ETAM: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat
Vol. 6, No. 1, Februari 2026, pp. 43 – 51

PENERAPAN IRIGASI SPRINKLE UNTUK EFISIENSI PENYIRAMAN LAHAN HORTIKULTURA DI LERENG ARJUNO–WELIRANG

APPLICATION OF SPRINKLER IRRIGATION FOR WATERING EFFICIENCY IN HORTICULTURAL LAND ON ARJUNO–WELIRANG SLOPES

Purnomo*, Tuwoso, Dian Julianto Wahyudi, Johan Wayan Dika
Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Malang

E-mail correspondence: purnomo@um.ac.id

Article History:
Received: 01.10.2025
Revised: 30.10.2025
Accepted: 14.02.2026

Abstrak: Desa Sumbergondo di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, merupakan sentra pertanian hortikultura dengan topografi berbukit yang menghadirkan tantangan pada proses penyiraman. Sistem penyiraman manual yang masih digunakan petani membutuhkan waktu sekitar 4 jam untuk lahan seluas 3.200 m², menimbulkan beban fisik yang tinggi, serta menyebabkan distribusi air tidak merata antara lahan bagian atas dan bawah. Permasalahan tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi kerja, kelelahan petani, serta pertumbuhan tanaman yang tidak optimal. Melalui program pengabdian masyarakat ini diterapkan teknologi tepat guna berupa sistem penyiraman berbasis sprinkle. Tahapan kegiatan meliputi survei kebutuhan lahan, perancangan sistem, instalasi pompa dan jaringan pipa, uji coba, serta evaluasi kinerja. Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan efisiensi penyiraman yang signifikan. Jika sebelumnya penyiraman membutuhkan waktu minimal 4 jam, kini dapat diselesaikan dalam 1,5 jam, sehingga terdapat efisiensi waktu 62,5%–75%. Penggunaan pompa irigasi Tesla WP 20 CX dengan kapasitas 600 liter per menit dan enam titik sprinkle yang dapat dipindahkan memungkinkan distribusi air lebih merata hingga ketinggian 23 meter. Selain itu, beban fisik petani berkurang secara nyata, di mana 85% petani menyatakan penyiraman menjadi lebih ringan. Pengukuran kelembaban tanah menunjukkan distribusi air lebih homogen, dengan rata-rata 65%–72% pada berbagai zona lahan. Observasi awal memperlihatkan pertumbuhan tanaman yang lebih seragam dibandingkan kondisi sebelumnya. Dengan demikian, penerapan sistem sprinkle mampu menjawab permasalahan utama petani hortikultura terkait efisiensi waktu, beban fisik, dan distribusi air, serta berpotensi meningkatkan produktivitas hasil panen di lahan berbukit.

Kata Kunci: Hortikultura, Irigasi Sprinkle, Efisiensi Penyiraman, Distribusi Air, Pengabdian Masyarakat

***Abstract*:** *Sumbergondo Village, located in Bumiaji Subdistrict, Batu City, is a horticultural center situated on the slopes of Mount Arjuno-Welirang with hilly topography that poses challenges for irrigation practices. Farmers in this area still rely on manual watering systems using hoses or watering cans, which require approximately four hours to irrigate 3,200 m² of farmland. This practice not only demands high physical effort but also results in uneven water distribution, where lower areas often experience waterlogging while upper areas suffer from water shortages. These conditions reduce work efficiency, increase farmer fatigue, and hinder optimal plant growth. To address these issues, a community service program was implemented through the application of an appropriate technology, namely a sprinkler-*

based irrigation system. The program involved several stages, including land survey, system design, installation of pumps and pipelines, testing, and performance evaluation. The results demonstrated a significant improvement in irrigation efficiency. The sprinkler system, supported by a Tesla WP 20 CX irrigation pump (5.5 HP) with a capacity of 600 liters per minute and six movable sprinkler points, reduced irrigation time from a minimum of four hours to only 1.5 hours, achieving a 62.5%–75% time efficiency. The system was also capable of delivering water up to 23 meters in elevation, ensuring more uniform distribution across the field. Furthermore, farmers reported a considerable reduction in physical workload, with 85% indicating lighter irrigation activities. Soil moisture measurements showed more homogeneous distribution (65%–72% across different zones), and early observations suggested improved uniformity of plant growth. Thus, the sprinkler-based irrigation system effectively addressed key problems of irrigation time, physical burden, and water distribution, while also presenting potential to enhance horticultural productivity on hilly farmland.

