

**SOLAR ENERGY-BASED FISHERIES APPROPRIATE TECHNOLOGY  
PROGRAM POKMAS WATER RESOURCES MANAGEMENT PURWOSARI  
VILLAGE, WONOGIRI****PROGRAM TEKNOLOGI TEPAT GUNA PERIKANAN BERBASIS TENAGA  
SURYA POKMAS PENGELOLA SUMBERDAYA AIR DESA PURWOSARI,  
WONOGIRI**

<sup>1</sup>Annisa Azhar Firdausi, <sup>2</sup>Iwan Ristanto, <sup>3</sup>Tantin Pristyawati, <sup>4</sup>Rian Prasetyo

Program Studi Teknik Sipil Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Program Studi Teknik Industri Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia<sup>4</sup>

e-mail: [annisaazharf@gmail.com](mailto:annisaazharf@gmail.com)<sup>1\*</sup>

\*Corresponding Author

Submitted: September 11, 2025; Revised: October 7, 2025; Accepted: October 9, 2025; Published: October 30, 2025

**ABSTRAK**

Kegiatan pertanian dan peternakan/perikanan merupakan sektor andalan yang menjadi penopang kehidupan perekonomian sebagian besar masyarakat desa Purwosari yang memiliki kerentanan dalam bidang lingkungan dan sosial dibanding kerentanan ekonomi dengan merubah teknologi tradisional yang selama ini digunakan masyarakat untuk peningkatan hasil usaha perikanan dan hilirisasi pemasaran melalui dapur-dapur Makan Bergizi Gratis (MBG) di wilayah Wonogiri sekitarnya. Memperkuat pembangunan SDM di desa melalui pemberdayaan Teknologi Tepat Guna (PTTG) di Desa Purwosari, Wonogiri bertujuan memperkuat mendorong kemandirian energi pada kegiatan ekonomi kelompok-kelompok masyarakat, dengan memperkuat SDM posyantek desa Purwosari untuk Pembuatan Konstruksi TTG Surya Cell 200 WP dan converter 2000Watt, Pompa Air Kolam Tenaga Surya dan Pembuatan Kolam Budidaya; perikanan air tawar. Perakitan model pompa air tenaga surya secara umum pompa air yang digunakan dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan dan ketersediaan pompa di pasaran. Inti dalam perakitan ini adalah merubah daya/power supply listrik dari PLN menjadi listrik yang bersumber dari alam (sinar matahari). Peralatan yang diperlukan, diantaranya adalah; Panel surya/solar cell (photovoltaic), Controler, Inverter, accu/battery, kabel dan rangka duduk. Perhitungan biaya siklus (Life cycle cost) TTG perikanan berbasis tenaga surya pada Pokmas PSDA, dengan pompa, dan lampu berbasis tenaga surya terdapat efisiensi biaya investasi dan operasional/perawatan peralatan listrik PLN sebesar Rp.61.600.000 – Rp.19.665.000 = Rp. 41.935.000,- (dengan asumsi umur guna (Life Cycle Cost) peralatan sama-sama 10 tahun) terdapat penghematan biaya sebesar 67%

**Kata kunci:** Perikanan, Pokmas PSDA, Tenaga Surya, TTG

**ABSTRACT**

Agriculture, livestock, and fisheries are key sectors that support the economic life of the majority of the Purwosari village community. They face environmental and social vulnerabilities, while also facing economic vulnerability. This is achieved by transforming traditional technologies currently used by the community to increase fisheries yields and downstream marketing through Free Nutritional Meal Kitchens (MBG) in the surrounding Wonogiri area. Strengthening village human resource development through the empowerment of Appropriate Technology (PTTG) in Purwosari Village, Wonogiri, aims to encourage energy independence in the economic activities of community groups. This includes

*strengthening the human resources of the Purwosari village community health post (Posyantek) for the construction of 200W solar cell TTGs and 2000W converters, solar-powered pond water pumps, and the construction of aquaculture ponds; and for freshwater fisheries. In general, the assembly of solar-powered water pump models can be adapted to field conditions and market availability. The core of this assembly is converting the electricity supply from the state electricity company (PLN) into electricity from natural sources (sunlight). The necessary equipment includes: Solar panels/solar cells (photovoltaic), controller, inverter, battery, cables, and mounting frame. The life cycle cost calculation for a solar-powered fisheries system at the PSDA Community Group (Pokmas PSDA), with solar-powered pumps and lights, shows a cost efficiency of Rp. 61,600,000 – Rp. 19,665,000 = Rp. 41,935,000 (assuming the equipment's life cycle cost is 10 years), resulting in a cost savings of 67%.*

