

Pemberdayaan Kelompok Tani Wanita Kharisma Sejati Melalui Penyiraman Berbasis IoT pada Tanaman Hortikultura

Anwar^{1*}, Syaiful Nugraha², Wa Ode Asryanti Wida Malesi¹, Jefri Sembirng¹, Mani Yusuf¹, Abdul Rizal¹, Rangga Kusumah¹, Febri Nur Pramudya¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Merauke, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Musamus, Merauke, Indonesia

***Korespondensi:** anwarsp92@unmus.ac.id

Abstrak

Kelompok Tani Wanita Kharisma Sejati di Kampung Sumber Mulya, Distrik Kurik, Kabupaten Merauke menghadapi kendala penyiraman tanaman hortikultura yang masih dilakukan secara manual menggunakan gayung, ember, dan selang. Cara ini membutuhkan waktu lama, tenaga besar, serta boros air, sementara sumber air hanya bergantung pada waduk dan kolam tadah hujan. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan program pengabdian berupa pelatihan dan penerapan sistem penyiraman berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dikendalikan melalui aplikasi smartphone. Pengabdian ini bertujuan mengenalkan dan melatih Kelompok Tani Wanita Kharisma Sejati dalam penggunaan sistem penyiraman berbasis IoT, serta mengimplementasikannya pada lahan hortikultura guna meningkatkan efisiensi air dan waktu kerja. Metode pelaksanaan meliputi lima tahap: sosialisasi, pelatihan teknis, demonstrasi plot, pendampingan dan evaluasi, serta perencanaan keberlanjutan program. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem penyiraman berbasis IoT mampu menghemat waktu penyiraman hingga $\pm 40\%$ dan penggunaan air sekitar $\pm 30\%$ dibandingkan metode manual. Selain itu, penerapan teknologi ini membuat pertumbuhan tanaman cabai lebih seragam serta meningkatkan keterampilan digital dan kepercayaan diri anggota kelompok tani wanita dalam mengelola pertanian modern. Kelebihan utama program ini adalah praktis, hemat air, konsisten, dan mampu meningkatkan produktivitas hortikultura, sedangkan keterbatasannya adalah ketergantungan pada listrik, jaringan, dan adaptasi awal penggunaan aplikasi. Ke depan, program ini berpotensi dikembangkan melalui integrasi teknologi yang lebih presisi, penerapan pada kelompok tani lain. Dukungan infrastruktur, serta pemanfaatan pasar digital, sehingga dapat menjadi model inovasi pertanian berkelanjutan di wilayah Merauke.

Kata Kunci: Hortikultura; IoT; Kelompok Tani Wanita; Pemberdayaan; Penyiraman.

Abstract

The Kharisma Sejati Women's Farmers Group in Sumber Mulya Village, Kurik District, Merauke Regency, faces challenges in manually watering horticultural crops using dippers, buckets, and hoses. This method was time-consuming, labor-intensive, and wasteful, while water sources rely solely on reservoirs and rainwater ponds. To address these issues, a community service program was conducted in the form of training and implementation of an Internet of Things (IoT)-based irrigation system controlled by a smartphone application. This community service program aims to introduce and train the Kharisma Sejati Women's Farmers Group in the use of an IoT-based irrigation system, and to implement it on horticultural land to improve water efficiency and reduce work time. The implementation method included five stages: outreach, technical training, plot demonstrations, mentoring and evaluation, and program sustainability planning. The

results showed that the IoT-based irrigation system can save up to 40% of water time and reduce water use by around 30% compared to manual methods. In addition, the application of this technology makes chili plant growth more uniform and improves the digital skills and confidence of women's farmer group members in managing modern agriculture. The program's main advantages are its practicality, water efficiency, consistency, and ability to increase horticultural productivity. Its limitations include its dependence on electricity, network connectivity, and initial adaptation to the application. Going forward, the program has the potential to be developed through more precise technology integration, implementation with other farmer groups, infrastructure support, and the use of digital markets, making it a model for sustainable agricultural innovation in the Merauke region.

Keywords: Empowerment; Horticulture; IoT; Watering; Women's Farmer Groups.

Diterima : 02 Oktober 2025; Revisi : 20 Oktober 2025; Terbit : 29 November 2025

PENDAHULUAN

Pertanian hortikultura memiliki peranan penting dalam penyediaan pangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Namun, produktivitas hortikultura di tingkat petani kecil masih menghadapi berbagai kendala, terutama terkait keterbatasan teknologi dan efisiensi pengelolaan budidaya. Salah satu masalah utama yang sering ditemui adalah penyiraman manual yang memerlukan banyak waktu, tenaga, serta boros air.

