

# Pemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya untuk Sistem Penyiraman Otomatis pada Tanaman Pekarangan di Kota Pare-Pare

Muhammad Syahid <sup>1\*</sup>, Azwar Hayat <sup>2</sup>, Sartika Laban <sup>3</sup>, Lukman Kasim <sup>4</sup>, Rudi Amme <sup>5</sup>

<sup>1,2,4,5</sup> Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Indonesia

<sup>3</sup> Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Indonesia

\*Corresponding Author: [syahid@unhas.ac.id](mailto:syahid@unhas.ac.id)

**Abstrak:** Pemuda milenial kurang tertarik dengan pertanian dan para petani didominasi kaum tua. Hal ini mengkhawatirkan pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Salah satu upaya untuk meningkatkan daya tarik pemuda millennial terhadap dunia pertanian adalah teknologi yang memudahkan dalam bertani misalnya sistem penyiraman otomatis dengan memanfaatkan tenaga surya. Hal lain yang menjadi perhatian adalah rendahnya pemanfaatan pekarangan untuk pertanian di perkotaan, padahal besar potensinya untuk mendukung ketahanan pangan keluarga dan membantu ekonomi keluarga. Oleh karena itu sasaran pengabdian ini adalah para pemuda dan ibu-ibu rumah tangga untuk mendayagunakan pekarangan untuk pertanian terutama sayur-mayur dengan sistem pertanian modern yang efisien dan ramah lingkungan. Pengabdian dilakukan di kota Pare-Pare Sulawesi Selatan, dengan memberikan penyuluhan tentang pemanfaatan pekarangan untuk pertanian dan aplikasi tenaga surya untuk pertanian. Selain itu dilakukan demonstrasi penggunaan sistem penyiraman otomatis memanfaatkan pompa air tenaga surya. Hasil pemanfaatan pompa ialah penggunaan waktu dan energi yang lebih efisien, karena penyiraman tanaman tidak perlu dilakukan secara manual melainkan dapat dilakukan secara otomatis.

**Kata Kunci:** energi surya, mekanisasi pertanian, penyiram otomatis, tanaman pekarangan, teknologi tepat guna

**Abstract:** Millennial youth are less interested in agriculture, and farmers are dominated by the elderly. This is worried about sustainable agricultural development. One of the efforts to increase the attractiveness of millennial youth to agriculture is the technology that makes farming easier, for example, an automatic watering system by utilizing solar power. Another thing that is of concern is the low utilization of yards for agriculture in urban areas, even though it has great potential to support family food security and help the family economy. Therefore, this service targets young people and housewives to utilize their yards for agriculture, especially vegetables, with an efficient and environmentally friendly modern farming system. The service was carried out in the city of Pare-Pare, South Sulawesi, by providing counseling on the use of yards for agriculture and the application of solar power for agriculture. In addition, a demonstration of the use of an automatic watering system using a solar water pump was conducted. An automatic watering system utilizing a solar water pump is expected to provide convenience in farming.

**Keywords:** automatic sprinklers, agricultural mechanization, appropriate technology, garden crops, solar energy

**Informasi Artikel:** Pengajuan 30 Agustus 2022 | Revisi 13 November 2022 | Diterima 23 November 2022

**How to Cite:** Syahid, M., Hayat, A., Laban, S., Kasim, L., & Rudi, R. (2022). Pemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya untuk Sistem Penyiraman Otomatis pada Tanaman Pekarangan di Kota Pare-Pare. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 8(2), 145-150.

