

## Penerapan Teknologi Pompa Irigasi Sawah berbasis Tenaga Surya di Desa Parambambe Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan

Fitrah Asma Darmawan\*<sup>1</sup>, Ismail Aqsha<sup>2</sup>, Amiruddin Hambali<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Vokasional Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar; Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar; Makassar, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar; Makassar, Indonesia

\* corresponding author: [fitrahdarmawan@unm.ac.id](mailto:fitrahdarmawan@unm.ac.id)

Submitted: 30 September 2022, Revised: 14 November 2022, Accepted: 22 Desember 2022, Published: 8 Februari 2023

### Abstrak

Desa Parambambe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan merupakan desa yang sebagian besar lahan sawahnya adalah sawah tadah hujan. Hal ini menyebabkan lahan pertanian di desa ini produktif hanya pada musim hujan. Para petani menggunakan pompa air jenis mesin diesel menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk mengalirkan air dari sumur bor mereka ke area persawahan. Biasanya untuk satu petak sawah dengan luas sekitar 30 sampai 35 are membutuhkan kurang lebih 8 liter BBM dengan waktu rata-rata 10 jam hingga air memenuhi seluruh permukaan tanah. Banyak juga petani memodifikasi mesin pompa airnya agar dapat menggunakan bahan bakar tabung gas LPG 3 Kg. Melihat kondisi petani yang membutuhkan banyak biaya setiap kali melakukan pengairan air sawah menggunakan pompa mesin, maka kami bermaksud untuk memberikan sebuah solusi teknologi yaitu dengan membuat sumber pengairan sawah menggunakan jenis pompa yang digerakkan oleh motor listrik dengan sumber daya yang dapat diambil dari tenaga matahari. Metode pelaksanaan yang digunakan untuk mencapai target di atas yaitu melakukan pelatihan kepada petani cara merakit alat dan melakukan perawatan secara berkala. Pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan menjalankan pompa irigasi sawah, pengujian ini dilaksanakan selama 2 tahapan yaitu: tahapan pertama, pompa akan dijalankan selama 4 jam dan tahapan kedua, pompa akan dijalankan selama 8 jam kemudian melihat kondisi pompa dan menghitung jumlah debit air yang dihasilkan. Ada dua manfaat utama yang dirasakan oleh mitra yaitu tersedianya pompa irigasi sawah dengan sumber tenaga listrik dari tenaga surya, dan petani memiliki pengetahuan tambahan tentang teknologi terbaru yang lebih ramah lingkungan dan lebih efisien.

**Kata kunci:** pompa irigasi, tenaga surya; teknologi; pengabdian.

### Abstract

*Parambambe Village, Galesong District, Takalar Regency, South Sulawesi Province, is a village where most of the rice fields are rainfed rice fields. It causes the agricultural land in this village to be productive only during the rainy season. Farmers use diesel engine-type water pumps using fuel oil (BBM) to drain water from their drilled wells into the rice fields. Usually, for one paddy field with an area of about 30 to 35 acres, it takes approximately 8 liters of fuel with an average time of 10 hours until the water fills the entire surface of the soil. Many farmers also modify their water pump machines to use 3 Kg LPG gas cylinders as fuel. Seeing the condition of farmers who need a lot of money every time they irrigate rice fields using machine pumps, we intend to provide a technological solution, namely by making a source of irrigation for rice fields using a type of pump driven by an electric motor with a source that can be taken from solar power. The implementation method used to achieve the above target is training farmers on how to assemble tools and carry out periodic maintenance. The overall test is carried out by running a rice field irrigation pump; this test is carried out in 2 stages, namely: in the first stage, the pump will run for 4 hours, and in*



*the second stage, the pump will run for 8 hours, then see the condition of the pump and calculate the amount of water discharge produced. Two main benefits felt by partners are the availability of rice field irrigation pumps with a source of electricity from solar power and farmers having additional knowledge about the latest technologies that are more environmentally friendly and efficient.*

**Keywords:** *irrigation pump; solar power,;technology,; evotion.*

## **Pendahuluan**

Pengairan menjadi komponen utama dalam sektor pertanian (Murdiana & Fadli, 2016), dengan kata lain irigasi merupakan sarana produksi penting pada pertumbuhan tanaman padi sawah bagi masyarakat yang bermata pencaharian sebagai Petani (Siswanti, 2005).

Desa Parambambe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan memiliki luas wilayah 2,74 KM<sup>2</sup> dan merupakan desa dengan luas wilayah terbesar keempat dari 14 desa yang ada di Kecamatan Galesong. Desa ini terdiri atas 5 dusun yaitu Dusun Ma'minasa, Dusun Parambambe, Dusun Paku, Dusun Masino, dan Dusun Batetanaya. Luas lahan sawah di desa ini yaitu 174,30 hektar yang sebagian besar merupakan sawah tadah hujan dengan luas mencapai 140 hektar dan merupakan lahan sawah tadah hujan terluas di Kecamatan Galesong. Jumlah penduduk di desa ini yaitu 3.719 jiwa dengan jumlah rumah tangga sebesar 1.218 dimana sekitar 87 persen mata pencaharian penduduk sebagai petani (BPS Takalar, 2021).