**Keywords:** Fisheries, PSDA Community Group, Solar Energy, TTG



**Copyright © 2025 The Author(s)**

**This is an open access article under the CC BY-SA license.**

## PENDAHULUAN

*Sustainable Development Goals* (SDGs) Desa ke-7 (Desa Berenergi Bersih dan Terbarukan)(SDGs Desa, n.d.), Asta Cita ke 2 yaitu; (Mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau)(Indonesia.go.id, n.d.), ingin mewujudkan desa yang maju, kuat, mandiri, berkeadilan dan demokratis, serta memiliki kewenangan penuh untuk mengurus/mengatur diri sendiri untuk mencapai kesejahteraan masyarakat desa(Rochmi Widayanti, n.d.)(Ristanto, Widodo, et al., 2024)(Ristanto, Pristyawati, et al., 2024). Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo telah melakukan pembinaan lembaga nirlaba aktif Pos Pelayanan Teknologi (POSYANTEK)(Darsini et al., 2018) di tingkat kecamatan yang telah menjadi rujukan nasional dan meraih Juara I Posyantek Berprestasi Tingkat Nasional pada Tahun 2015 (BPS Wonogiri, 2022). Posyantek adalah Lembaga Kemasyarakatan di Kecamatan yang memberikan pelayanan teknis, informasi dan orientasi berbagai jenis TTG, dengan maksud untuk mempercepat pemanfaatan TTG oleh Masyarakat, menjembatani masyarakat (pemanfaat) TTG dengan sumber TTG, memberikan kemudahan kepada masyarakat memperoleh pelayanan teknis, pelayanan informasi dan promosi TTG, serta meningkatkan kerjasama dan koordinasi antar pemangku kepentingan dalam rangka pemanfaatan TTG (Darsini et al., 2018). Program Teknologi Tepat Guna (PTTG) Perikanan Berbasis Tenaga Surya yang diaplikasikan kepada mitra juga akan mempertimbangkan pendekatan yang mempertimbangkan seluruh biaya dari perencanaan, konstruksi, operasional, pemeliharaan (*Life Cycle Cost/LCC*)(Faizah et al., 2024)(Rizal et al., 2025). PTTG akan diaplikasikan di Desa Purwosari, Kecamatan Wonogiri, Kabupaten Wonogiri.

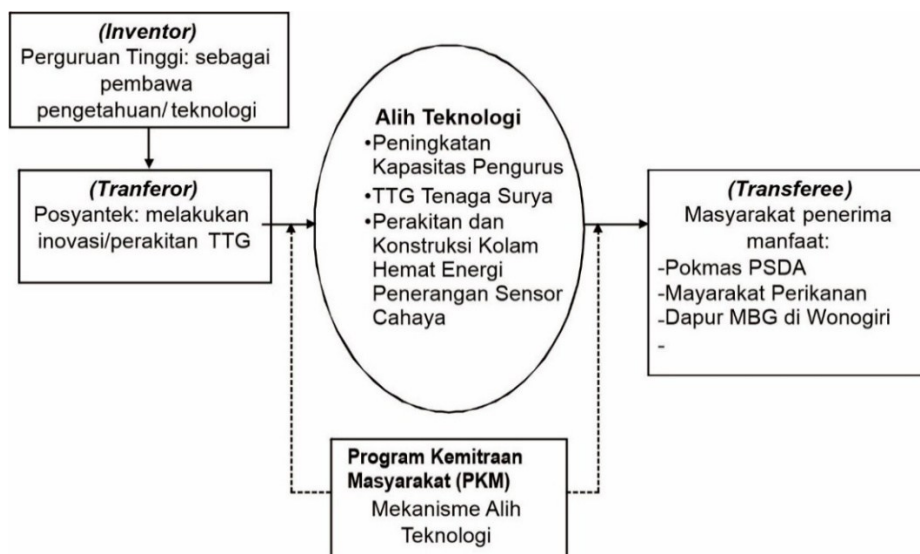


Posyantekdes di Desa Purwosari, Wonogiri (Hidajat et al., 2024). Diperlukan sinergi/kemitraan antara pemerintah desa, perguruan tinggi dan masyarakat dalam rangka menumbuhkan embrio ekonomi baru dan peningkatan kapasitas masyarakat melalui penerapan teknologi yang menguntungkan secara ekonomi dan dapat diterima secara sosial budaya dan ramah lingkungan, sehingga dapat merubah teknologi tradisional yang selama ini digunakan masyarakat untuk peningkatan hasil usaha perikanan (Ristanto et al., 2023).