## Pendahuluan

Berdasarkan hasil analisis terhadap data Sensus Pertanian 2003–2013, menunjukkan tenaga kerja pertanian didominasi tenaga kerja usia tua lebih dari 40 tahun, tenaga kerja usia muda jumlahnya cenderung merosot sementara yang tergolong usia tua semakin meningkat (Susilowati, 2016). Jumlah petani usia tua yang dominan dan minat generasi muda bekerja di sektor pertanian yang merosot ternyata juga dialami oleh negara-negara lainnya, bukan hanya negara-negara di Asia yang memiliki keterbatasan lahan, namun juga di negara-negara Eropa dan Kanada (Murphy, 2012). Bagi anak-anak muda di perdesaan, sektor pertanian makin kehilangan daya tarik. Bukan sekedar karena secara ekonomi sektor pertanian makin tidak menjanjikan, tetapi keengganan anak-anak muda untuk bertani sesungguhnya juga dipengaruhi oleh subkultur baru yang berkembang di era digital seperti sekarang. Krisis petani muda di sektor pertanian dan dominannya petani tua memiliki konsekuensi terhadap pembangunan sektor pertanian berkelanjutan (Dewi, 2021).

Salah satu upaya untuk meningkatkan daya tarik pertanian bagi para pemuda millennial adalah memperkenalkan sistem pertanian modern yang menggunakan teknologi yang memudahkan dalam perawatan tanaman

(Apribowo, 2017). Salah satunya adalah sistem penyiraman tanaman otomatis. Dengan sistem penyiraman tanaman otomatis, petani dapat menghemat energinya untuk menyiram tanaman dan mengontrol waktu penyiraman. Penggunaan sistem penyiram otomatis juga sangat hemat energi karena bisa menggunakan energi surya yang melimpah di Indonesia (Meah, 2008). Pemanas air tenaga surya dapat mengimbangi 18 persen dari penggunaan energi rumah tangga, tetapi ini mungkin terdiri lebih dari 35 persen dari total nilai dolar pada umumnya struktur tarif berjenjang. Dalam struktur tarif berjenjang, investasi kecil bekerja paling baik. Sebagai ukuran pertumbuhan investasi, pengembalian semakin buruk karena semakin sedikit mendapatkan pengembalian investasi (DeGunther, 2020).

Tenaga surya bukan hanya jawaban untuk krisis energi saat ini tapi juga merupakan bentuk energi ramah lingkungan. Generasi fotovoltaik adalah pendekatan yang efisien dalam penggunaan energi matahari (Smets, 2016). Panel surya (susunan sel fotovoltaik) sekarang banyak digunakan untuk menyalakan lampu jalan, untuk pemanas air, pemenuhan kebutuhan listrik perumahan di daerah terpencil dan juga sebagai sumber energi penggerak pompa air (Yasar, 2017). Panel surya berfungsi mengubah sinar matahari menjadi sumber listrik arus searah atau DC (Primawan, 2019). Di negara industri, mekanisasi yang intensif dari produksi dibidang pertanian dihasilkan oleh produktivitas tenaga kerja yang tinggi, suplai energi yang efisien untuk mekanisasi pertanian seperti penggilingan beras, pompa air, pengeringan komoditi pertanian dapat diperoleh dengan pemanfaatan tenaga matahari (Ba, 2018). Oleh karena itu, pemanfaatan energi surya dapat meningkatkan hasil pertanian pada Negara berkembang, terutama pada daerah-daerah tropis yang berlimpah sinar matahari (Syahid, 2022). Salah satu bentuk pemanfaatan energi surya untuk bidang pertanian adalah sistem penyiraman otomatis dengan menggunakan pompa tenaga matahari. Sistem irigasi atau pengairan dengan sprinkle dan drip tetes akan menjaga kestabilan suplai air pada tanaman sehingga tidak hanya bergantung pada air hujan (Renreng, 2022). Dengan demikian produktivitas tanaman dapat ditingkatkan. Sistem pertanian modern seperti ini harus diperkenalkan pada petani milenial. Untuk mengurangi biaya, struktur multi-layer dari sel surya film tipis dibentuk pada substrat kaca dan plastik murah, yang sangat membatasi suhu proses maksimum. Unsur-unsur berdasarkan silikon terhidrogenasi amorf (a-Si:H, nc-Si:H) secara aktif digunakan dalam produksi sel surya massal (McEvoy, 2011).