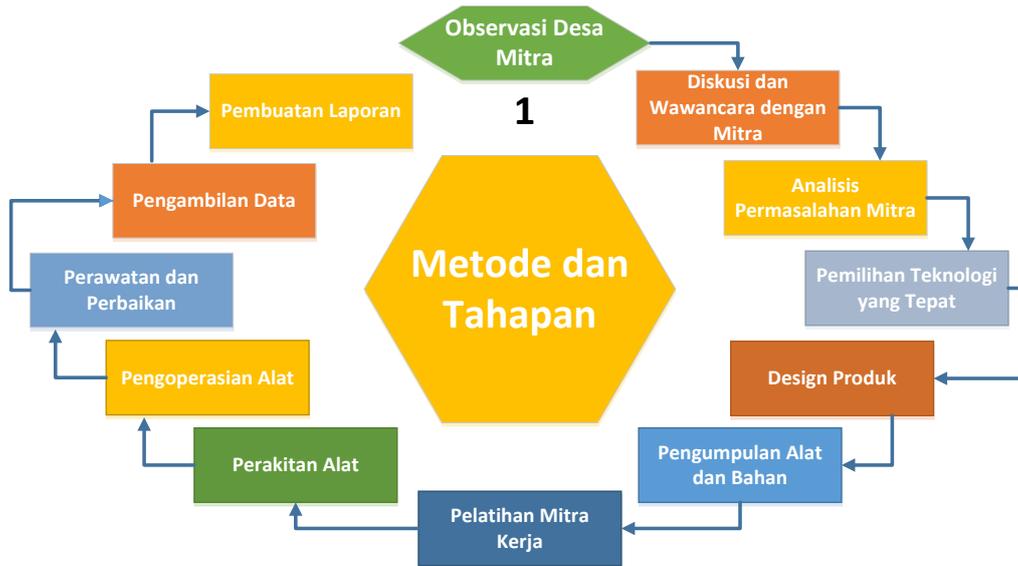
Sebagai desa yang mayoritas penduduknya sebagai petani, dapat dilihat dari luasnya hamparan sawah yang mengelilingi desa tersebut. Kondisi lahan persawahan di Desa Parambambe hanya produktif pada musim hujan dimana petani dapat melakukan penanaman padi maksimal 2 kali dalam setahun. Dikarenakan kondisi irigasi sawah yang terbatas debit arinya untuk mengairi semua area sawah di desa ini, maka sebagian besar petani membuat sumur bor di area persawahan mereka untuk mengairi sawah dengan bantuan mesin pompa air berbahan bakar solar atau tabung gas (LPG). Kebutuhan air untuk tanaman padi dimulai sejak proses penanaman sampai padi mengeluarkan buah yang sempurna. Berdasarkan karakter tanaman padi tersebut, maka kondisi tanah harus tetap terjaga kelembabannya minimal harus basah. Proses pengairan sawah terus dilakukan oleh petani secara pribadi menggunakan mesin pompa untuk menjaga agar sawah tidak kering. Struktur area persawahan yang permukaannya lebih tinggi membuat air tidak terlalu lama mengendap di tanah. Setiap petak sawah yang telah penuh diisi dengan air hanya butuh waktu 3 sampai 4 hari sampai airnya kembali berkurang dan kering. Oleh karena itu, dalam waktu satu minggu para petani sering memompa area persawahan mereka sebanyak 2 kali untuk menjaga agar sawah yang telah ditanami padi tetap terjaga kelembaban tanahnya. Pada musim kemarau, lahan persawahan digunakan petani untuk menanam tanaman jagung karena tanaman jagung tidak membutuhkan begitu banyak air.

Melihat kondisi petani yang membutuhkan banyak biaya setiap kali melakukan pengairan air sawah menggunakan pompa mesin, maka kami bermaksud untuk memberikan sebuah solusi untuk menangani permasalahan yang dihadapi petani selama ini. Solusi yang dimaksud adalah dengan membuat sumber pengairan sawah menggunakan jenis pompa yang digerakkan oleh motor listrik dengan sumber daya yang dapat diambil dari tenaga matahari. Pompa irigasi berbasis tenaga surya ini dapat langsung digunakan pada sumur bor petani yang terdapat di masing-masing area persawahan mereka. Pemilihan solusi ini sangat tepat menurut kami karena sumber tenaga yang dibutuhkan berupa listrik dari tenaga surya lebih ramah lingkungan sehingga tidak membutuhkan biaya bahan bakar solar atau gas. Selain itu, dibuatkan pula sebuah tempat yang dapat digunakan untuk menopang panel surya dan menyimpan battery untuk menghindari pencurian alat.

