



TRANSFORMASI : JURNAL PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Email: j.transformasi@ummat.ac.id

<http://journal.ummat.ac.id/index.php/transformasi/index>

ISSN: 2797-5940 (Online), ISSN: 2797-7838 (Print)

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Mataram

Jln. KH. Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, NTB (83115)

Pembuatan Pompa Air Berbasis PLTS Untuk Irigasi Persawahan Bagi Masyarakat Desa Jono Temayang Bojonegoro

The Solar Water Pump For Agriculture Irrigation For Community Village In Jono Temayang Bojonegoro

Amalia Ma'rifatul Maghfiroh¹ Zuffa Anisa² Mushthofa³

^{1,2,3} Universitas Bojonegoro, Indonesia

*Email: amaliamarifatulmaghfiroh@gmail.com

Abstrak

Peningkatan produktivitas pertanian sangat bergantung pada kebutuhan air untuk irigasi. Air merupakan komponen vital bagi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Oleh karena itu, petani perlu pengetahuan dan inovasi dalam pengelolaan air. Di Desa Jono Temayang, Bojonegoro, masalah kekeringan sangat dirasakan, terutama saat musim kemarau, karena irigasi masih bergantung pada sumur tadah hujan. Kelompok Tani Luhur di Desa Jono menanam padi, tembakau, dan jagung, namun mengalami kesulitan dalam penyediaan air irigasi yang cukup. Meskipun ada saluran irigasi, area sawah yang lebih tinggi sering kali kekurangan air. Petani menggunakan mesin pompa portabel yang membutuhkan BBM, namun dalam kondisi kekurangan air, mereka terpaksa menimba air secara manual. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan sosialisasi dan pelatihan tentang pemanfaatan pompa air berbasis PLTS untuk mempermudah irigasi dan mengurangi penggunaan BBM. Sosialisasi pelatihan terbagi 3 materi yaitu materi tentang manajemen irigasi, pengenalan dan perakitan PLTS dan terakhir perawatan atau maintenance pompa air berbasis PLTS.

Kata Kunci: Desa Jono, Irigasi Sawah, Kekeringan, PLTS, Pompa Air

Abstract

Increasing agricultural productivity is highly dependent on the need for water for irrigation. Water is a vital component for human, animal, and plant life. Therefore, farmers need knowledge and innovation in water management. In Jono Temayang Village, Bojonegoro, the problem of drought is very much felt, especially during the dry season, because irrigation still depends on rain-fed wells. The Luhur Farmers Group in Jono Village grows rice, tobacco, and corn, but has difficulty in providing sufficient irrigation water. Although there are irrigation channels, higher rice fields often lack water. Farmers use portable pumps that require fuel, but in conditions of water shortages, they are forced to draw water manually. The purpose of this activity is to provide socialization and training on the use of PLTS-based water pumps to facilitate irrigation and reduce fuel use. The training socialization is divided into 3 materials, namely material on irrigation management, introduction and assembly of PLTS and finally maintenance of PLTS-based water pumps.

Keywords: Jono Village, Rice Field Irrigation, Drought, Solar Power Plant, Water Pump

