



Penerapan Alat Penyiraman Tanaman Hortikultura Secara Otomatis Berbasis Panel Surya Pada Kelompok Tani Di Kabupaten Cianjur

Application of Automatic Horticultural Plant Watering Tools Based on Solar Panels in Farmer Groups in Cianjur Regency

Agus Pambudi Dharma^{1,*}, Maryanti Setyaningsih¹, Rosalina², Resita Dewi¹, Rafi Diandra Dani Rahardjo³, Syahrul Bassam Yusuf³, and Ahmad Amirrudin Mukhtar²

Published online: 1 Desember 2024

ABSTRAK

Mayoritas masyarakat Desa Gekbrong sebagai petani yang masih menggunakan penyiraman secara manual sehingga biaya pengeluaran tenaga kerja cukup tinggi setiap bulannya. Selain itu, penggunaan air, unsur hara dan listrik juga boros. Oleh karena itu, pemasangan alat penyiraman otomatis diharapkan dapat menekan pengeluaran biaya dan meningkatkan produktivitas tanaman. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 di Kelompok Tani Gede Harepan, Desa Gekbrong, Kabupaten Cianjur. Kegiatan ini dilaksanakan dengan merancang, memasang dan melakukan pelatihan kepada masyarakat dalam penggunaan alat penyiraman otomatis. Penerapan alat penyiraman otomatis tanaman hortikultura berbasis panel surya beroperasi secara konsisten pada interval waktu yang telah ditentukan sebanyak dua kali yaitu pada pukul 08.00 dan 11.00 WIB, sekali penyiraman selama 10 menit secara bersamaan. Penggunaan alat penyiraman otomatis ini berdampak pada efisiensi waktu dan tenaga kerja. Dari segi produktivitas, tanaman hortikultura yang menggunakan sistem penyiraman otomatis ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan hasil panen tanaman hortikultura dapat meningkat hingga 15-20% dibandingkan tanaman yang disiram secara manual.

Kata Kunci: Tanaman Hortikultura, Panel Surya, Sistem Penyiraman Otomatis, Kelompok Tani

Abstract. The majority of the Gekbrong Village community as farmers who still use manual watering so that the cost of labor expenditures is quite high every month. In addition, the use of water, nutrients and electricity is also wasteful. Therefore, the installation of an automatic watering device is expected to reduce expenses and increase crop productivity. This activity was carried out in October 2024 at the Gede Harepan Farmer Group, Gekbrong Village, Cianjur Regency. This activity was carried out by designing, installing and conducting training to the community in the use of automatic watering tools. The application of automatic watering tools for horticultural crops based on solar panels operates consistently at predetermined time intervals twice at 08.00 and 11.00 WIB, once watering for 10 minutes simultaneously. The use of this automatic watering device has an impact on time and labor efficiency. In terms of productivity, horticultural crops that use this automatic watering system are expected to increase plant growth to be better and the yield of horticultural crops can increase up to 15-20% compared to plants that are watered manually.

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

² Program Studi Teknik Elektro, FTII, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

³ Program Studi Teknik Informatika, FTII, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

**) corresponding author*

Agus Pambudi Dharma
Jl. Tanah Merdeka No.20 RT 11/02, Kelurahan Rambutan,
Kecamatan Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus
Jakarta 13830, Indonesia

Email: agus.pambudi@uhamka.ac.id

Keywords: Horticultural Crops, Solar Panels, Automatic Watering System, Farmer Group

PENDAHULUAN

Kabupaten Cianjur terdiri dari 32 Kecamatan dan 360 desa/ kelurahan. Kecamatan Gekbrong memiliki luas wilayah sebesar 50,77 km² (BPS Kabupaten Cianjur, 2021a). Kecamatan Gekbrong terbentuk berdasarkan Peraturan Daerah