Selain pemuda milenial, sistem penyiraman otomatis dengan tenaga surya juga sangat cocok untuk ibu-ibu rumah tangga agar bisa memanfaatkan lahan pekarangan rumahnya. Lahan pekarangan di kota maupun di desa belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk ketahanan pangan (Primawan, 2019). Padahal pemanfaatan lahan pekarangan sangat berguna bagi ketahanan pangan keluarga, dan membantu ekonomi keluarga. Oleh karena itu kami melaksanakan pengabdian pemanfaatan pompa tenaga matahari untuk sistem penyiraman otomatis tanaman pekarangan di Kota Pare-Pare (Putra, 2021).

## Metode

Untuk mendapatkan spesifikasi alat yang sesuai dengan kebutuhan, maka tahapan awal penelitian ini adalah mensurvei area kebun untuk memperoleh data luas kebun, intensitas cahaya dan waktu penyiraman tanaman. Kemudian dilakukan desain sistem penyiraman, perakitan, pengujian sistem dan evaluasi. Tahapan-tahapan ini dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

### Desain Sistem Penyiraman Dengan Sumber Energi Matahari

Desain dan perakitan sistem penyiraman yang diaplikasikan pada kebun disesuaikan dengan kebutuhan. Berdasarkan data awal yang diperoleh, maka sistem penyiraman ini akan menggunakan peralatan dengan spesifikasi pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi alat

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Panel Surya	Daya 100WP
2	Baterai	Daya 12V18AH
3	Pompa DC	Daya 28W
4	Kontroler	STEC 20A
5	Nosel	0,5 mm
6	Selang PE	6 mm
7	Pompa Booster	Tekanan 120 Psi
8	Tandon air	Kapasitas 250 L

## Pelatihan dan Perakitan Sistem Penyiraman Otomatis

Kegiatan pelatihan dilakukan dengan pemaparan materi dasar tentang pemanfaatan potensi energi matahari pada bidang pertanian, jenis-jenis tanaman pekarangan dan fungsinya kemudian dilanjutkan dengan pelatihan cara merakit sistem penyiraman otomatis.

## Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian dilakukan dengan mendemonstrasikan kinerja sistem penyiraman kepada peserta pelatihan. Pada tahapan ini peserta dilatih bagaimana cara menggunakan dan melakukan perawatan secara berkala pada sistem penyiraman otomatis yang menggunakan energi matahari sebagai sumber energinya.

## Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan dan Keberlanjutan

Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada peserta pelatihan untuk mengukur pengetahuan mereka sebelum dan setelah mengikuti kegiatan pelatihan terhadap pemanfaatan energi matahari dalam bidang pertanian.

## Hasil dan Pembahasan

Krisis petani muda di sektor pertanian dan dominannya petani tua memiliki konsekuensi terhadap pembangunan sektor pertanian berkelanjutan (Dewi, 2021). Salah satu penyebab sektor pertanian kurang diminati oleh kaum milenial adalah belum diterapkannya teknologi otomasi yang menggunakan tenaga matahari sebagai sumber energi penggerak peralatan pertanian. Peralatan seperti tangki penyemprot yang digunakan oleh petani untuk menyiram tanaman sangat tidak efisien. Selain berat tangki yang dikeluhkan oleh para petani, waktu penyiraman yang kurang tepat dapat menurunkan produktifitas tanaman. Salah satu upaya untuk meningkatkan daya tarik pertanian bagi para pemuda millennial adalah memperkenalkan sistem pertanian modern yang menggunakan teknologi yang memudahkan dalam perawatantanaman (Apribowo, 2017). Teknologi pertanian yang sudah diterapkan pada beberapa negara maju salah satu di antaranya adalah sistem irigasi otomasi dengan memanfaatkan tenaga matahari.