Submitted: 23-09-2024, Revision: 29-11-2024, Accepted: 07-12-2024

PENDAHULUAN

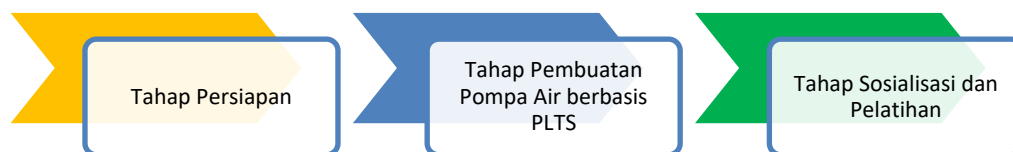
Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat berpengaruh dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Sehingga perlu adanya peningkatan produktivitas pertanian yang stabil, hal demikian tidak lepas dari faktor yang sangat penting yaitu salah satunya kebutuhan air untuk irigasi (Mushtofa, 2022). Air merupakan komponen yang paling berpengaruh dalam kelangsungan hidup baik manusia, hewan ataupun tumbuhan, maka petani harus mempunyai pengetahuan dan inovasi terkait pengolahan kebutuhan air dalam proses pertanian. Berdasarkan sumber air (Erinofiardi et al., 2017) yang digunakan dan keadaan genangannya, persawahan dapat dibedakan menjadi sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah lebak, dan sawah pasang surut. Salah satu inovasi teknologi ramah lingkungan untuk irigasi pertanian yang dapat diterapkan, yaitu pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi listrik untuk membantu penyaluran air di persawahan (Maghfiroh & Bakar, 2023). Matahari merupakan sumber energi yang sangat melimpah di alam semesta, tenaga surya merupakan jawaban untuk krisis energi dan mewujudkan energi yang ramah lingkungan (Anisa et al., 2021; Anisa & Erwanto, 2024). Berdasarkan hal tersebut, salah satu daerah yang mempunyai intensitas sinar matahari cukup baik adalah Desa Jono Temayang Kabupaten Bojonegoro. Sehingga nantinya dapat difungsikan untuk inovasi teknologi yang ramah lingkungan berupa pemanfaatan tenaga surya untuk dikonversi menjadi energi listrik (Anisa & Setyaningrum, 2022), artinya sistem irigasi tenaga surya nantinya akan mampu menjadikan alternatif yang tepat bagi petani (Darmana et al., 2022.).

Tujuan dari pengabdian ini, yaitu untuk membantu mitra mendapatkan persediaan air (Dadu et al., 2017) yang mencukupi baik pada musim kemarau maupun musim hujan dengan membuat sumber pengairan sawah berupa sumur tadah hujan yang lebih efisien dengan penambahan kedalaman, pembuatan sumur bor, dan penerapan pompa air tenaga surya untuk irigasi. Penerapan pompa air tenaga surya perlu dilakukan karena lokasi pertanian yang cukup jauh dari pemukiman sehingga akses listrik rumah tangga PLN kurang efisien (Abdullah et al., 2021; Chafiq et al., 2024; Sameera et al., 2024). Oleh sebab itu perlu dilakukan pengabdian pada skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan ruang lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat kepada mitra untuk mengatasi masalah kebutuhan air dan menjadikan mitra lebih mandiri dalam persediaan air dengan inovasi teknologi ramah lingkungan berupa penerapan irigasi tenaga surya. Diharapkan dengan adanya pompa air tenaga surya, petani akan

memiliki sumber air yang lebih memadai untuk sektor pertanian yang berkelanjutan. Dengan pertanian yang subur karena mendapatkan pengairan yang cukup masyarakat akan lebih sejahtera pada sektor pertanian (Pouran et al., 2022).

METODE

Kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat tentang pembuatan pompa air berbasis PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) terdiri dari 3 tahapan utama yakni persiapan, pembuatan, dan sosialisasi pelatihan penggunaan (gambar 1).



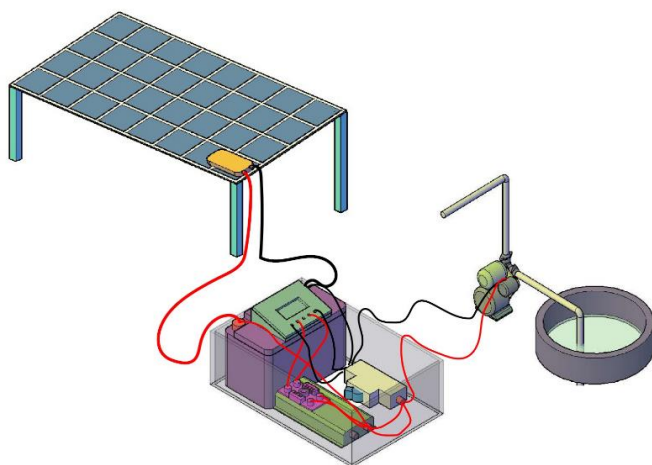
Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pembuatan Pompa Air berbasis PLTS

Kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dimulai dari tahap persiapan, diantaranya meliputi mengadakan kerjasama dengan kepala desa Jono dan kelompok tani desa Jono yang bernama “Luhur” untuk menentukan tanggal serta tempat pelaksanaan PKM. Hasil diskusi didapatkan pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan akan dilaksanakan pada 15 September 2024 di desa jono Temayang Bojonegoro. Kerjasama yang dilakukan ini sangat tepat karena pertanian desa jono memiliki kesulitan air serta akses listrik rumah warga ke area persawahan yang cukup jauh sehingga sangat tepat jika dipasang PLTS di area pertanian ini. Yang kedua tahap pembuatan PLTS beserta wadah pelindung komponen-komponennya sesuai dengan desain yang direncanakan dan dilaksanakan pembuatan di laboratorium teknik industri Universitas Bojonegoro. PLTS yang sudah jadi kemudian dibawa untuk persiapan instalasi di lokasi pertanian. Terakhir tahap sosialisasi dan penggunaan PLTS yang dilakukan di salah satu rumah warga desa Jono Temayang Bojonegoro dengan cara memberikan pengetahuan terlebih dahulu tentang PLTS kemudian arahan tata cara perakitan PLTS yang dihubungkan dengan pompa air dan demo alat yang telah dibuat. Pelaksanaan dari sosialisasi dan pelatihan ini dilaksanakan sesuai jadwal pelaksanaan yang telah disepakati yaitu tanggal 15 September 2024 jam 13.00 WIB hingga selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian tahapan awal pada kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) adalah menjalin kerjasama dengan perangkat desa dan kelompok tani desa Jono Temayang Bojonegoro terkait sosialisasi dan pelatihan pembuatan PLTS yang digunakan untuk pompa air (Darmana et al., 2019.). Semua rencana teknis pelaksanaan didiskusikan pada tahap awal ini.

Tahap kedua yaitu pembuatan PLTS beserta tempat komponen-komponennya yang nanti akan dihubungkan dengan pompa air dan diletakkan disebelah sumur yang ada di persawahan. Gambar desain yang akan digunakan terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Pembuatan Pompa Air Berbasis PLTS

Berdasarkan gambar 2 dan gambar 3, rangkaian PLTS adalah pertama sel surya kemudian MCB kemudian step up step down setelah itu Solar Charger Controller dan terhubung ke baterai, baterai terhubung ke inverter kemudian pompa air. Panel Surya yang digunakan adalah panel surya Tirna Vertex Monokristalin 550 Wp, Solar Charger Controller yang digunakan jenis MPPT 12 V 30 A, Baterai VRLA Leoch 12 V 200Ah, dan Power Inverter Pure Sine Wave DC 12V to AC 220 V 1000 watt, dan pompa air merk Shimizu type PS-130 BIT. Hasil dari instalasi pembuatan pompa air berbasis PLTS terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Instalasi Pembuatan Pompa Air Berbasis PLTS Ketika Belum Diletakkan Box Penyimpanan

Komponen (Rida., 2018) yang digunakan dalam pembuatan pompa air tenaga surya dalam kegiatan pengabdian Masyarakat ini beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Komponen Sistem Pompa Air Tenaga Listrik

Komponen	Tipe/Spesifikasi	Fungsi
Sel Surya	Tirna Vertex Monokristalin 550 WP	Mengubah energi Cahaya matahari yang mengenai modul menjadi energi listrik
MCB	Schneider 6A	Sebagai sistem proteksi yang memutuskan arus listrik jika terjadi arus berlebih atau korsleting
Step-up Step-down	XL6009 Boost Step	Menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai kapasitas sistem pembangkit ataupun kebutuhan
Solar Charger Controller	MPPT 12 V 30 A	SCC mengubah keluaran dari modul surya untuk mencapai Tingkat tegangan baterai dan mengendalikan proses pengisian baterai
baterai	VRLA Leoch 12 V 200Ah	Menyimpan Energi listrik
Inverter	Pure Sine Wave DC 12V to AC 220 V 1000 watt	Sebagai konversi Listrik DC - AC
Pompa air	Shimizu type PS-130 BIT	Memompa air dari sumur ke luar/ area persawahan

Tahapan akhir merupakan sosialisasi dan pelatihan penggunaan pompa air berbasis PLTS pada masyarakat petani di desa Jono Temayang Bojonegoro yang dihadiri oleh 30 orang perwakilan petani, 3 dosen dari program studi Teknik Industri, Teknik Sipil dan Kimia Universitas Bojonegoro serta dibantu 7 orang mahasiswa dari prodi teknik Industri (Yoga Kusuma et al., n.d.). Kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini dilakukan di salah satu warga lokasi persawahan yang akan digunakan sebagai tempat pemasangan pompa air berbasis PLTS. Sosialisasi dan pelatihan ini dibagi menjadi 3 sesi materi yaitu sesi pertama merupakan materi tentang manajemen irigasi yang disampaikan oleh narasumber dari Mushthofa, S.T., M.T. Dalam pemaparannya menjelaskan tentang pengetahuan pembangunan sistem irigasi persawahan yang benar salah satunya dengan pemanfaatan penanaman yang cocok saat mengalami kekeringan, cara mengetahui cekungan air sawah (CAT), irigasi dengan sistem tetes dan lain sebagainya.

