

Penerapan *Smart Agriculture Technology* Bertenaga Surya Berbasis PLC Outseal Guna Efisiensi Biaya Tenaga Kerja Pada Kelompok Tani Melon Desa Kertonegoro Kabupaten Jember

Hilmiy Ahmad Fauzi¹, Wildan Sulton Nur Rizki¹, Lucky Fajar Irawan¹, Else Regita², Mochamad Irwan Nari^{1*}

¹Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember, Jawa Timur, Indonesia

²Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember, Jawa Timur, Indonesia
m.irwan.nari@polije.ac.id

Abstrak

Pertanian melon memiliki peran dalam memenuhi permintaan kebutuhan nutrisi dan vitamin di masyarakat. Kelompok Tani Desa Kertonegoro adalah usaha tani melon yang memiliki permasalahan dalam memenuhi permintaan tersebut. Permasalahan yang dihadapi terdapat pada sektor biaya tenaga kerja untuk penyiraman dan pemupukan. Penerapan *Smart Agriculture Technology* berbasis PLC Outseal dan tenaga surya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya tenaga kerja penyiraman dan pemupukan pada 48 tanaman melon. Metode yang digunakan merupakan *Participatory Learning and Action* (PLA), yang mana pihak mitra berpartisipasi langsung dalam setiap tahap, mulai dari koordinasi mitra, perancangan, uji coba, hingga evaluasi. Hasil penerapan menunjukkan efisiensi terhadap biaya tenaga kerja sebanyak 10%, dari Rp. 680.000,- menjadi Rp. 612.000,-. Dengan pendekatan sistematis melalui koordinasi, pelatihan, dan pendampingan, harapannya program ini berhasil memberikan manfaat nyata kepada petani.

Kata Kunci: Pertanian, Melon, PLC, Biaya Tenaga Kerja

Abstract

Melon farming has a role in meeting the demand for nutrients and vitamins in the community. Kertonegoro Village Farmers Group is a melon farming business that has problems in meeting this demand. The problems faced are in the labor cost sector for watering and fertilizing. The application of *Smart Agriculture Technology* based on Outseal PLC and solar power aims to increase the efficiency of labor costs for watering and fertilizing 48 melon plants. The method used is *Participatory Learning and Action* (PLA), in which the partners participate directly in every stage, starting from partner coordination, design, trial, to evaluation. The results of the application showed efficiency in labor costs by 10%, from Rp. 680,000 to Rp. 612,000. With a systematic approach through coordination, training, and mentoring, it is hoped that this program will succeed in providing real benefits to farmers.

Keywords : Agriculture, Melon, PLC, labor costs

DOI: <https://doi.org/10.47134/comdev.v6i1.1536>

*Correspondensi: Mochamad Irwan Nari

Email: m.irwan.nari@polije.ac.id

Received: 11-02-2025

Accepted: 08-04-2025

Published: 17-04-2025



Journal of Community Development is licensed under a [Creative Commons Attribution-4.0 International Public License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Copyright: © 2025 by the authors.

I. PENDAHULUAN

Pertanian melon merupakan salah satu sektor pertanian yang memiliki peran memenuhi kebutuhan nutrisi dan vitamin pada masyarakat. Permintaan masyarakat akan kebutuhan nutrisi dan gizi dari buah ini

mendorong para petani untuk meningkatkan hasil produksi sekaligus kualitas melon (Christy, 2020). Tetapi, tingkat produktivitas pertanian dipengaruhi faktor biaya, salah satunya pada biaya tenaga kerja. Setiawan pada tahun 2023 melakukan analisis terhadap Usaha tani melon di Kota Banjarbaru dan mengungkapkan biaya tenaga kerja yang dikeluarkan mencapai 34,9% dari total biaya usaha tani. Disisi lain, usaha tani melon di Kabupaten Batanghari dapat menghabiskan 61,67% dari total biaya (Erwandri, 2021).

Teknologi sistem penyiraman otomatis dapat mengurangi biaya tenaga kerja dalam budidaya tanaman melon (Putra *et al.*, 2023). Alat pertanian modern yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan penyiraman cenderung memiliki biaya tinggi. Sedangkan, menggunakan metode manual akan menambah biaya tenaga kerja yang berdampak pada meningkatnya biaya produksi. Maka dari itu, diperlukan sebuah modernisasi pertanian, khususnya pada bidang penyiraman dan pemupukan agar terjadi efisiensi biaya tenaga kerja (Ekowati *et al.*, 2020).