Keywords**:** *Horticulture, Sprinkler Irrigation, Irrigation Efficiency, Water Distribution, Community Service*

PENDAHULUAN

Desa Sumbergondo terletak di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, dan berada di kawasan lereng Pegunungan Arjuno-Welirang yang memiliki kondisi topografi berbukit serta bervariasi (Hidayat, 2018; Nawi dan lestari, 2019). Letak geografis tersebut menjadikan wilayah ini sebagai daerah pertanian dengan karakteristik lahan yang khas. Sektor pertanian yang dominan adalah hortikultura, meliputi komoditas sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Hasil hortikultura tersebut menjadi sumber utama mata pencaharian masyarakat, sehingga kegiatan pertanian memiliki peran penting dalam keberlangsungan ekonomi local (Rusmiwari, 2019; Maulana, dkk, 2024).

Meskipun memiliki potensi yang besar, karakteristik lahan yang tidak rata menimbulkan tantangan dalam proses budidaya, khususnya pada kegiatan penyiraman. Saat ini, sebagian besar petani di Desa Sumbergondo masih mengandalkan sistem penyiraman manual menggunakan selang maupun gembor. Untuk lahan hortikultura seluas kurang lebih 3.200 m², kegiatan penyiraman membutuhkan waktu rata-rata empat jam setiap kali siklus. Durasi penyiraman yang panjang ini berimplikasi pada rendahnya efisiensi kerja dan terbatasnya kesempatan petani untuk mengalokasikan waktu pada kegiatan pertanian lainnya.

Selain permasalahan waktu, metode penyiraman manual juga menimbulkan beban fisik yang cukup tinggi bagi petani. Proses pemindahan selang dan pengangkutan air ke berbagai titik lahan menuntut tenaga yang besar, terlebih pada lahan dengan kontur berbukit. Kondisi ini menyebabkan kelelahan fisik yang signifikan dan menurunkan produktivitas kerja petani.

Perbedaan ketinggian lahan menambah kompleksitas penyiraman, karena petani perlu mengeluarkan tenaga ekstra untuk memastikan air dapat mencapai bagian lahan yang lebih tinggi.

Gambar 1 Kondisi Kondisi Lahan Pertanian Holtikultura di Lereng Pengunungan

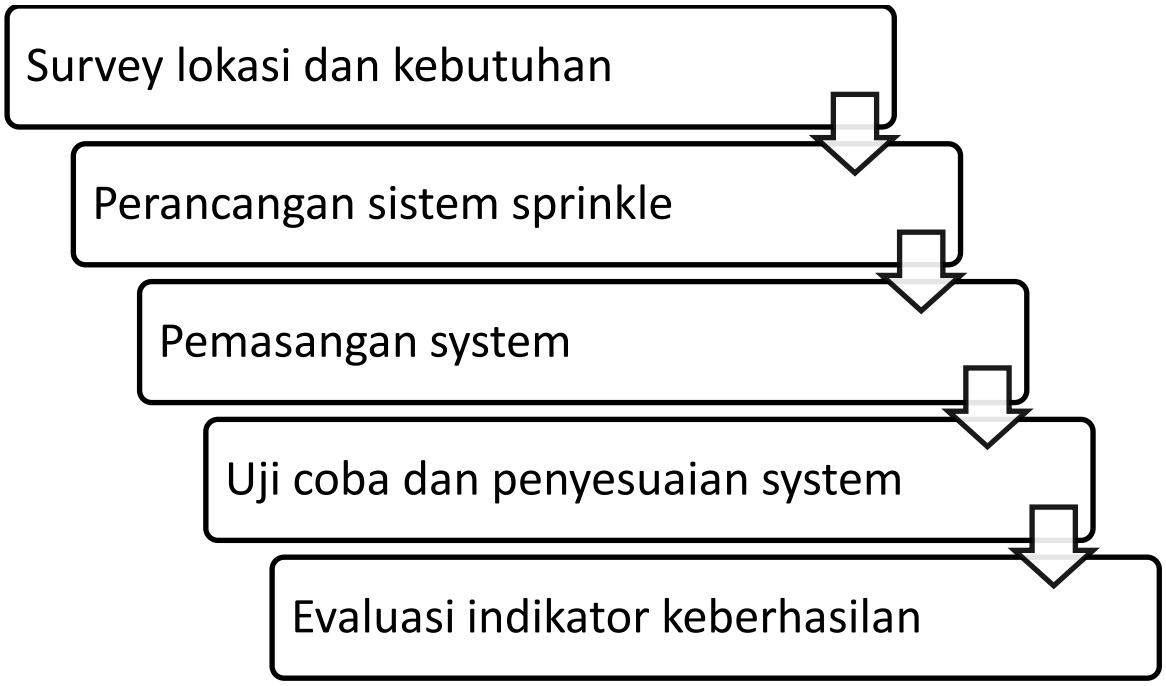
Di samping aspek waktu dan tenaga, distribusi air pada lahan hortikultura juga menjadi kendala. Kontur lahan yang tidak rata membuat bagian lahan yang lebih rendah sering mengalami genangan, sementara bagian yang lebih tinggi cenderung kekurangan air. Ketidakseimbangan distribusi air ini berdampak langsung terhadap kesehatan dan pertumbuhan tanaman. Sebagian tanaman berisiko mengalami stres akibat kekurangan air, sedangkan sebagian lainnya terhambat pertumbuhannya akibat kondisi tanah yang terlalu lembap. Hal tersebut menyebabkan pemanfaatan sumber daya air menjadi tidak efisien dan menghambat optimalisasi hasil panen.