Sosialisasi dan pelatihan kedua yaitu pengenalan dan perakitan pompa air berbasis PLTS yang terdiri dari pemberian pengetahuan tentang apa itu panel surya, bagaimana sistem kerjanya, terbuat dari material apa sehingga mampu merubah energi matahari menjadi listrik, alat dan bahan yang digunakan, dan cara merakit panel surya yang dihubungkan ke pompa air. Materi ini disampaikan oleh Amalia Ma'rifatul Maghfiroh, S.Si., M.T.

Tahapan terakhir yaitu perawatan tentang pompa air berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang disampaikan oleh Zuffa Anisa., S.Pd., M.Si. Maintenance atau perawatan adalah proses pemeliharaan atau perawatan terhadap sesuatu atau seseorang. Maintenance juga bisa diartikan sebagai rangkaian proses atau praktik yang bertujuan untuk memastikan pengoperasian mesin, perawatan, atau aset lainnya bisa digunakan secara berkesinambungan dan efisien dalam jangka panjang (Renewable Energy Laboratory et al., 2018). Dalam sesi ini dijelaskan juga beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pemeliharaan PLTS, yakni pengguna harus mempelajari hal-hal berikut ini:

1. Memahami dasar-dasar kelistrikan (Evasari et al., 2017)
2. Memahami komponen-komponen PLTS
3. Keselamatan ketenagalistrikan

Sebelum melakukan pemeliharaan, pastikan terlebih dahulu :

1. Telah menggunakan alat pelindung diri (APD)
2. Tidak merokok di area pembangkit
3. Tidak memakai cincin/gelang/perhiasan dari logam.

Pemeliharaan PLTS bisa dimulai dengan perawatan (Abdulla et al., 2024) masing-masing komponen antara lain:

1. Modul Surya
2. Baterai (Wen et al., 2020), (Divya & Østergaard, 2009).
3. Solar Charger Controller
4. Inverter dsbClick or tap here to enter text.

SIMPULAN

Kegiatan ini memperkenalkan sistem pompa air yang dihubungkan pada PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) dan digunakan sebagai irigasi sawah di desa Jono Kecamatan Temayang. Peserta sosialisasi dan pelatihan mendapatkan pengetahuan tentang manajemen irigasi, pengenalan dan perakitan PLTS, serta cara perawatan pompa air berbasis PLTS. Sehingga dengan instalasi Pompa air berbasis PLTS ini dapat menggantikan pompa air bertenaga diesel sehingga dapat meringankan dan mengurangi biaya operasional dalam pertanian serta ramah terhadap lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada DRTPM Kemendikbudristek yang telah memberikan dana dari kegiatan pengabdian masyarakat pada skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat pada tahun 2024, Kepala Desa Jono kecamatan Temayang Kabupaten Bojonegoro yang telah memberikan izin agar terlaksana kegiatan ini. Warga Desa Jono khususnya para petani yang telah mengikuti kegiatan ini, dan LPPM Universitas Bojonegoro atas kerja samanya yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi agar terlaksana dengan baik kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulla, H., Sleptchenko, A., & Nayfeh, A. (2024). Photovoltaic systems operation and maintenance: A review and future directions. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 195). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114342>

Abdullah, A. G., Dwitasari, N. A., Setiorini, A. H., & Hakim, D. L. (2021). Comparative analysis of AHP and fuzzy AHP for solar power plant site selection. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(4), 3505–3520.