Kelompok Tani Wanita Kharisma Sejati yang berlokasi di Kampung Sumber Mulya, Kabupaten Merauke, merupakan kelompok tani perempuan yang aktif dalam kegiatan budidaya hortikultura. Selama ini, kegiatan penyiraman tanaman masih dilakukan secara manual menggunakan gayung, ember, selang, dan gembor. Berdasarkan observasi lapangan, proses penyiraman pada lahan seluas sekitar 500 m² membutuhkan waktu rata-rata 2–3 jam per hari dan melibatkan 2–5 orang anggota kelompok. Cara ini tidak hanya menguras tenaga, tetapi juga berisiko menimbulkan pemborosan air hingga 20–30%, apalagi ketersediaan sumber air di Kampung Sumber Mulya sangat terbatas karena hanya mengandalkan waduk atau kolam tadah hujan (Sutrisno & Hamdani, 2019). Sehingga efisiensi penggunaan air menjadi aspek penting bagi keberlanjutan usaha tani.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi teknologi penyiraman yang mampu meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan penggunaan air. Salah satu alternatif solusi adalah penerapan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) (Hasani & Wulandari, 2023; Wicaksono, 2022). Teknologi ini memungkinkan penyiraman dilakukan secara otomatis sesuai kebutuhan tanaman dan kelembaban tanah, sekaligus dapat dikendalikan melalui aplikasi berbasis digital (Soedarto & Ainiyah, 2022). Dibandingkan sistem otomatis konvensional berbasis timer atau berbasis bantuan alkon, sistem IoT dinilai lebih adaptif karena dapat menyesuaikan frekuensi penyiraman secara real-time berdasarkan kondisi aktual tanah dan cuaca, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien.

Bagi masyarakat Kampung Sumber Mulya, khususnya anggota kelompok tani Wanita Kharisma Sejati, teknologi ini merupakan inovasi baru yang belum pernah

digunakan sebelumnya. Sehingga perlu upaya pengenalan, pelatihan, serta pendampingan penerapan sistem IoT agar petani mampu memahami, mengoperasikan, sekaligus mengaplikasikan teknologi ini dalam kegiatan budidaya.

Tujuan utama dari kegiatan pengabdian ini ialah memperkenalkan serta memberikan pendampingan teknis kepada seluruh anggota kelompok tani wanita Kharisma Sejati terkait penerapan sistem penyiraman berbasis IoT. Program ini juga berfokus pada implementasi teknologi penyiraman otomatis di lahan hortikultura kelompok tani guna mengoptimalkan penggunaan air serta meningkatkan efisiensi waktu kerja dalam kegiatan budidaya.

Sedangkan manfaatnya adalah untuk mengoptimalkan efisiensi penyiraman, menghemat penggunaan air, dan memperbaiki produktivitas tanaman hortikultura. Di sisi lain juga dapat memperkuat keterampilan anggota kelompok dalam memanfaatkan teknologi modern. Program ini diharapkan menjadi model penerapan inovasi pertanian berbasis IoT yang dapat direplikasi oleh kelompok tani lainnya, sehingga mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan di wilayah tersebut.

METODE

Metode pelaksanaan program pemberdayaan ini dirancang secara partisipatif dengan melibatkan anggota Kelompok Tani Wanita Kharisma Sejati sebagai mitra utama pada setiap tahapan kegiatan. Metode yang digunakan terdiri atas lima tahapan:

1. Sosialisasi

Pengenalan konsep penyiraman otomatis berbasis IoT kepada anggota kelompok tani. Sosialisasi menekankan perbedaan antara penyiraman manual dan otomatis, manfaat efisiensi air, serta potensi teknologi dalam meningkatkan produktivitas.

2. Pelatihan Teknis

Peserta dilatih mengoperasikan aplikasi *smartphone* untuk mengatur jadwal penyiraman. Komponen sistem IoT yang digunakan meliputi: lcd touch, *smartphone*, wifi, kabel, selang pee, drepper putar, paralon 1/2 inci, sambung paralon, springkel, pompa air otomatis yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi, lem paralon, selotip, tiang penyangga serta aplikasi *bardi* yang digunakan sebagai perangkat lunak pengendali berbasis *nadroid*. Materi pelatihan mencakup instalasi aplikasi, pembuatan akun pengguna, pengaturan jadwal penyiraman otomatis, serta simulasi penggunaan langsung di lapangan.

