



IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BUDIDAYA HYDROPONIK BERBASIS IoT DAN TENAGA SURYA (PLTS) DI DESA BOTOLEMPANGAN, KABUPATEN MAROS

Sri Muliani^{*1}, Kafrawi Kafrawi², Willem Musu³, Muh Kadir⁴, Muh Dzulkifli Ashan⁵

^{1,2,4,5}Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

³Universitas Diponegara

*e-mail: srichilot@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan utama yang dihadapi oleh Masyarakat Desa Botolempangan, adalah produktivitas pertanian lahan kering yang rendah akibat ketergantungan pada sawah tadah hujan, sehingga kondisi ini mengakibatkan terbatasnya diversifikasi produk pertanian dan pendapatan petani yang rendah. Melalui kegiatan pemberdayaan masyarakat, penerapan teknologi budidaya hidropnik berbasis Internet of Things (IoT) dan tenaga surya diharapkan sebagai solusi pertanian ramah lingkungan yang efisien, hemat energi dan mampu meningkatkan diversifikasi pertanian masyarakat. Tahapan kegiatan pengabdian meliputi sosialisasi, pembuatan instalasi hidropnik teknologi hidropnik berbasis IoT dan energi surya, pendampingan teknis serta evaluasi. Dengan adanya kegiatan ini mitra mampu membuat dan mengoperasikan budidaya system hidropnik berbasis IoT dan energi surya sehingga memberikan dampak berupa peningkatan keterampilan petani serta diversifikasi produk pertanian

Kata kunci: Hidropnik, IoT, Energi Surya

ABSTRACT

The main problem faced by the Botolempangan Village Community is the low productivity of dryland agriculture due to dependence on rain-fed rice fields, so that this condition results in limited diversification of agricultural products and low farmer income. Through community empowerment activities, the application of hydroponic cultivation technology based on the Internet of Things (IoT) and solar energy is expected to be an environmentally friendly agricultural solution that is efficient, energy efficient and able to increase the diversification of community agriculture. The stages of community service activities include socialization, creation of hydroponic installations of hydroponic technology based on IoT and solar energy, technical assistance and evaluation. With this activity, partners are able to create and operate hydroponic cultivation systems based on IoT and solar energy so that they have an impact in the form of increasing farmer skills and diversifying horticultural products.

Keywords: Hydroponic, IoT, Solar Energy

1. PENDAHULUAN

Desa Botolempangan di Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, berada di kawasan karst yang indah sekaligus menantang. Masyarakatnya sebagian besar mengandalkan pertanian sawah tadah hujan. Pola ini sudah lama menjadi tradisi, tetapi produktivitasnya rendah dan sangat tergantung pada musim. Akibatnya, pendapatan keluarga petani relatif terbatas, sementara potensi besar desa belum sepenuhnya tergarap. Lahan kering di kawasan karst sebenarnya mampu memberi peluang baru, apabila dikelola dengan teknologi tepat. Namun, pola pertanian konvensional tidak lagi memadai untuk menghadapi perubahan iklim yang kian sulit diprediksi. Di titik inilah, inovasi pertanian modern menjadi kebutuhan mendesak (Rajaseger et al., 2023).

Budidaya system Hidropnik dapat dijadikan sebagai salah satu solusi bagi pertanian lahan kering. Melalui sistem ini, tanaman tidak lagi bergantung pada tanah, melainkan tumbuh dengan larutan nutrisi yang terukur dan terkontrol. Selain hemat air hingga 90 persen dibandingkan cara konvensional, budidaya system hidropnik memberi ruang bagi petani untuk menanam sepanjang tahun dan menghasilkan produk yang lebih seragam (Rajaseger et al., 2023).

Budidaya system hydroponik juga dapat dipadukan dengan *IoT* (internet of things) yang memungkinkan petani memantau kondisi tanaman secara real-time: dari pH, suhu, hingga nutrisi, semuanya bisa diakses melalui gawai. Dengan *IoT*, petani dapat lebih cepat mengambil keputusan dan menjaga stabilitas produksi (Chua et al., 2024).