## Desain Sistem Penyiraman Otomatis

Sistem penyiraman tanaman yang baik adalah sistem yang menggunakan peralatan dengan spesifikasi sesuai dengan kebutuhan agar pemanfaatan konversi energi matahari menjadi energi mekanik lebih efisien. Desain sistem penyiraman otomatis yang akan diterapkan pada kebun petani yang berlokasi di Pare-Pare dapat dilihat pada Gambar 1. Panas matahari yang diserap oleh panel surya akan diubah menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya ini merupakan arus DC (Direct Current) atau arus searah dengan tegangan yang fluktuatif. Baterai digunakan untuk menampung energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Selain itu, baterai juga berfungsi untuk menstabilkan tegangan listrik dari panel surya sebelum dialirkan ke peralatan elektronik. Distribusi energi listrik dari baterai ke peralatan sistem penyiraman diatur oleh mikrokontroler. Pada komponen ini juga diatur waktu penyiraman tanaman. Waktu penyiraman diatur pada pagi dan sore hari dengan durasi penyiraman selama 10 menit. Energi listrik dari mikrokontroler menggerakkan pompa untuk mendistribusikan air dari tandon ke nosel dengan tekanan tinggi. Tekanan ini berfungsi untuk memecah air menjadi embun pada mulut nosel sehingga efisiensi penggunaan air lebih baik.



**Gambar 1.** Karakteristik skema sistem penyiraman otomatis menggunakan pompa tenaga surya

## Pelatihan dan Perakitan Sistem Penyiraman Otomatis

Pemaparan materi kepada peserta pelatihan sangat membantu mereka dalam mengenal teknologi pertanian modern. Selain itu, mereka juga dibekali dengan pengetahuan dasar tentang jenis-jenis tanaman yang dapat dibudidayakan pada pekarangan rumah, kebun, dan tempat lainnya. Pemateri juga tidak lupa memaparkan tentang jenis-jenis model pertanian, mulai dari pertanian konvensional sampai dengan pertanian modern. Salah satu contoh pertanian modern yaitu pertanian yang menggunakan teknologi otomasi dalam aktivitas bertani seperti penyiraman tanaman. Berdasarkan desain sistem penyiraman yang telah dilakukan, maka pada kegiatan ini peserta dilatih bagaimana cara merakit sistem penyiraman otomatis. Kegiatan pelatihan dan perakitan sistem penyiraman otomatis yang dilaksanakan di Pare-Pare dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pelatihan manfaat pompa air tenaga surya untuk penyiraman otomatis tanaman pekarangan

## Pengujian Sistem Penyiraman Otomatis

Pengujian terhadap sistem penyiraman otomatis yang telah dirancang dan dirakit, dilakukan dengan mendemonstrasikan kepada para petani selaku peserta pelatihan. Pada tahap ini peserta melihat langsung sistem penyiraman yang telah dirakit pada kebun. Kemudian, sistem penyiraman otomatis diaktifkan untuk didemonstrasikan agar peserta dapat melihat langsung bagaimana kinerja dari sistem tersebut. Dari kegiatan ini bisa dilihat bahwa peserta pelatihan sangat antusias mengikuti kegiatan pelatihan tentang pemanfaatan energi surya dan demonstrasi sistem penyiraman yang diatur secara otomatis dengan pengaturan waktu sehingga dapat mengurangi beban tenaga kerja. Hasil perakitan sistem penyiraman otomatis yang berlokasi di Pare-Pare dapat dilihat pada Gambar 3.

## Evaluasi pelaksanaan kegiatan dan berkelanjutan

Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada para peserta pelatihan sebelum dan setelah pelatihan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kebanyakan dari peserta kurang tahu bahkan tidak tahu soal pemanfaatan energi matahari pada sektor pertanian. Setelah dilakukan pelatihan tentang sistem penyiraman otomatis para petani sudah bisa merakit, menggunakan dan merawat sistem penyiraman otomatis dengan memanfaatkan energi matahari. Dengan teknologi yang murah dan ramah lingkungan, diharapkan para pemuda akan tertarik untuk menggeluti bidang pertanian. Dengan demikian produktivitas tanaman dapat ditingkatkan. Sistem pertanian modern seperti ini harus diperkenalkan pada petani milenial (McEvoy, 2011).