3. Demonstrasi Plot (*Demplot*)

Instalasi sistem penyiraman otomatis dilakukan di lahan hortikultura. Sistem dikendalikan sepenuhnya melalui aplikasi *smartphone* dengan pengaturan waktu yang fleksibel.

4. Pendampingan dan Evaluasi

Tim pengabdian melakukan pendampingan intensif selama masa uji coba penggunaan sistem. Monitoring dilakukan untuk mengidentifikasi kendala teknis serta menilai efektivitas penerapan IoT dalam meningkatkan efisiensi penyiraman. Evaluasi keberhasilan program dilakukan berdasarkan beberapa indikator utama, yaitu:

- a) Efisiensi waktu: pengurangan durasi penyiraman dibandingkan metode manual.
- b) Efisiensi penggunaan air: perbandingan volume air yang digunakan sebelum dan sesudah penerapan sistem.
- c) Penerimaan pengguna: tingkat pemahaman dan kemampuan anggota kelompok dalam mengoperasikan sistem, diukur melalui wawancara dan kuesioner sederhana.

5. *Keberlanjutan Program*

Untuk menjamin keberlanjutan penggunaan teknologi, dibentuk tim pengelola internal kelompok tani yang bertanggung jawab terhadap perawatan dan operasional sistem. Tim pengabdian juga memberikan modul panduan teknis serta kontak konsultasi daring untuk membantu pemecahan masalah pasca-program. Selain itu, hasil penerapan teknologi IoT di Kampung Sumber Mulya diharapkan dapat menjadi model replikasi bagi kelompok tani lain di wilayah Merauke dan sekitarnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berfokus pada pelatihan dan penerapan teknologi penyiraman berbasis IoT melalui aplikasi smartphone. Program ini melibatkan Kelompok Tani Wanita Kharisma Sejati yang selama ini masih mengandalkan penyiraman manual dengan gayung, ember, maupun selang. Cara konvensional tersebut membutuhkan waktu lama, tenaga kerja lebih banyak, serta berisiko menimbulkan pemborosan air karena penyiraman dilakukan tanpa kontrol yang jelas, padahal sumber air di Kampung Sumber Mulya hanya bergantung pada waduk dan kolam tadah hujan. Kondisi ini sejalan dengan temuan Nuraini *et al.*, (2025) bahwa metode penyiraman manual yang umum digunakan oleh petani skala kecil masih memiliki banyak keterbatasan. Proses penyiraman yang dilakukan secara konvensional sering kali tidak efisien, baik dalam hal penggunaan air maupun waktu kerja. Kondisi ini menyebabkan distribusi air ke tanaman menjadi tidak merata, sehingga pertumbuhan tanaman kurang optimal. Akibatnya, produktivitas lahan pertanian menurun dan hasil panen yang diperoleh tidak maksimal.

Tahapan awal kegiatan diawali dengan pelaksanaan sosialisasi kepada kelompok mitra mengenai konsep dasar sistem penyiraman otomatis berbasis IoT. Pada sesi ini, peserta diperkenalkan pada prinsip kerja teknologi serta manfaat yang dapat diperoleh dari penerapannya di lahan hortikultura. Penjelasan difokuskan pada bagaimana sistem otomatis ini mampu menghemat penggunaan air dan waktu kerja secara signifikan dibandingkan dengan metode penyiraman manual yang selama ini dilakukan menggunakan gayung, ember, atau selang. Sosialisasi kegiatan kepada kelompok tani wanita karisma sejati di tampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sosialisasi kegiatan kepada kelompok tani Wanita Kharisma Sejati.

Selanjutnya, dilakukan pelatihan teknis dimana peserta dilatih menginstal aplikasi, membuat jadwal penyiraman otomatis sesuai kebutuhan tanaman, serta mengaktifkan dan menonaktifkan sistem secara mandiri. Pada tahap ini juga terlihat antusiasme yang tinggi dari anggota kelompok meskipun sebagian besar baru pertama kali berinteraksi dengan teknologi penyiraman berbasis IoT. Penelitian Yurni *et al.*, (2024) melaporkan bahwa pelatihan yang dilakukan melalui praktik langsung terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman teknologi para petani, khususnya di wilayah pedesaan. Gambar 2 memperlihatkan peserta dilatih menginstal aplikasi dan membuat jadwal penyiraman otomatis.