Berdasarkan kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang dihadapi petani hortikultura di Desa Sumbergondo meliputi tiga aspek pokok, yaitu lamanya waktu penyiraman, tingginya beban fisik akibat metode manual, serta distribusi air yang tidak merata pada lahan berbukit. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan penyiraman masih menjadi kendala signifikan yang berpengaruh terhadap efektivitas dan

produktivitas pertanian masyarakat di wilayah lereng pegunungan.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan utama yang dihadapi petani hortikultura di Desa Sumbergondo, yaitu rendahnya efisiensi penyiraman pada lahan berbukit. Gambar 2 menunjukkan tahapan kegiatan dimulai dengan survey lokasi dan kebutuhan, yang bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi lapangan. Analisis dilakukan terhadap topografi lahan, luas area, serta jenis tanaman hortikultura yang dibudidayakan, sehingga diperoleh data dasar yang menjadi acuan perancangan sistem penyiraman.



Gambar 2 Metode Pelaksanaan

Tahap berikutnya adalah perancangan sistem sprinkle. Pada tahap ini dilakukan desain teknis sistem irigasi berbasis sprinkle dengan mempertimbangkan kebutuhan air tanaman, debit aliran, serta distribusi yang sesuai dengan kontur lahan. Simulasi aliran air digunakan untuk menentukan jumlah titik sprinkle, tata letak pipa distribusi, serta kapasitas pompa yang optimal agar sistem dapat berfungsi secara efektif pada lahan dengan elevasi bervariasi.

Setelah desain ditetapkan, dilakukan pemasangan sistem yang mencakup instalasi pompa air, pipa distribusi, stop kran, selang karet, dan titik sprinkle. Pemasangan dilakukan secara bertahap, mulai dari jalur utama pipa hingga percabangan menuju titik-titik penyiraman, dengan memastikan kekuatan sambungan dan ketahanan material terhadap tekanan air.

Tahap ini melibatkan partisipasi langsung dari petani setempat sebagai bagian dari transfer teknologi dan keterampilan.

Selanjutnya, dilakukan uji coba dan penyesuaian sistem untuk memastikan kinerja instalasi. Uji coba meliputi pengamatan distribusi air di seluruh area lahan, pengaturan tekanan pompa, serta pengendalian arah semprotan pada setiap titik sprinkle. Penyesuaian dilakukan untuk mencapai kondisi penyiraman yang merata, baik pada lahan bagian bawah maupun bagian atas yang memiliki perbedaan ketinggian.