Anisa, Z., Apprianda, A., Novianto, H., & Rachman, I. (2021). Micro-Hydro Power Plants (MHPP): Technical and analytical studies in creating experimental learning media for physics students. *Momentum: Physics Education Journal*, 5(1), 53–64. <https://doi.org/10.21067/mpej.v5i1.4876>

Anisa, Z., & Erwanto, E. (2024). Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air Hujan PLTAH Sebagai Sumber Energi Listrik Piranti Elektronik Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 1053–1065. <https://doi.org/10.21776/jrm.v15i2.1671>

Anisa, Z., & Setyaningrum, D. (2022). Pemanfaatan Elektrolit Air Laut Sebagai Sumber Energi Listrik Baterai Dengan Elektroda Tembaga Aluminium. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(2), 156–162. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v19i2.9583>

Chafiq, M., Benabbou, L., Dagdougui, H., Belhaj, I., Djdiaa, A., Bouzekri, H., & Berrado, A. (2024). An Analytic Hierarchy Process based approach for assessing the performance of photovoltaic solar power plants. *IFAC-PapersOnLine*, 58(13), 484–489. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.529>

Dadu, V., Dadu, A., Frunza, D., Catarig, G., Popa, F., & Popa, B. (2017). Innovative Concepts Applied to Recent Small Hydropower Plants. *Energy Procedia*, 112(October 2016), 426–433. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.1106>

Darmana, T., Hidayat, S., Suyanto, ; Heri, Yasser, R., Al, N., Munir, A., Rahayu, Y., & Teknologi, I. (n.d.). Sosialisasi Pemeliharaan Dan Perawatan Plts Pada Kapal Nelayan Di Pantai Marunda, Jakarta Utara.

Divya, K. C., & Østergaard, J. (2009). Battery energy storage technology for power systems-An overview. *Electric Power Systems Research*, 79(4), 511–520. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2008.09.017>

Erinofiardi, Gokhale, P., Date, A., Akbarzadeh, A., Bismantolo, P., Suryono, A. F., Mainil, A. K., & Nuramal, A. (2017). A Review on Micro Hydropower in Indonesia. *Energy Procedia*, 110(December 2016), 316–321. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.146>

Rida, (2018). Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi. Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts.

Maghfiroh, A. M., & Bakar, A. (2023). Pelatihan Pembuatan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Angin Bagi Siswa MTs Abu Darrin. *Dedication : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 93–100. <https://doi.org/10.31537/dedication.v7i1.1030>

Mushthofa, Ikhwan ZM. Optimasi Irigasi dengan Penyesuaian Pola Tanam (Studi Kasus Daerah Irigasi Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban). *De'Teksi J Tek Sipil Unigoro*. 2022;20(1):105–23.

Mushtofa.. 394-Article Text-1023-1-10-20220828
<https://doi.org/https://doi.org/10.56071/deteksi.v7i2.394>

Pouran, H., Padilha Campos Lopes, M., Ziar, H., Alves Castelo Branco, D., & Sheng, Y. (2022). Evaluating floating photovoltaics (FPVs) potential in providing clean energy and supporting agricultural growth in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169(July), 112925. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112925>

Renewable Energy Laboratory, N., National Laboratory, S., Alliance, S., & National Laboratory Multiyear Partnership, S. (2018). *Best Practices for Operation and Maintenance of Photovoltaic and Energy Storage Systems*; 3rd Edition. www.nrel.gov/publications.

Sameera, Tariq, M., & Rihan, M. (2024). Analysis of the impact of irradiance, temperature and tilt angle on the performance of grid-connected solar power plant. *Measurement: Energy*, 2, 100007. <https://doi.org/10.1016/j.meaeene.2024.100007>

Evasari, Sekolah, U., Kejuruan, M., Tahun, E., Pendidikan, K., Kebudayaan, D., Jenderal, D., Dasar, P., Menengah, D., Pembinaan, D., & Kejuruan, S. M. (2017). *Modul Pembelajaran Teknik Elektronika Dasar-Dasar Listrik Dan Elektronika*.

Wen, J., Zhao, D., & Zhang, C. (2020). An overview of electricity powered vehicles: Lithium-ion battery energy storage density and energy conversion efficiency. *Renewable Energy*, 162, 1629–1648. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.09.055>

Yoga Kusuma, D., Salamah, U., Hidayah, Q. Pelatihan Operasional Dan Pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Grid-Tie Utility Scale Sebagai Upaya Edukasi Masyarakat Kalurahan Serut, Gedangsari, Gunung Kidul Menuju Desa Mandiri Energi. In *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* (Vol. 12, Issue 1).