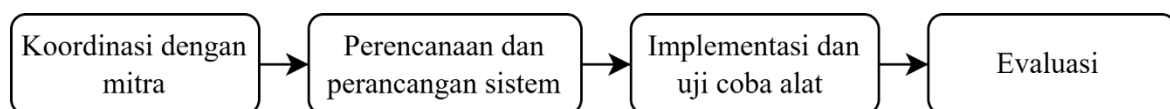
Kelompok Tani Desa Kertonegoro yang berlokasi di Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember merupakan usaha tani melon di lahan persawahan. Kelompok tani tersebut mengeluarkan dana Rp. 34.000 untuk tenaga kerja penyiraman dan pemupukan per baris tanaman melon. Proses penyiraman dan pemupukan manual dinilai tidak efisien karena memerlukan banyak tenaga kerja. Selain itu, ketergantungan pada tenaga manual juga rentan terhadap fluktuasi upah dan ketersediaan pekerja, sehingga diperlukan solusi yang lebih efisien untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya tenaga kerja.

Melalui program ini, dikembangkan sebuah sistem penyiraman dan pemupukan otomatis berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Outseal dan sensor NPK panel surya. Sistem dirancang untuk dapat melakukan penyiraman dan pemupukan otomatis berdasarkan *setpoint* pembacaan sensor. Sistem ini dapat mengurangi tenaga kerja manual sehingga meningkatkan produktivitas.

Selain berguna untuk efisiensi biaya tenaga kerja, sistem ini juga dirancang untuk mudah digunakan dan diperbaiki, sehingga tidak memerlukan pelatihan yang kompleks. Metode *Participatory Learning and Action* (PLA) digunakan agar melibatkan mitra dalam setiap tahapan kegiatan program. Tahapan kegiatan yang dilakukan dimulai dari koordinasi dengan mitra hingga tahapan evaluasi. Hal ini bertujuan untuk memastikan mitra mendapatkan solusi dari masalah yang dihadapi.

Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efisiensi biaya operasional, khususnya pengeluaran untuk tenaga kerja dalam produksi buah melon di lahan persawahan, sekaligus menjadikan sistem ini sebagai solusi berkelanjutan untuk pengembangan sektor pertanian melon di Indonesia.

II. METODE



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan program dirancang dengan pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk memastikan tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Berikut ini adalah tahap pelaksanaan kegiatan:

- a. Koordinasi dengan mitra
dilakukan kegiatan koordinasi dengan mitra melalui diskusi bersama antara mahasiswa dan Kelompok Tani Desa Kertonegoro. Diskusi lanjutan tersebut difokuskan pada pembahasan kondisi lapangan terkini serta berbagai permasalahan yang dihadapi.
- b. Perencanaan dan perancangan sistem
Pada tahap perencanaan dan perancangan, survei lapangan dilakukan untuk memahami kondisi lahan, kebutuhan petani, serta permasalahan yang dihadapi. Data yang diperoleh dijadikan dasar dalam penyusunan rencana kegiatan secara rinci, termasuk pembagian tugas, alokasi anggaran dan jadwal pelaksanaan. Sistem penyiraman dan pemupukan berbasis PLC Outseal Mega V2 Slim dipilih karena keandalannya di berbagai sektor termasuk pertanian.
- c. Implementasi dan uji coba alat
Pelaksanaan dan pengujian alat dilakukan dengan memasang sensor NPK, PLC, pompa, serta komponen lainnya di area lahan pertanian. Lahan yang digunakan terdiri dari dua baris tanaman. Setelah pemasangan selesai, pengujian dilakukan untuk memastikan sistem beroperasi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan. Hasil dari pengujian ini dimanfaatkan untuk melakukan penyesuaian dan penyempurnaan sistem sebelum diterapkan secara lebih luas.
- d. Evaluasi
Sosialisasi kepada Kelompok Tani Desa Kertonegoro dilakukan melalui pelatihan yang mencakup instalasi, pengoperasian, dan pemeliharaan sistem dengan dukungan modul dan buku panduan agar petani dapat mengoperasikannya secara mandiri. Pendampingan dilakukan secara berkala melalui kunjungan lapangan, konsultasi teknis dan penyuluhan untuk membantu mengatasi kendala dan meningkatkan pengelolaan lahan. Tahap evaluasi meliputi analisis data untuk menilai kinerja sistem serta dampaknya terhadap produktivitas dan biaya operasional, dengan umpan balik petani digunakan untuk penyempurnaan program guna memastikan manfaat yang optimal bagi mitra.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program penerapan *Smart Agriculture Technology* bertenaga surya berbasis PLC Outseal merupakan program pengabdian masyarakat yang memiliki tujuan membantu kelompok tani Desa Kertonegoro dalam meningkatkan efisiensi biaya operasional. Pada gambar 2 merupakan kegiatan diskusi dan observasi di lahan pertanian kelompok tani. Dalam kegiatan tersebut mitra menjelaskan beberapa keluhan yang dihadapi selama proses produksi.