**Gambar 3.** Penerapan sistem kerja mesin pompa air tenaga surya untuk sistem penyiraman otomatis pertanian

## Simpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini melakukan pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sistem penyiraman otomatis pada tanaman pekarangan, pada tanggal 28 Agustus 2022 dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat petani untuk mengimplementasikan teknologi pertanian khususnya generasi muda atau milenial yang dimasa kini kurang produktif dalam mengambil peran pada kemajuan teknologi di berbagai sektor kehidupan. Kegiatan ini sangat diapresiasi oleh Pemuda HKTI Pare-Pare selaku mitra dalam pengabdian ini.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Hasanuddin yang telah mendanai pengabdian ini Terima kasih kami ucapkan juga kepada pemuda Himpunan Kerukunan Tani Indonesia – Pare-Pare (HKTI Pare-Pare) atas kerjasamanya sebagai mitra pada pengabdian masyarakat ini.

## Referensi

- Apribowo, C. H. B., & Anwar, M. (2017). Prototype sistem pompa air tenaga surya untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian. *Jurnal Abdimas*, 21(2), 97-102.
- Ba, A., Aroudam, E., Chighali, O. E., Hamdoun, O., & Mohamed, M. L. (2018). Performance optimization of the PV pumping system. *Procedia Manufacturing*, 22, 788-795.
- DeGunther, R. (2020). *Solar power your home for dummies*. Australia: For Dummies.
- Dewi, T., Rusdianasari, Taqwa, A., & Wijaya, T. (2021). Sosialisasi modernisasi pertanian melalui alat penyiram sayuran otomatis berbasis kemandirian energi di Talang Kemang Gandus. *SNAPTEKMAS*, 3(1).
- McEvoy, A. (2011). *Practical Handbook of Photovoltaics*. USA: Academic Press.
- Meah, K., Fletcher, S., & Ula, S. (2008). Solar photovoltaic water pumping for remote locations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(2), 472-487.
- Murphy, K.P. (2012). *Machine learning: A probabilistic perspective*. Cambridge: MIT Press.
- Renreng, I., Sule, L., Mangkau, A., Djafar, Z., Azis, N., Syahid, M., & Sakka, A. (2022). Smart hidroponik berbasis energi surya untuk urban farming di Kabupaten Gowa. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 90-96.
- Simamora, Y. (2020). Perancangan pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sumber air bersih Desa Sukarame, Kec. Sajira, Banten. *Terang*, 3(1), 23-30.
- Smets, A., Jager, K., Olindo, I., & Zeman. M. (2016). *Solar Energy*. United Kingdom: UIT Cambridge.

- Susilowati, S. H. (2016). *Fenomena penuaan petani dan berkurangnya tenaga kerja muda serta implikasinya bagi kebijakan pembangunan pertanian*. Repository Publikasi Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Syahid, M., Salam, N., Piarah, W., Djafar, Z., Tarakka, R., & Alqadri, G. (2022). Pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 102-108.
- Primawan, A. B., & Iswanjono, I. (2019). Sistem pompa air tenaga surya: Pemanfaatan energi surya untuk penyediaan air bersih Dusun Karang, Gunung Kidul. *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 38-43.
- Putra, P.P., Dewi, T., & Rusdianasari (2021). MPPT implementation for solar-powered watering system performance enhancement. *Technology Reports of Kansai University*, 63(01), 6919-6931.
- Yasar, M., Mustaqimah, M., & Yunus, Y. (2017). Potensi pengembangan sistem irigasi pompa tenaga surya untuk sawah tadah hujan di Pulau Simeulue. *Rona Teknik Pertanian*, 10(2), 56-63.