Kabupaten Cianjur Nomor 05 Tahun 2004 pada tanggal 29 Januari 2004 tentang Pemekaran Kecamatan Baru, meliputi Kecamatan Leles, Cijati, Cipanas, dan Gekbrong. Kecamatan Gekbrong merupakan kecamatan pemekaran dari kecamatan lama yaitu Kecamatan Warungkondang, sedangkan Kecamatan “Gekbrong” sendiri diambil dari salah satu desa yang ada di wilayah kecamatan dan merupakan Desa Ibu Kota Kecamatan yakni Desa Gekbrong (Ristawati, 2021). Jarak Desa Gekbrong ke ibukota kecamatan berkisar 1,5 km (Sumaryadi, 2019).

Desa Gekbrong masuk kategori desa berkembang dengan tingkat perkembangan swakarya. Desa Gekbrong mempunyai letak geografis $6^{\circ}51'57''$ Lintang Selatan dan $107^{\circ}1'49''$ Bujur Timur dan sebagian posisi wilayahnya berupa lereng. Desa ini mempunyai empat dusun, 11 RW (rukun warga) dan 35 RT (rukun tetangga). Total jumlah penduduknya sebanyak 9.800 jiwa atau 2.940 KK, yang terdiri dari laki-laki (4.032 jiwa) dan perempuan (3.034 jiwa), dengan laju pertumbuhan penduduk dari tahun 2010 – 2020 sebesar 2,44% (Sumaryadi, 2019; BPS Kabupaten Cianjur 2021b). Mayoritas kelompok tani mempunyai pekerjaan sebagai petani dan buruh tani, dengan menanam berbagai jenis tanaman hortikultura seperti kubis, wortel, jagung, terong, cabai, tomat, jagung, kentang dan paprika (Dharma dan Roslaini, 2020). Tanaman hortikultura yang ditanam Kelompok Tani Gede Harepan berbeda-beda jenisnya, biasanya tergantung pada musim, kebutuhan pasar, dan dana yang tersedia. Tanaman hortikultura yang ditanam memiliki umur 3 – 4 bulan untuk siap panen dan dijual.



Gambar 1. Tanaman paprika di dalam *green house* Kelompok Tani Gede Harepan

Kelompok tani ini menanam tanaman hortikultura, pada dua tempat yang berbeda yaitu 1) kebun dan 2) *green house* (rumah hijau). Pada tempat tersebut, kelompok tani melakukan sistem penyiraman air dan penyemprotan obat tanaman masih secara manual menggunakan alat *pressure sprayer* yang berisikan air saja maupun air dicampur pupuk kimia. Proses pengerjaannya memerlukan waktu yang cukup lama dan menghabiskan obat yang cukup banyak, sehingga kelompok tani harus menyediakan air kolam dan uang yang cukup banyak untuk pembelian obat. Selain itu, kekurangan penyiraman secara manual memerlukan biaya pekerja setiap harinya lebih besar. Pada saat musim kemarau, ketersediaan air semakin menipis sehingga kelompok tani kesulitan melakukan proses penyiraman tanaman hortikultura secara teratur. Alat penyiraman otomatis dapat bekerja dengan baik pada tanaman tomat yang kondisi kelembaban tanahnya $<60\%$ dan berhenti menyiram pada kelembaban tanah $>80\%$. Mesin pompa berfungsi untuk menyiram tanaman sesuai kebutuhannya (Putra et al. 2021). Dalam mengatasi permasalahan tersebut, kelompok tani ini memerlukan sistem alat penyiraman secara otomatis agar dapat menghemat pengeluaran biaya seperti membayar pekerja menjadi berkurang, pembelian dan penggunaan obat menjadi tidak boros, dan penggunaan air bisa terkontrol dengan baik. Selain itu, dapat meningkatkan hasil panen yang bagus sehingga perekonomiannya bisa meningkat dan sejahtera.