Gambar 2. Peserta dilatih menginstal aplikasi dan membuat jadwal penyiraman otomatis

Setelah pelatihan, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi plot (demplo) di lahan hortikultura cabai milik kelompok tani. Sistem penyiraman otomatis dikendalikan sepenuhnya melalui aplikasi smartphone dengan pengaturan jadwal sesuai kebutuhan tanaman. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penyiraman menjadi lebih konsisten dan efisien. Waktu penyiraman berkurang dari ± 60 menit menjadi ± 15 menit per siklus untuk lahan 500 m^2 , sementara volume air yang digunakan menurun sekitar 30%. Efisiensi ini terjadi karena sistem IoT di aplikasikan berdasarkan kebutuhan air tanaman saja. Aldiansyah *et al.*, (2025) melaporkan bahwa penerapan teknologi irigasi otomatis berbasis IoT dapat mengefisienkan penggunaan waktu 30%-50% dibandingkan penyiraman konvensional (Anggraini *et al.*, 2025). Pengaplikasian penyiraman berbasis IoT pada tanaman cabai kelompok tani Wanita Kharisma Sejati.



Gambar 3. Pengaplikasian penyiraman berbasis IoT pada tanaman cabai kelompok tani Wanita Kharisma Sejati

Pada tahap pendampingan dan evaluasi, kondisi dilapangan juga menunjukkan adanya penghematan waktu penyiraman hingga $\pm 60\%$ dan efisiensi penggunaan air sekitar $\pm 30\%$. Menurut Anggraini *et al.*, (2025), penerapan IoT dalam irigasi hortikultura terbukti mampu menekan penggunaan air hingga 25–35% dan meningkatkan pertumbuhan. Tanaman cabai yang ditanam di lahan demplot menunjukkan pertumbuhan yang lebih seragam dibandingkan pola penyiraman manual. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penyiraman yang konsisten dan sesuai kebutuhan air tanaman berkontribusi terhadap pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal.

Selain dampak teknis, program ini juga memberikan manfaat sosial. Anggota kelompok tani wanita memperoleh peningkatan keterampilan digital, yang semula hanya terbiasa dengan teknik tradisional kini mampu mengoperasikan teknologi pertanian modern secara mandiri. Hal ini menumbuhkan kepercayaan diri petani wanita dalam mengelola usaha tani sekaligus memperkuat peran perempuan dalam

pengambilan keputusan terkait pertanian. Hasil ini memperkuat temuan Kahfi *et al.*, (2024) yang menekankan bahwa keterlibatan aktif perempuan dalam pertanian berbasis teknologi tidak hanya meningkatkan produksi, tetapi juga memperkuat kelembagaan sosial dan kemandirian kelompok (Nuryanti & Swastika, 2011). Lebih lanjut, studi Wiliam & Nugroho, (2025) serta Makmun *et al.*, (2024) menegaskan bahwa adopsi teknologi digital oleh perempuan petani berkontribusi pada percepatan transformasi pertanian berkelanjutan di tingkat komunitas atau kelompok. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan produktivitas, tetapi juga pada pemberdayaan sosial-ekonomi kelompok. Hasil perbandingan penyiraman manual dengan sistem IoT dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Perbandingan penyiraman manual dan penyiraman berbasis IoT

Aspek	Penyiraman Manual (Gayung, Ember, Selang)	Penyiraman Otomatis Berbasis IoT
Waktu Penyiraman	± 60 menit per siklus (lahan 500 m ²)	± 10-15 menit per siklus (lahan 500 m ²)
Tenaga Kerja	Membutuhkan 2–5 orang	Cukup 1 orang (monitoring via aplikasi)
Efisiensi Air	Boros, sulit dikontrol (sering berlebih)	Hemat ±30–40%, sesuai durasi penyiraman
Konsistensi	Tergantung tenaga dan kondisi fisik	Teratur & konsisten sesuai jadwal
Dampak pada Tanaman	Tidak merata, sebagian terlalu basah/kering	Lebih merata, pertumbuhan lebih seragam
Keberlanjutan	Kurang efisien, melelahkan petani	Lebih berkelanjutan, mudah dioperasikan

Tabel di atas menunjukkan bahwa sistem penyiraman berbasis IoT lebih unggul dibandingkan metode manual, terutama dari segi efisiensi waktu, penggunaan air, dan konsistensi hasil. Hal ini membuktikan bahwa penerapan teknologi tepat guna dapat meningkatkan produktivitas sekaligus meringankan beban kerja petani.