Tujuan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM), ini mengkombinasikan kegiatan PPM dan MBKM Membangun desa (Mahasiswa & Prodi, n.d.) di beberapa bidang sesuai dengan kebutuhan masyarakat atau wilayah lokasi di Desa Purwosari, Kecamatan Wonogiri, Kabupaten Wonogiri, dengan Indikator Kerja Utama (IKU) adalah sebagai berikut: Indikator IKU terkait Uraian IKU Uraian Kegiatan IKU 5: Hasil Kerja Dosen Digunakan Oleh Masyarakat Atau Mendapat Rekognisi Internasional Luaran ilmiah/terapan dosen yang diterapkan oleh pemangku kepentingan Kegiatan ini akan menghasilkan luaran ilmiah yang akan dipublikasi serta menciptakan suatu teknologi inovasi IKU 2: Mahasiswa Mendapat Pengalaman di Luar Kampus Mahasiswa memiliki pengalaman belajar di luar kampus paling sedikit 6 SKS konversi nilai dari kegiatan ini kedalam beberapa mata kuliah (Monitoring Dan Evaluasi Pelaksanaan MBKM, n.d.)

### METODE

Metode pelaksanaan Program Teknologi Tepat Guna (PTTG) kepada masyarakat Posyantek “Cerdas” Desa Purwosari menggunakan konsep pemberdayaan masyarakat dalam penerapan TTTG, dengan Kelompok Masyarakat (Pokmas) Pengelola Sumber Daya Alam (PSDA) Desa Purwosari sebagai pemanfaat TTTG (Darsini et al., 2018). Untuk lebih menggambarkan konsep penerapan TTTG digambarkan dalam kerangka skema alih teknologi kepada mitra sebagai berikut:



**Gambar 3.** Skema alih teknologi kegiatan PTTG kepada masyarakat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan model pompa air tenaga surya secara umum pompa air yang digunakan dapat disesuaikan dengan kondisi dilapangan dan ketersediaan pompa di pasaran. Inti dalam perakitan ini adalah merubah daya/power supply listrik dari PLN menjadi listrik yang bersumber dari alam (sinar matahari). Peralatan yang diperlukan, diantaranya adalah; Panel surya/solar cell (*photovoltaic*), Controler, Inverter, *accu/battery*, kabel dan rangka duduk. Keunggulan hasil “Rekayasa model TTG pompa air bertenaga surya sebagai inovasi dalam perikanan dengan pompa air berbahan listrik hasil wawancara di lapangan (bapak Gatot Kuncoro, ketua Pokmas PSDA, Wonogiri 2025) adalah:

**Tabel 1.** Hasil penerapan aplikasi TTG Surya cell

Uraian	Aplikasi TTG Surya Cell 2000 Wp	Listrik PLN
Kapasitas listrik	200 Watt/Jam	1300 volt ampere
Biaya Investasi	15 juta	10 juta
Peralatan/pemasangan	Matahari	PLN
<i>Power Supply</i>	Rp.2.160/jam	Rp.430.000/bulan
Biaya Operasional	Multifungsi; Lampu, Pompa Air, dan Peralatan lainnya	Standar ; sebagai Penggerak
Fungsi	10-15 kg	100 kg
berat	Relatif bisa dibawa kemana-mana	Tidak bisa dibawa kemana ( <i>mobileless</i> )
Mobilitas		



**Gambar 4.** Aplikasi TTG di kolam perikanan Pokmas PSDA, dengan lampu berbasis tenaga surya

Tingkat optimalisasi penggunaan energi PLN sudah umum bagi kelompok PSDA, sedangkan biaya operasional tagihan listrik PLN semakin lama semakin mahal dengan peningkatan harga jual listrik negara (Lestari et al., 2024). Hasil model penerapan TTG surya cell pada kelompok masyarakat PSDA Desa Purwosari, Wonogiri didapat hasil pemanfaatan TTG tenaga surya dapat dipergunakan untuk berbagai jenis kegiatan; 1) Pompa tenaga surya, 2) Penggerak airator kolam, 3) Lampu pada kolam, dan 4) Pompa penyiraman tanaman air kolam. Biaya siklus (*Life Cycle Cost*) (Jalan Raya Sejangkung et al., 2022), jika diperbesar menjadi 2500Wp akan mampu menghasilkan daya 1000watt/jam dapat menghemat konsumsi listrik PLN;

