientifics dalam Mencapai Academic Success Skill." *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*.
- Sonneveld, C., and W. Voogt. 2009. *Plant Nutrition of Greenhouse Crops*. Springer.