Solusi

Solusi yang diberikan tim Abdimas UHAMKA berasal dari hasil diskusi antara tim dengan bapak Uden Suherlan selaku ketua Kelompok Tani Gede Harepan, Desa Gekbrong untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra.

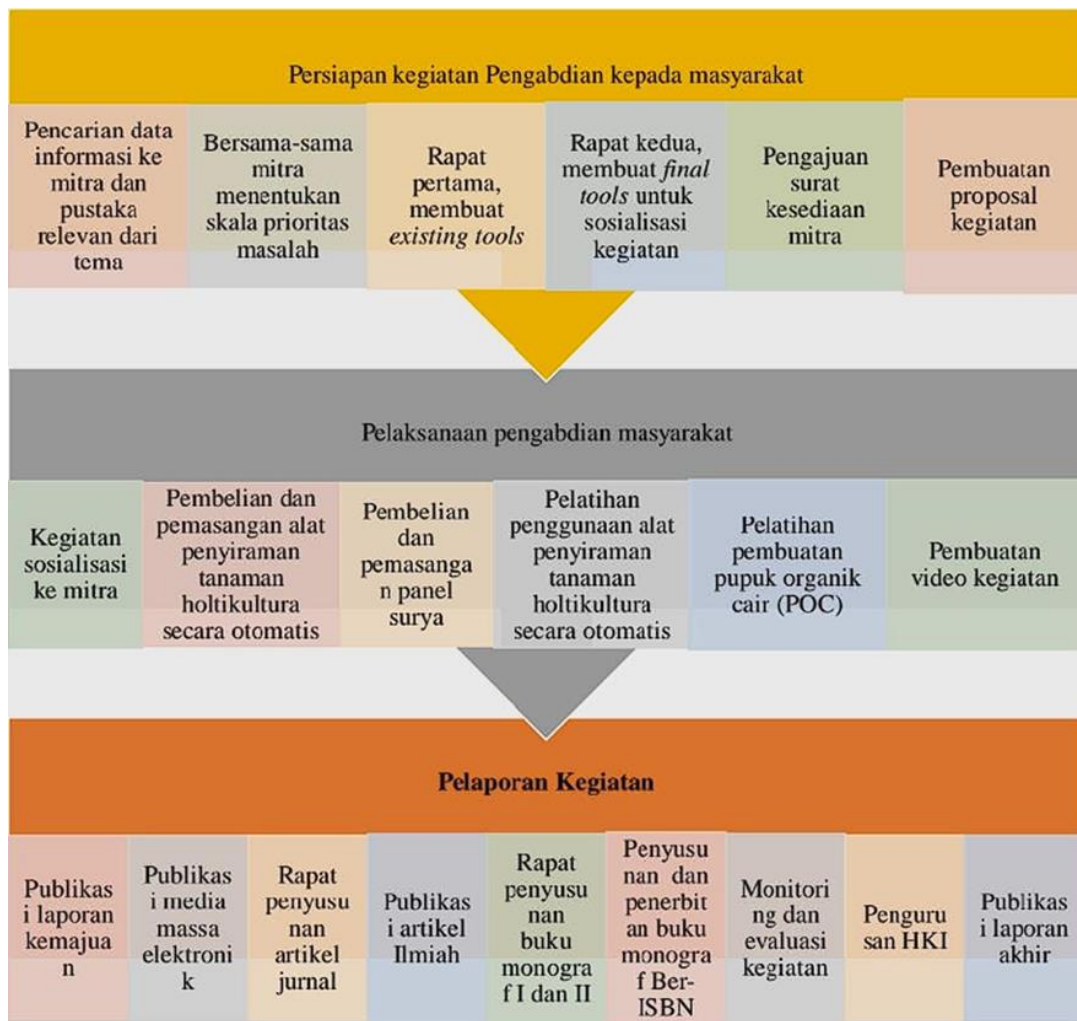
A. Solusi yang dilakukan terbagi menjadi dua kegiatan, diantaranya:

1. Pelatihan Penggunaan Alat Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Berbasis Panel Surya

Kegiatan pelatihan penggunaan alat penyiraman tanaman hortikultura secara otomatis berbasis panel surya yang diharapkan memberikan manfaat berupa peningkatan kuantitas produk hasil panen tanaman hortikultura. Selain itu, mempunyai manfaat dapat mengurangi penggunaan air dan pupuk secara tidak berlebihan. Narasumber kegiatan pelatihan ini adalah akademisi atau praktisi yang berkompetensi dibidangnya.

Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan pelatihan ini dilakukan secara terarah dan terukur dengan baik sehingga dapat memberikan solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di masyarakat mitra. Tahapan kegiatan pelatihan ini dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra dengan mendukung dan mengikuti pelatihan yang dilakukan tim UHAMKA sehingga memberikan makna yang penting pada dari proses awal hingga selesai untuk kesuksesan program pelatihan ini dalam mengatasi masalah. Partisipasi mitra dalam pelatihan ini, diantaranya:

1. Mitra dan tim Abdimas UHAMKA secara bersama-sama menentukan skala prioritas masalah yang akan diselesaikan dalam pelatihan.
2. Mitra menyediakan saung untuk pelaksanaan sosialisasi pelatihan,
3. Mitra mengikuti pelatihan penggunaan alat penyiraman secara otomatis berbasis panel surya dengan seksama ditiap tahapannya
4. Mitra menyediakan lahan kebun dan green house secara gratis untuk dipasangkan alat penyiraman secara otomatis berbasis panel surya

Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Evaluasi program kegiatan pelatihan ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu dipertengahan dan diakhir kegiatan sehingga tim abdimas UHAMKA dapat mengetahui dan memperbaiki kekurangan dan hambatan ditiap kegiatan. Keberlanjutan program ini terus dilakukan melalui pendampingan terus menerus dengan datang secara langsung pada minggu pertama tiap bulannya dan online (via komunikasi video) selama dua bulan sehingga dapat melihat secara langsung kendala dan manfaat kegiatan pelatihannya ke mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kebutuhan energi listrik oleh masyarakat tidak sebanding dengan keterbatasan ketersediaan sumber daya energi (Putri et al. 2024). Penerapan alat penyiraman otomatis berbasis Arduino panel surya di Desa Gekbrong telah berhasil memenuhi kebutuhan penyiraman tanaman hortikultura secara efisien. Sumber energi dari panel surya, alat ini mampu beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada listrik PLN, yang penting untuk wilayah yang mungkin mengalami keterbatasan pasokan listrik. Mengingat lokasi Indonesia di daerah tropis, di mana panas matahari tersedia sepanjang tahun, penggunaan energi surya sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik negara sangatlah tepat. Upaya meningkatkan penyerapan cahaya matahari, solar cell harus dipasang berhadapan dengan arah sinar matahari atau selalu mengikuti arah pergerakannya. Akibatnya, sistem pengawasan diperlukan untuk pemasangan solar cell (Chrisna 2020).



Gambar 3. Rangkaian system penyiraman otomatis

Penyiraman otomatis beroperasi dengan konsisten pada interval waktu yang telah ditentukan sebanyak dua kali pada jam 08.00 dan 11.00 WIB, sekali menyiram selama 10 menit secara bersamaan. Alat penyiraman otomatis tanaman hortikultura ini sudah diatur yang pada musim penghujan dilakukan sebanyak dua kali penyiraman otomatis di pagi dan sore hari, sedangkan pada musim kemarau ditambahkan satu kali penyiraman yang menjadi total sebanyak tiga kali penyiraman, yang dilakukan secara semi otomatis dengan menekan tombol sehingga air dapat menyiram. Penyiraman otomatis yang diterapkan di Desa Gekbrong memiliki perbedaan dari penelitian Utomo et al. (2022) menerangkan bahwa penyiraman otomatisnya menggunakan tambahan sensor suhu ruangan dalam greenhouse. Pada suhu yang sudah ditentukan, air akan menyiram tanaman secara otomatis.