Tahap terakhir adalah evaluasi indikator keberhasilan, yang difokuskan pada dua aspek utama, yaitu efisiensi waktu penyiraman dan efektivitas distribusi air. Efisiensi waktu diukur melalui perbandingan durasi penyiraman sebelum dan sesudah penerapan sistem, sementara pemerataan distribusi air diamati melalui kondisi kelembaban tanah di berbagai zona lahan. Dengan demikian, metode pelaksanaan ini tidak hanya menekankan pada instalasi teknologi tepat guna, tetapi juga pada aspek partisipatif dan keberlanjutan penggunaan sistem oleh petani hortikultura.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di lahan hortikultura Desa Sumbergondo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, dengan luas area ±3.200 m² dan kondisi topografi berbukit. Sebelum kegiatan, sistem penyiraman dilakukan secara manual menggunakan selang dan gembor, dengan waktu rata-rata minimal 4 jam per siklus penyiraman. Pada tahap implementasi, dilakukan instalasi sistem penyiraman berbasis sprinkle yang terdiri atas pompa irigasi Tesla WP 20 CX bertenaga 5.5 PK, dipadukan dengan selang karet, pipa PVC, stop kran, serta enam titik sprinkle yang dapat dipindahkan sesuai kebutuhan. Sistem ini memiliki kapasitas dorong air hingga ketinggian 23 meter dengan debit 600 liter per menit, sehingga mampu menjangkau area berbukit dan mendistribusikan air secara merata seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.

Gambar 3 Sistem Penyiraman berbasis Sprinkle

Hasil pengukuran menunjukkan penurunan signifikan pada waktu penyiraman. Jika sebelumnya lahan seluas 3.200 m² membutuhkan waktu minimal 4 jam dengan sistem manual, kini pekerjaan berat tersebut dapat diselesaikan hanya dalam 1,5 jam setelah penerapan sistem sprinkle. Dengan demikian, terdapat efisiensi waktu sekitar 62,5%–75%. Efisiensi ini memberikan ruang bagi petani untuk mengalokasikan waktu pada aktivitas produktif lainnya, seperti perawatan tanaman, pengendalian hama, atau persiapan pascapanen. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa teknologi irigasi sprinkle mampu meningkatkan efisiensi penggunaan waktu sekaligus mengoptimalkan produktivitas tenaga kerja (Al-Ghobari dan El Marzky, 2014; Koehuan, dkk, 2023).

Berikutnya adalah perihal pengurangan beban fisik petani. Berdasarkan hasil wawancara, petani melaporkan adanya pengurangan beban fisik yang signifikan setelah penerapan teknologi. Sebelum intervensi, petani harus mengangkat dan memindahkan selang ke berbagai titik lahan, yang menimbulkan kelelahan dan mengurangi produktivitas. Dengan sistem sprinkle, petani cukup menyalakan pompa dan mengatur katup sesuai zona irigasi. Survei sederhana menunjukkan bahwa 85% petani merasa penyiraman menjadi lebih ringan, dan kegiatan pertanian lain dapat dilakukan tanpa terganggu. Kondisi ini mendukung temuan penelitian sebelumnya bahwa mekanisasi irigasi berkontribusi pada penurunan intensitas kerja manual di sektor hortikultura (Khandetod, 2019).

Hasil observasi tentang pemerataan distribusi air menunjukkan adanya perbaikan signifikan pada distribusi air di lahan hortikultura. Sebelum penerapan, bagian lahan bawah kerap mengalami genangan sedangkan bagian atas kekurangan air. Setelah penggunaan sistem sprinkle, distribusi menjadi lebih merata. Pengukuran kelembaban tanah pada kedalaman 15 cm di tiga zona lahan menunjukkan nilai rata-rata antara 65%–72%, dengan variasi yang relatif kecil antar zona. Hal ini mengindikasikan pemerataan distribusi air yang lebih baik meskipun terdapat perbedaan elevasi. Efek positif ini sesuai dengan studi yang menyatakan bahwa sistem sprinkle efektif dalam meningkatkan pemerataan kelembaban tanah pada lahan dengan kontur tidak rata (Hashim, dkk, 2016).

Diterapkannya penyiraman berbasis sprinkle memberikan dampak terhadap pertumbuhan tanaman seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Meskipun evaluasi produktivitas hasil panen masih memerlukan waktu lebih panjang, observasi awal menunjukkan adanya homogenitas pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Tanaman pada zona atas yang sebelumnya mengalami kekerdilan akibat kekurangan air kini menunjukkan pertumbuhan yang lebih seragam dengan zona tengah dan bawah. Indikasi awal ini memperlihatkan potensi peningkatan hasil panen hortikultura dalam jangka panjang apabila sistem sprinkle terus digunakan.