Sistem hydroponik berbasis *IoT* dapat juga diintegrasikan dengan pemanfaatan energi terbarukan. Panel surya yang diterapkan pada instalasi smart green house memberi listrik untuk pompa dan sensor hidroponik, tetapi juga mengurangi biaya listrik sekaligus emisi karbon. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mendukung kemandirian energi dan keberlanjutan lingkungan (Abdelhamid & El-nasr, 2025; Haryanto et al., 2024). Oleh Karena itu, implementasi hidroponik berbasis *IoT* dan PLTS di Desa Botolempangan diharapkan meningkatkan produktivitas, membuka peluang agroekowisata, dan menjadikan teknologi sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari petani (Orakwue et al., 2022; Wedashwara et al., 2021).

Penerapan sistem hidroponik modern berpotensi memperkuat kemandirian desa. Dengan adanya teknologi ini, masyarakat tidak hanya menunggu hasil dari musim hujan, tetapi dapat mengatur sendiri siklus tanam, diversifikasi komoditas, bahkan membuka peluang usaha baru. Kemandirian ini sangat penting di era ketidakpastian iklim dan fluktuasi harga pangan, serta mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal.

2. METODE

Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat ini dilaksanakan di Desa Botolempangan, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan kegiatan sosialisasi, Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan, pembangunan greenhouse mini dan sistem hyroponik, pemasangan panel surya, pendampingan intensif, hingga evaluasi.

Kegiatan melibatkan kelompok tani sebagai mitra, mahasiswa dan pemerintah desa.

Tahapan kegiatan pengabdian meliputi:

- a. Tahapan Sosialisasi: Tim memperkenalkan konsep hidroponik *IoT*–PLTS dan berdiskusi dengan warga mengenai potensi dan tantangan di desa mereka.
- b. Tahapan pelatihan dan penerapan: petani mitra berpartisipasi mendirikan green house mini ukuran 3x6 meter. merakit instalasi hidroponik, memasang sensor, dan menghubungkan panel surya.
- c. Tahapan pendampingan: Mahasiswa turut serta mendampingi petani mitra menanam sayuran daun seperti pakcoy dan selada. Mahasiswa juga mendampingi warga belajar menjaga nutrisi tanaman sekaligus memanfaatkan aplikasi digital untuk memantau kondisi.
- d. Tahapan monitoring dan evaluasi: monitoring dan evaluasi dilaksanakan secara berkala untuk memastikan kelancaran implementasi teknologi berbasis *IoT* dan Panel surya serta memastikan program mengarah pada pencapaian tujuan yang diinginkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan sosialisasi merupakan bagian yang sangat penting pada program pemberdayaan masyarakat, yang bertujuan memberikan pengetahuan dan wawasan yang komprehensif baik secara teoritis maupun secara praktik. Pada tahapan ini juga dijelaskan tentang budidaya sistem hydroponik yang merupakan salah satu cara mengatasi budidaya di lahan kering. Dalam sosialisasi juga dijelaskan bahwa sistem hydroponik ini dapat diintegrasikan dengan *IoT* dan pemanfaatan energi surya yang ramah lingkungan. Tahapan sosialisasi dan diseminasi ini diharapkan dapat mendorong partisipasi aktif masyarakat

dalam mengadopsi teknologi baru, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan memperkuat ekonomi pedesaan. Dokumentasi Kegiatan sosialisasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi Tahapan Sosialisasi

Kegiatan selanjutnya adalah penerapan teknologi, petani mitra ikut berpartisipasi aktif membangun mini green house berukuran 3 x 6 meter, merakit instalasi budidaya sistem hidroponik berbasis IoT dan pemasangan panel surya. Dalam kegiatan ini dijelaskan manfaat berbudidaya dengan system hidroponik yang dapat memberi kesempatan bagi petani untuk bertanaman sepanjang tahun, serta pemasangan sensor-sensor digital pada system hidroponik sehingga memungkinkan petani dapat mengontrol pertumbuhan tanaman melalui gawai mereka. Pemasangan panel surya juga melibatkan langsung petani sehingga mereka dapat memahami bahwa panel surya yang diterapkan pada instalasi smart green house tidak hanya memberi listrik untuk pompa dan sensor hidroponik, tetapi juga mengurangi biaya listrik sekaligus emisi karbon. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mendukung kemandirian energi dan keberlanjutan lingkungan. Kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. (a) Pembangunan mini green house oleh Masyarakat dan mahasiswa, (b) Pelatihan pemasangan panel surya, (c) sensor-sensor hidroponik, (d) Mini Green House yang telah dilengkapi dengan system hidroponik berbasis IoT dan panel surya