Penggunaan alat penyiraman otomatis ini berdampak pada efisiensi waktu dan tenaga kerja. Sebelum adanya alat ini, petani di Desa Gekbrong harus melakukan penyiraman secara manual, yang memakan waktu dan membutuhkan tenaga yang cukup besar, terutama selama musim kemarau. Buruh tani bekerja dari jam 07.00 - 12.00 WIB dengan memberikan upah sebesar Rp. 50.000,-. Jika bekerjanya lembur, maka pembayarannya juga menambah Rp. 10.000/jam. Alat penyiraman dilakukan secara otomatis sehingga memberikan manfaat untuk mengurangi waktu kerja petani hingga 30-40%. Petani melaporkan bahwa waktu yang biasanya digunakan untuk menyiram tanaman dapat dialihkan ke kegiatan lain, seperti pemupukan, penyiangan, atau pengelolaan lahan tambahan. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian Jupita et al. (2021) yang menyebutkan penyiraman tanaan secara otomatis dapat mempermudah dan menghemat waktu dalam proses pengerjaan bagi pekerja.

Pada segi produktivitas, tanaman hortikultura yang menggunakan sistem penyiraman otomatis ini diharapkan dapat menambah pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan hasil panen tanaman paprika bisa meningkat hingga 15-20% dibandingkan tanaman yang disiram secara manual. Hal ini disebabkan oleh penyiraman yang lebih merata dan sesuai kebutuhan, sehingga tanaman mendapatkan asupan air yang cukup pada setiap fase pertumbuhannya.



Gambar 4. Pralon dalam mengalirkan air ke polybag tanaman

Peningkatan produktivitas tanaman hortikultura memberikan dampak positif bagi perekonomian masyarakat. Berdasarkan wawancara dengan petani, pendapatan rata-rata petani meningkat sekitar 10-15% setelah penggunaan alat penyiraman otomatis ini. Hal ini karena pengeluaran biaya pekerja berkurang setiap bulannya, penggunaan air dan pupuk lebih menyebar dan merata. Selain itu, dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas produk hortikultura sehingga mendorong peningkatan daya saing produk di pasar lokal dan regional. Meskipun alat penyiraman otomatis berbasis panel surya ini memberikan berbagai keuntungan, masih terdapat beberapa kendala. Salah satu kendala utama

adalah biaya awal untuk instalasi panel surya dan alat penyiraman otomatis yang cukup besar. Selain itu, perawatan alat menjadi tantangan tersendiri bagi beberapa petani yang belum terbiasa dengan teknologi ini. Namun, dengan pelatihan dan dukungan teknis yang diberikan selama masa uji coba, para petani mulai terbiasa dan mampu melakukan perawatan dasar secara mandiri. Prospek keberlanjutan alat penyiraman otomatis ini cukup baik, diharapkan teknologi ini dapat diadopsi oleh lebih banyak petani di wilayah lain yang memiliki kesulitan akses air atau listrik.