Gambar 4 Homogenitas Pertumbuhan Tanaman

Secara keseluruhan, penerapan sistem penyiraman berbasis sprinkle di Desa Sumbergondo berhasil menjawab tiga permasalahan utama mitra, yaitu lamanya waktu

penyiraman, tingginya beban fisik petani, dan distribusi air yang tidak merata. Data kuantitatif dan kualitatif menunjukkan bahwa teknologi ini mampu memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi kerja, kenyamanan petani, serta homogenitas pertumbuhan tanaman.

SIMPULAN

Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Sumbergondo berhasil memberikan solusi nyata terhadap tiga permasalahan utama dalam budidaya hortikultura di lahan berbukit, yaitu lamanya waktu penyiraman, tingginya beban fisik petani, dan distribusi air yang tidak merata. Penerapan sistem penyiraman berbasis sprinkle mampu menurunkan waktu penyiraman dari 4 jam menjadi 1,5 jam untuk lahan seluas 3.200 m², sehingga meningkatkan efisiensi waktu kerja petani. Selain itu, penggunaan pompa irigasi dengan kapasitas besar dan enam titik sprinkle memberikan pemerataan distribusi air yang lebih baik di berbagai elevasi lahan. Dampak lain yang dirasakan adalah berkurangnya kelelahan fisik, sebagaimana dilaporkan oleh sebagian besar petani mitra. Observasi awal juga menunjukkan perbaikan homogenitas pertumbuhan tanaman, yang mengindikasikan potensi peningkatan produktivitas hortikultura pada jangka panjang. Dengan demikian, teknologi tepat guna berupa sistem irigasi sprinkle terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi, kenyamanan kerja, dan pemerataan distribusi air pada lahan hortikultura di wilayah lereng pegunungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Negeri Malang atas kesempatan dan dukungan yang diberikan melalui sumber dana Non-APBN Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan nomor 24.2.1056/UN32.14.1/PM/2025 Tahun Anggaran 2025. Dukungan tersebut telah memainkan peran penting dalam kelancaran dan keberhasilan penelitian ini. Kami sangat menghargai kontribusi Universitas Negeri Malang dalam mewujudkan penelitian ini serta memperkuat upaya kami dalam bidang ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Ghobari, H. M., & El Marazky, M. S. A. (2014). Effect of smart sprinkler irrigation utilization on water use efficiency for wheat crops in arid regions. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, *7*(1), 26-35.

Hashim, S., Mahmood, S., Afzal, M., Azmat, M., & Rehman, H. A. (2016). Performance evaluation of hose-reel sprinkler irrigation system. *Arabian journal for science and engineering*, *41*(10), 3923-3930.

Hidayat, Y. (2018). Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan Di Kelompok Tani Jaya Makmur Desa Genteng Kecamatan Sukasari Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pengabdian*

Kepada Masyarakat, *2*(7), 576-580.

Khandetod, Y. P. (2019). Mechanization in horticulture crops: Present status and future scope. *Advanced Agricultural Research and Technology Journal*, *3*(1), 92-103.

Koehuan, V. A., Dwinanto, M. M., Adoe, D. G., Adar, D., & Selan, R. N. (2023). Penerapan Teknologi Irigasi Tetes pada Kebun Green House untuk Tanaman Hortikultura di Desa Bea Kakor, Kecamatan Ruteng, Kabupaten Manggarai. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, *3*(4), 103-109.

Maulana, H., Karina, F. A. D., Pratiwi, I. P., Sugiarto, M. A., & Maulana, M. A. (2024). Optimalisasi Sistem Pengairan pada Tanaman Obat Keluarga (TOGA) melalui Irigasi Sprinkler di Desa Gempol Nganjuk. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*, *3*(2), 117-125.

Nawi, A., & Lestari, A. W. (2019). Implementasi kebijakan program rehabilitasi sosial rumah tidak layak huni terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat di Desa Sumbergondo Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (JISIP)*, *7*(1).

Rusmiwari, S. (2019). Peran Kepemimpinan Dalam Menumbuhkan N/ACH. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (JISIP)*, *6*(3).