## **Metode Pelaksanaan**

Berikut ini adalah gambar yang berisi metode dan langkah-langkah secara sistematis dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat:





Gambar 1. Alur Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan program secara umum dapat dibagi menjadi 6 bagian yaitu:

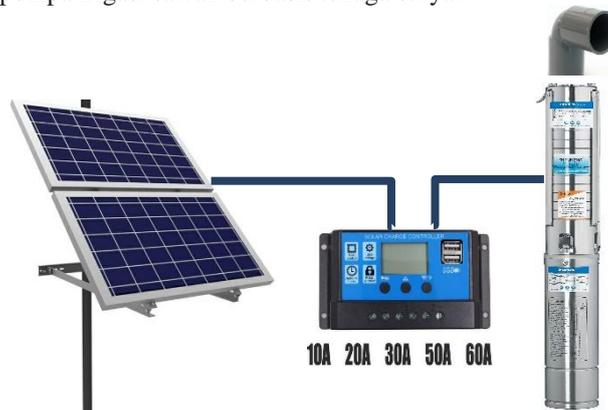
1. Observasi desa mitra, kegiatan observasi dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian dengan mendatangi secara langsung lokasi penerapan teknologi pompa irigasi tenaga surya di Desa Parambambe Kabupaten Takalar. Kegiatan yang dilakukan adalah pemantauan area persawahan dan wawancara secara langsung dengan mitra kerjasama untuk menggali permasalahan yang dialaminya. Mitra kami yaitu Kelompok Tani Alif yang beralamat di Dusun Parambambe, Desa Parambambe Kabupaten Takalar. Sebagai informasi bahwa sebagian besar sawah di desa ini merupakan sawah tadah hujan. Hasil observasi dan wawancara kami yaitu para petani di desa ini mengalami kesulitan dalam mengairi sawah mereka sehingga menggunakan pompa jenis diesel yang menggunakan bahan bakar solar yang cukup mahal. Hasil dari kegiatan observasi akan dijadikan sebagai data pembuatan alat yang sesuai dengan kebutuhan mitra.
2. Desain alat, kegiatan ini dilakukan dengan membuat gambar desain alat yang akan diterapkan kepada mitra kerjasama. Pembuatan desain ini menggunakan salah satu software desain 3D agar visualisasi yang ditampilkan lebih nyata. Hasil dari desain tersebut dijadikan sebagai referensi mengenai bentuk bangunan penopang panel surya dan tata letak mesin pompa beserta alat-alat lainnya.
3. Pembekalan mitra, kegiatan ini dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada mitra kerjasama mulai dari maksud dan tujuan kegiatan pengabdian yang akan di laksanakan di desa mitra, gambaran produk atau alat yang akan diterapkan, prinsip kerja alat dan sekaligus sebagai kegiatan sosialisasi lembaga kepada masyarakat.
4. Perakitan alat, Kegiatan ini dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian yang dibantu oleh mahasiswa dalam memberikan pelatihan kepada mitra berupa cara menghubungkan kabel dari panel surya, kemudian terhubung ke Solar Charge Controller, battery, inverter dan terhubung ke pompa listrik.
5. Pelatihan pengoperasian alat, dalam kegiatan ini mitra akan diajarkan bagaimana cara menjalankan mesin pompa menggunakan panel surya, termasuk posisi dan fungsi tombol start dan stop, dan prinsip kerja rangkaian pengamanan apabila terjadi pencurian.
6. Perawatan dan perbaikan, di bagian ini tim pelaksana pengabdian akan menjelaskan dan mendemonstrasikan apabila terjadi kerusakan sederhana seperti terjadinya hubungan singkat tegangan listrik, MCB tidak mampu mengalirkan arus beban lebih dan apabila motor pompa tidak bekerja. Melalui kegiatan ini diharapkan mitra mampu mencari sumber kerusakan dan dapat memperbaikinya sendiri

tentunya dengan pantauan dan arahan langsung via telepon atau video call oleh tim pelaksana pengabdian.

## Hasil Dan Pembahasan

### 1. Desain Alat

Berikut ini merupakan desain alat pompa irigasi sawah berbasis tenaga surya:



Gambar 2. Desain alat pompa irigasi sawah

Prinsip kerja dari teknologi pompa irigasi berbasis tenaga surya ini yaitu mesin pompa pengisap air dijalankan dengan tegangan listrik 220VAC. Sumber tegangan listrik ini berbasis tenaga surya dengan beberapa komponen penyusun yaitu panel surya, solar panel controller, submersible pump (pompa celup), dan pipa PVC. Panel surya ini akan menyerap sinar matahari secara langsung dan mengkonversinya menjadi tegangan DC. Jumlah maksimum daya yang dikeluarkan oleh panel surya ini sebesar 340WP. Solar panel controller berfungsi untuk mengatur tegangan masukan dari panel surya kemudian langsung terhubung dengan pompa celup sehingga menyalurkan air langsung ke sawah petani.