**Tabel 2.** Biaya siklus penerapan aplikasi TTG Surya cell

Uraian	Kapasitas Surya Cell	Luas Area Perikanan		Biaya Siklus (Life Cycle Cost)	
		Perikanan Lele (0,75lt/det/hari)	Perikanan Gurami (0,5lt/det/hari)	Investasi Lifetime (10 th)	Operasional/Perawatan (OP) Per musim
<b>TTG Perikanan Tenaga Surya 200 Wp</b>	200 WP	3,3 Hari	4,4 Hari	4,6 jt	Rp.778.000,-
<b>Listrik PLN</b>	1300 va	16,6 Hari	22,2 Hari	100 jt	Rp.29.160.000,-



**Gambar 5.** Aplikasi perhitungan biaya siklus (*Life cycle cost*) TTG perikanan berbasis tenaga surya pada Pokmas PSDA, dengan pompa, dan lampu berbasis tenaga surya

Hasil perhitungan biaya siklus (*Life cycle cost*)(Faizah et al., 2024) TTG perikanan berbasis tenaga surya pada Pokmas PSDA dengan listrik PLN adalah sebagai berikut;

- 1) Biaya siklus TTG perikanan berbasis Tenaga Surya 200Wp dengan kapasitas pemompaan 1000liter/menit, dapat diketahui bahwa pompa air dapat bekerja pada siang hari selama 8 jam dan malam menggunakan alat penyimpanan energi *battery/accu* dengan optimalisasi jaringan irigasi pertanian 1 kali pemeliharaan ikan gurami sebesar **22,2 Hari** dan untuk 1 kali musim pemeliharaan ikan lele sebesar **16 Hari**, membutuhkan biaya pembelian listrik PLN sebesar Rp.0,- + Pembelian/perawatan *battery/accu* (Rp.7.000.000,-/3 tahun/ 3 kali musim pemeliharaan) = **Rp. 1.555.000,-** sekali musim. Biaya investasi pembuatan TTG tenaga surya sebesar **Rp. 15.000.000,-**
- 2) Biaya siklus listrik PLN untuk menggerakkan pompa air kapasitas pemompaan 1300 vol ampher, dapat diketahui bahwa penggunaan listrik PLN dapat bekerja sepanjang siang dan malam selama tidak terdapat pemadaman dengan optimalisasi jaringan irigasi pertanian 1 kali musim pemeliharaan ikan gurame sebesar **22,2 Hari** dan untuk 1 kali musim pemeliharaan ikan lele sebesar **16 Hari**, membutuhkan biaya pembelian pulsa listrik PLN sebesar Rp.14.300 per hari x 30 hari x 4 bulan adalah **Rp.1.720.000,-**. Biaya investasi pembelian peralatan diesel 7 PK sebesar **Rp. 10.000.000,-**
- 3) Dari hasil perhitungan diatas dapat dihitung terdapat efisiensi biaya investasi dan operasional/perawatan peralatan listrik PLN sebesar Rp.61.600.000 – Rp.19.665.000 = **Rp.**

**41.935.000,-** (dengan asumsi umur guna (*Life Cycle Cost*) peralatan sama-sama 10 tahun) terdapat penghematan biaya **67%** dari keseluruhan biaya operasional pemeliharaan

## KESIMPULAN

Aspek Manajemen ; Pelatihan dan aplikasi pembuatan TTG Perikanan Tenaga Surya 200 WP dan converter 2000watt Aspek Produksi; Pemeliharaan ikan air tawar 6000 ekor *claries sp* berbasis efisiensi tenaga kerja dengan menghitung seluruh biaya dari perencanaan, konstruksi, operasional, pemeliharaan (*Life Cycle Cost/LCC*) terdapat penghematan biaya 67% dari keseluruhan biaya operasional pemeliharaan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis, mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Veteran Bangun Nusantara yang telah memberikan hibah pendanaan kegiatan pengabdian masyarakat melalui skema Pengabdian Kemitraan Masyarakat (PKM) yang telah dibiayai oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia Direktorat Riset, Teknologi, Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset Dan Teknologi Tahun 2025. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih atas kerja sama kepada Pokmas PSDA desa Purwosari, Wonogiri