Secara keseluruhan, hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan penyiraman berbasis IoT mampu menjawab permasalahan utama yang dihadapi kelompok tani, yaitu penyiraman manual yang boros tenaga dan air. Lebih jauh lagi, kegiatan ini memperlihatkan bahwa perempuan tani memiliki kemampuan adaptif yang tinggi terhadap teknologi jika diberikan akses, pelatihan, dan pendampingan yang memadai. Oleh karena itu, program ini berpotensi menjadi model percontohan penerapan inovasi pertanian modern di wilayah Merauke dan daerah lainnya.

KESIMPULAN

Dengan demikian program pengabdian di Kampung Sumber Mulya berhasil memberdayakan kelompok tani wanita Kharisma Sejati melalui penerapan

penyiraman berbasis IoT yang dikendalikan dengan aplikasi smartphone. Sistem ini terbukti menghemat waktu penyiraman hingga $\pm 40\%$ dan penggunaan air sekitar $\pm 30\%$, serta meningkatkan keterampilan digital petani wanita yang berdampak pada kepercayaan diri dan peran mereka dalam pengelolaan pertanian.

Kelebihan utama program ini adalah praktis, hemat air, dan meningkatkan produktivitas, sementara keterbatasannya terletak pada ketergantungan terhadap listrik, jaringan, dan adaptasi awal penggunaan aplikasi. Ke depan, program ini dapat dikembangkan melalui integrasi teknologi yang lebih presisi, penerapan pada kelompok tani lain, penguatan dukungan infrastruktur, serta pengembangan pasar digital agar manfaatnya lebih luas dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiansyah, F. A., Irawan, R. H., & Helilintar, R. (2025). Implementasi Sistem Monitoring Kelembapan Tanah Berbasis IoT pada Greenhouse Menggunakan Fuzzy Logic. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 9(2), 1158–1164.
- Anggraini, L., Maharani, M. L. Z., Sonadinata, H., Zulfari, S. Z., & Budiawati, Y. (2025). Literature Review: Analisis Implementasi Iot Pada Sistem Irigasi Cerdas Untuk Efisiensi Penggunaan Air. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 2(03 Juni), 3601–3611.
- Hasani, M. I., & Wulandari, S. (2023). Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berbasis Mobile. *ILKOMNIKA*, 5(3), 149–161.
- Kahfi, A., Oktaviani, Y., Fadilah, N., & Mahmudi, I. (2024). Transformasi Pemberdayaan Ekonomi Perempuan: Strategi Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Berbasis Ekonomi Islam di Desa Sri Bandung, Banyuasin. *Jurnal Hukum Ekonomi Syariah: AICONOMIA*, 3(2), 107–121.
- Makmun, L., Kameo, D. D., Sunaryanto, L. T., & Mubarakah, W. W. (2024). Proses Transformasi dan Kesiapan Petani Millennial Menghadapi Disrupsi Pertanian Cerdas (Smart Farming)(Analisis Keberlanjutan Pembangunan Pertanian di Jawa Tengah Indonesia). *Jurnal Triton*, 15(1), 140–155.
- Nuraini, D. J., Windari, G. A., Sudarti, S., & Mahmud, K. (2025). Analisis Konsep Fisika pada Sistem Penyiram Otomatis untuk Budidaya Tanaman Hortikultura. *JTPG (Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo)*, 10(1), 19–27.
- Nuryanti, S., & Swastika, D. K. S. (2011). Peran kelompok tani dalam penerapan teknologi pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(2), 115–128.
- Soedarto, T., & Ainiyah, R. K. (2022). *Teknologi Pertanian Menjadi Petani Inovatif 5.0: Transisi Menuju Pertanian Modern*. Uwais Inspirasi Indonesia.

- Sutrisno, N., & Hamdani, A. (2019). Optimalisasi pemanfaatan sumber daya air untuk meningkatkan produksi pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 73–88.
- Wicaksono, A. I. (2022). Penerapan teknologi garden bonsai untuk mendeteksi kelembaban tanah dalam penyiraman otomatis, sensor gerak maling dan cctv berbasis iot (internet of things) menggunakan energi alternatif panel surya. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Manajemen (JATIM)*, 3(2), 165–177.
- Wiliam, A., & Nugroho, B. D. A. (2025). *Masa Depan Pertanian Indonesia: Adopsi Teknologi Untuk Percepatan Transformasi Digital*. Deepublish.
- Yurni, I., Syukriah, S., Agusniar, C., Nisa, F., & Sukiman, T. S. A. (2024). Pemanfaatan Teknologi Informasi Digital Untuk Meningkatkan Produktivitas Petani. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 3(2), 452–459.