### 2. Pembekalan Mitra



Gambar 3. Pelatihan pompa irigasi berbasis tenaga surya bagi mitra

Pembekalan mitra dilaksanakan di balai Desa Parambambe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan yang dihadiri oleh para petani yang tergabung dalam Kelompok Tani Alif Desa Parambambe. Pembekalan ini juga dihadiri dan dibuka langsung oleh Kepala Desa Parambambe beserta jajarannya. Kegiatan pembekalan dilakukan dengan metode ceramah dan simulasi langsung menggunakan peralatan yang akan digunakan

untuk merakit pompa irigasi berbasis panel surya. Pada kegiatan pembekalan ini, dijelaskan kepada para petani tentang teknologi pompa irigasi yang ramah lingkungan berbasis panel surya untuk menekan polusi air, tanah, dan udara. Polusi ini dapat disebabkan oleh penggunaan pompa diesel berbahan bakar solar atau premium yang selama ini digunakan oleh petani. Pada kesempatan ini juga dijelaskan tentang perbandingan biaya jika menggunakan pompa diesel dan pompa irigasi berbasis panel surya.

### 3. Simulasi Perakitan Pompa Irigasi berbasis Panel Surya



Gambar 4. Simulasi perakitan dan uji coba alat

Setelah pelaksanaan pembekalan, kegiatan dilanjutkan dengan simulasi perakitan alat pompa irigasi berbasis panel surya. Pada kegiatan ini, petani ditunjukkan dan dijelaskan bagaimana cara merakit pompa irigasi yang terhubung dengan panel surya melalui *solar cell controller*. Petani juga dijelaskan tentang spesifikasi dan fungsi setiap komponen yang digunakan untuk membuat pompa irigasi.

### 4. Pelatihan Pengoperasian Alat



Gambar 5. Pelatihan pengoperasian alat

Setelah kegiatan simulasi perakitan alat, selanjutnya para petani dijelaskan tentang cara mengoperasikan pompa irigasi berbasis panel surya. Para petani dijelaskan tentang cara mengaktifkan pompa irigasi dan memonitor arus serta tegangan pada *solar cell controller*. Petani dijelaskan tentang debit air yang dihasilkan oleh pompa sesuai dengan intensitas panas matahari yang diterima oleh panel surya.

## 5. Perawatan dan Perbaikan

Kegiatan akhir yaitu para petani dijelaskan cara merawat dan memperbaiki pompa irigasi berbasis panel surya jika ada komponennya yang tidak berfungsi maksimal. Petani dijelaskan cara merawat agar pompa irigasi agar memiliki masa pakai yang lebih lama. Petani juga dijelaskan teknis mengidentifikasi gejala kerusakan dan cara mengidentifikasi komponen yang bermasalah serta bagaimana teknis memperbaikinya.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengabdian masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan yaitu ada dua manfaat utama yang dirasakan oleh mitra yaitu tersedianya pompa irigasi sawah dengan sumber tenaga listrik dari tenaga surya, dan petani memiliki pengetahuan tambahan tentang teknologi terbaru yang lebih ramah lingkungan dan lebih efisien. Teknologi pompa irigasi berbasis tenaga surya lebih efisien dan dapat menekan biaya operasional petani dibandingkan menggunakan bahan bakar minyak (solar). Masyarakat sasaran memiliki wawasan baru dalam hal pemanfaatan pompa listrik yang sumber energinya berasal dari tenaga surya. Membantu aparat desa dalam mendukung program kemandirian masyarakat desa. Terjadi sinergitas yang baik antara pemerintah desa dengan pihak perguruan tinggi untuk mendukung pemberdayaan masyarakat dan membantu kemandirian pangan nasional.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) Dirjen Dikti Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak LP2M Universitas Negeri Makassar serta pihak pemerintah Desa Parambambe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar dan pihak Kelompok Tani Alif Desa Parambambe sebagai mitra kegiatan.

## Daftar Pustaka

- Murdiana., & Fadli., 2016. Peran Irigasi dalam Peningkatan Produksi Padi Sawah di Kecamatan Meurah Mulia Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal AGRIFO*, 1(2), 1-14.
- Sanjaya, O.I., Giriantari, I.A.D., Kumara, I. N. S., 2019. Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Pertanian Subak Semaagung. *Jurnal Spektrum*, 6(3), 114-121.
- Siswanti, R., 2005. *Analisis Nilai Ekonomi Air Irigasi*. Skripsi, Departemen Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- 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.