## DAFTAR REFERENSI

- BPS Wonogiri. (2022). *Kabupaten Wonogiri Dalam Angka 2022*.
- BPS Wonogiri. (2023). *Kabupaten Wonogiri Dalam Angka 2023*.
- Darsini, D., Ristanto, I., & Sudarmi, S. (2018). PKM POSYANTEKDES CERDAS & KELOMPOK MITRA TIRTA Desa Purwosari, Kec. Wonogiri, Kab. Wonogiri, Jawa Tengah "Industri Kecil Menengah (IKM) usaha .... *Snkppm*, 1, 587–597. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snkppm/article/view/155%0Ahttps://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snkppm/article/download/155/618>
- Faizah, A. N., Azhar, A. F., & Safarizki, H. A. (2024). *Life Cycle Cost Gedung Masjid Sahid Universitas Veteran Bangun Nusantara*. 21(2), 243–252.
- Hidajat, D., Ristanto, I., & Azhar, A. (2024). *PKM Aplikasi Adaptif RAB Jalan Hijau Menuju Desa Mandiri Berkelanjutan di Desa Purwosari Kecamatan Wonogiri 1Dj atmiko*. 5(2), 213–225.
- IDM | Tingkat Kecamatan. (n.d.). Retrieved April 4, 2024, from <https://sidesa.jatengprov.go.id/pemkab/idmkec/33.12.05>
- Indonesia.go.id. (n.d.). *Tantangan Besar, Asta Cita, dan Keberlanjutan Pembangunan* (p. 2024).
- Jalan Raya Sejangkung, R. M., Pendidikan Sebyan, K., Sambas, K., Kalimantan Barat, P., Jalan Raya Sejangkung, H., & Jalan Raya Sejangkung, A. (2022). PENGELOLAAN DANA DESA DALAM MENINGKATKAN STATUS INDEKS DESA MEMBANGUN. In *Agustus* (Vol. 31, Issue 2).
- Lestari, M. S., Ahya, R., & Suprpto, D. (2024). Program Berkelanjutan Kelompok Masyarakat Desa Serut Untuk Tumbuh Kembang Melalui Pelatihan Pembuatan Sabun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat UIKA Jaya: SINKRON*, 2(1), 1.

<https://doi.org/10.32832/jpmuj.v2i1.1944>

Mahasiswa, K., & Prodi, K. (n.d.). *Tahapan Pelaksanaan MBKM.*

*Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan MBKM.* (n.d.).

Ristanto, I., Pristyawati, T., & Suprpto. (2023). KKN Pengembangan Masterplan Eco-Technovillage Dalam Peningkatan Dimensi Ekologi & Pengentasan Kemiskinan Menuju Indeks Desa Membangun (IDM) Desa Mandiri Berkelanjutan Desa Sidorejo, Tirtomoyo, Wonogiri. *Indonesian Journal of Empowerment and Community Services*, 2(2), 54–59.

Ristanto, I., Pristyawati, T., & Suprpto. (2024). *Interaksi Hubungan Penilaian Infrastruktur Dalam Peningkatan Dimensi Ekologi & Kemiskinan Menuju IDM Desa Mandiri Berkelanjutan.* 213–223.

Ristanto, I., Widodo, S., & Nayono, S. E. (2024). A Green Infrastructure SDGS Num 11: Approach Planning Design Model Reliability of Permeability and Concrete Quality Rural Roads P3MD Program in Wonogiri. *E3S Web of Conferences*, 500, 03042. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450003042>

Rizal, Y., Azhar, A. F., Safarizki, H. A., & Wibawa, S. A. (2025). *Life Cycle Cost Gedung LPPM Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.* 9(1).

Rochmi Widayanti, E. M. A. D. (n.d.). *tinjauan permendagri 113 tahun 2014.*

*SDGs Desa.* (n.d.). <https://sid.kemendes.go.id/sdgs>

Sidesa Jateng. (2023). *Kesejahteraan / Tingkat Kabupaten.* Sidesa. <https://sidesa.jatengprov.go.id/pemkab/kesejahteraandes/33.12.23.2001>