KESIMPULAN

Penerapan alat penyiraman otomatis tanaman hortikultura berbasis panel surya di pasang di dalam greenhouse Desa Gekbrong. Penyiraman otomatis beroperasi dengan konsisten pada interval waktu yang telah ditentukan sebanyak dua kali pada pukul 08.00 dan 11.00 WIB, sekali menyiram selama 10 menit secara bersamaan. Namun, pada musim kemarau pada musim kemarau ditambahkan satu kali penyiraman yang menjadi total sebanyak tiga kali penyiraman, yang dilakukan secara semi otomatis dengan menekan tombol seringa air dapat menyiram. Penggunaan alat penyiraman otomatis ini berdampak pada efisiensi waktu dan tenaga kerja. Pada segi produktivitas, tanaman hortikultura yang menggunakan sistem penyiraman otomatis ini diharapkan dapat menambah pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan hasil panen tanaman hortikultura bisa meningkat hingga 15-20% dibandingkan tanaman yang disiram secara manual.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek) melalui Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) yang telah memberikan pendanaan program pengabdian kepada masyarakat gelombang II tahun 2024. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Gunawan Suryoputro, M.Hum selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Prof Dr. Hamka beserta jajarannya dan bapak Prof. Herri Mulyono, M.Pd., Ph.D selaku Ketua LPPMP UHAMKA yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam melaksanakan hibah PKM 2024 ini. Penulis juga berterimakasih kepada bapak Uden Suherlan selaku Ketua Kelompok Tani Gede Harapan yang sudah bersedia menjadi mitra dan bekerjasama sehingga pelaksanaan program ini berjalan dengan baik.

REFERENCES

- BPS [Badan Pusat Statistik] Kabupaten Cianjur. (2021a). Kabupaten Cianjur Dalam Angka 2021[Internet]. BPS [Badan Pusat Statistik] Kabupaten Cianjur. Cianjur; 2021. <https://cianjurkab.bps.go.id/publication/2021/02/26/56f0391bac2945a95c7cb656/kabupaten-cianjur-dalam-angka-2021.html>.
- BPS [Badan Pusat Statistik] Kabupaten Cianjur. (2021b). Kecamatan Gekbrong Dalam Angka 2021 [Internet]. BPS [Badan Pusat Statistik] Kabupaten Cianjur. Kabupaten Cianjur; 2021. <https://cianjurkab.bps.go.id/publication/2021/09/24/f1e806c2880d6ea21d1baffa/kecamatan-gekbrong-dalam-angka-2021.html>

- Chrisna H.S.S. (2020). Solar tracking system untuk mengoptimalkan penyerapan energi matahari pada solar cell menggunakan mikrokontroler atmega 8535. RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, 2(2): 81-88.
- Dharma AP, & Roslaini. (2020). Peningkatan kemampuan Kelompok Tani Hutan Hijau Cipruk sebagai pramuwisata pada materi amfibi di Desa Gekbrong. Jurnal IKRAITH-ABDIMAS, 3(3):198–201. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/view/782>
- Jupita R, Tio A.N., Rifaini A., Dadi R.S. (2021). Rancang bangun penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor soil moisture. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Komputer, 2(1): 94-102.
- Putra G.R.R.A, Susilawati, & Adam R.I. (2021) Sistem monitoring dan otomatisasi pengontrolan kelembaban tanah, kelembaban udara dan suhu udara pada tanaman tomat berbasis Web. IJAI (Indonesian Journal of Applied Informatics), 5(2):136-145. <https://jurnal.uns.ac.id/ijai/article/view/44863/pdf>.
- Putri S.I., Suyono H, Hasanah R.N. 2014. Rancang bangun dan optimasi panel surya berpenjejak dengan logika fuzzy takagi sugeno. Jurnal EECCIS, 8(1):85-92
- Ristawati T, Juhaendi A, & Kurniati A. (2021). LkjIP (Laporan Kinerja Instansi Pemerintahan] Kecamatan Gekbrong Kabupaten Cianjur Tahun Anggaran 2020. Pemerintah Kabupaten Cianjur Kecamatan Gekbrong.
- Sumaryadi A. (2019). Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintahan (LkjIP) Pemerintah Kabupaten Cianjur Kecamatan Gekbrong Tahun 2018. Kecamatan Gekbrong.
- Utomo D.T., Baihaqi A., Asysyauqi H., Azizissani R, Ash'shobir A.H.A., Wijaya H.S. 2022. Perancangan system penyiraman otomatis pada greenhouse guna meningkatkan kualitas bibit tanaman anggur (Vitis vinivera) di daerah Sidoarjo. JECCOM, 4(1): 46-50.