Gambar 2. Koordinasi dengan Mitra

Tahap selanjutnya, seperti yang terlampir pada gambar 3, merupakan proses pemasangan alat yang telah dirancang sebelumnya. Proses pemasangan alat ini dilakukan oleh tim bersama dengan mitra di lahan pertanian milik kelompok tani Desa Kertonegoro. Proses pemasang dilakukan dalam beberapa tahapan dengan memberikan penjelasan singkat tentang prinsip kerja dan teknologi dari alat yang digunakan serta petunjuk pemeliharaan beberapa komponen. Hal tersebut dilakukan agar mitra mendapatkan pemahaman dasar terkait sistem yang diimplementasikan.



Gambar 3. Proses Implementasi Sistem

Setelah pemasangan dan pengujian selesai dilakukan, tim memberikan beberapa informasi terkait prinsip kerja secara keseluruhan dari sistem yang dapat diamati pada gambar 4 Tim juga menyerahkan buku pedoman mitra yang dirancang untuk membantu mitra dalam mengoperasikan sistem dan menyediakan solusi untuk masalah yang umum yang terjadi. Selain itu, tim juga memberikan arahan penggunaan sistem penyiraman dan pemupukan.



Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi dan Evaluasi

Penerapan dari sistem yang dirancang mendapatkan beberapa data hasil yang dapat diamati pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Program Terhadap Mitra

Parameter Perbandingan	Sebelum	Setelah
Jumlah baris tanaman yang diurus tenaga kerja	20	18
Biaya tenaga kerja untuk pemupukan per baris tanaman (Rp)	17.000	17.000
Biaya tenaga kerja untuk penyiraman per baris tanaman (Rp)	17.000	17.000
Biaya pemupukan dan penyiraman untuk per baris (Rp)	17.000 + 17.000 = 34.000	17.000 + 17.000 = 34.000
Total biaya tenaga kerja untuk pemupukan dan penyiraman (Rp)	20 x 34.000 = 680.0000	18 x 34.000 = 612.000
Persentase penurunan biaya tenaga kerja	10 %	

Berdasarkan Tabel 1 diatas implementasi sistem memberikan dampak positif terhadap biaya tenaga kerja. Sebelum pelaksanaan program, mitra membutuhkan total biaya Rp. 680.000 untuk bagian penyiraman dan pemupukan pada 20 baris tanaman. Setelah pelaksanaan program, penyiraman dan pemupukan 2 baris tanaman diganti dengan sistem. Sehingga total biaya tenaga kerja setelah pelaksanaan program adalah Rp. 612.000. Maka, untuk biaya penyiraman dan pemupukan menurun sebanyak 10 %.

IV. KESIMPULAN

Penerapan program inovasi teknologi pada budidaya melon memberikan dampak positif terhadap efisiensi biaya tenaga kerja untuk penyiraman dan pemupukan. Data menunjukkan penurunan total biaya tenaga kerja sebesar 10%, dari Rp. 680.000 menjadi Rp. 612.000. Dengan demikian, inovasi yang diterapkan mampu meningkatkan efisiensi biaya tenaga kerja, khususnya pada penyiraman dan pemupukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Program Kreativitas Mahasiswa dengan Skema Pendanaan Tahun 2024 dengan Nomor 0850/D4/KM.01.00/2024 pada tanggal 27 April 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Christy, J. (2020) 'Respon peningkatan produksi buah tanaman melon (Cucumis melo L.) secara hidroponik', *Agrium*, 22(3), pp. 150-156.
- Ekowati, T., Prasetyo, E., Eddy, B. T. (2020). 'KONSOLIDASI LAHAN PERTANIAN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI, PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI', *AGRISOCIONOMICS Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, 4(1), pp. 192-205.
- Erwandri, E., Uliya, Harimurti, S., dan Rusnani. (2021). 'Analisis Pendapatan Usahatani Melon Agrowisata Sungai Buluh Kecamatan Muara Bulian Kabupaten Batanghari', *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 5(2), pp. 172-179.
- Ismiasih, I., Dinarti, S. I., dan Adnanti, M. W. (2022). 'PERAN KELOMPOK TANI DAN ANGGOTA PADA PENERAPAN INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN DI DESA TRIMULYO', *Agritech Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 24(1), p. 35.
- Putra, H. D. T., Hadi, O. F., dan Nizar, A. (2023). 'IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AUTER (AUTOMATIC WATERING) PADA TANAMAN MELON DENGAN APLIKASI gasTANI BERBASIS SMART FARMING', *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa, LKTI Polbangtan Bogor*, , pp. 50-63.
- Setiawan, B., Hamdani, dan Husaini, M. (2023). 'ANALISIS USAHATANI MELON DI KOTA BANJARBARU', *Frontier Agribisnis, Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa (JTAM)*, 7(3), pp. 406-410.