Kegiatan selanjutnya adalah pendampingan masyarakat oleh mahasiswa dalam melaksanakan budidaya sistem hidroponik. Masyarakat berpartisipasi secara langsung dalam kegiatan pembuatan media stok larutan AB mix sebagai nutrisi untuk sistem hidroponik, pengukuran pH, EC, suhu larutan dan oksigen terlarut, pembibitan dan penanaman sayuran daun seperti pakcoy dan selada. Kegiatan ini memberikan dampak berupa peningkatan wawasan dan keterampilan petani mitra dalam melakukan usaha budidaya tanaman secara hidroponik berbasis IoT dan pemanfaatan energi surya. Kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan Pendampingan: (a) Pembuatan nutrisi larutan AB Mix, (b) Penyemaian benih sayur pada media rockwool, (c) Penanaman bibit sayur pakcoy dan selada, (d) Mini GH yang dilengkapi dengan IoT dan panel surya

Kegiatan pendampingan rutin dilakukan oleh tim pengabdian kepada masyarakat dalam hal membaca sensor IoT, mengatur larutan nutrisi serta memantau pertumbuhan tanaman sayuran yang ditanam pada instalasi hidroponik. Secara keseluruhan program pemberdayaan masyarakat ini menunjukkan bahwa setiap tahapan mulai dari sosialisasi hingga tahapan evaluasi berkontribusi meningkatkan keterampilan dan kemampuan petani tentang teknologi budidaya sistem hidroponik berbasis IoT dan energi surya.

4. KESIMPULAN

Program pemberdayaan masyarakat oleh mahasiswa di Desa Botolempangan, Kabupaten Maros terbukti membuka wawasan petani tentang pemanfaatan teknologi budidaya tanaman dengan sistem hidroponik berbasis IoT dan energi surya sebagai sumber energi terbarukan. Program ini juga meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi digital untuk berbudidaya tanaman serta Masyarakat juga mendapat peluang ekonomi baru melalui diversifikasi tanaman hasil pertanian, serta desa Botolempangan memiliki potensi menjadi model percontohan desa pertanian modern.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Skim Pemberdayaan Masyarakat oleh Mahasiswa (PMM) tahun 2025 sebagai penyandang dana kegiatan dan kelompok tani Bapak suryadi sebagai Mitra serta Pemerintahan Desa Botolempangan tempat pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhamid MA, El-nasr MA. Sustainable Hydroponic Production Using Solar Energy And Treated Greywater. *Sci Rep*. 2025; 15:10894.
- Chua K, Lim H, Tan W. A Novel Iot Photovoltaic-Powered Water Irrigation Control And Monitoring System For Sustainable City Farming. *Electronics*. 2024;13(4):676.
- Haryanto B, Sutanto H, Suryani D. Utilization Of Solar Energy In Hydroponic Systems For Enhancing Energy Independence In Farming Communities. *J Community Empower*. 2024;5(2):55-64.
- Orakwue C, Obi A, Uzochukwu A. Solar Powered Automated Hydroponic Farming System With IoT Feedback. *J Inf Technol Manag*. 2022;14(2):77-90.
- Rajaseger R, Meenakshi S, Kavitha K. Hydroponics: Current Trends In Sustainable Crop Production. *Front Plant Sci*. 2023;14: 10625363.
- Wedashwara R, Gunathilake N, Bandara M. Solar-Powered Iot Based Smart Hydroponic Nutrition Management System Using FARM. *Int J Smart Agric*. 2021;3(2):115-25.

First Publication Right
GANESHA Jurnal pengabdian Masyarakat

This Article is Licensed Under

