

PEMBUATAN POMPA AIR TENAGA SURYA BAGI MASYARAKAT DESA TANJUNG PAKIS AJI JEPARA

Miswan Ansori¹, Eka Setya Budi², Dias Prihatmoko³, Subaidi⁴

¹UNISNU Jepara. Email: miswan@unisnu.ac.id

² UNISNU Jepara. Email: ekasetyabudi@unisnu.ac.id

³ UNISNU Jepara. Email: dias@unisnu.ac.id

⁴ UNISNU Jepara. Email: subaidi@unisnu.ac.id

ABSTRACT

Tanjung Village is one of the villages located in the Pakis Aji sub-district, Jepara Regency. The contours of the Tanjung village area which is dominated by hilly areas make Tanjung village one of the villages that has hilly areas and good views in Jepara Regency. But every time entering the dry season Tanjung Village always experiences drought. This is because the existing springs are limited and are located on hillsides which do not have electricity to extract water from existing springs. The initiation of the manufacture of a solar water pump was carried out because at the location of the spring there was still no electricity available, so power was needed to pump water from the depths of the spring to a reservoir, which would then be channeled through existing pipes to irrigation canals on agricultural/plantation lands. The service method used is to use the Asset Based Community Development (ABCD) method, namely by doing community service in making solar water pumps by utilizing and maximizing water sources and agricultural/plantation lands owned by the community. The result of this service is the creation of solar water pumps to help drain water from springs that do not yet have electricity to irrigation canals and waterways to agricultural land and residential areas.

Keywords : Solar water pump, Irrigation, solar electricity

ABSTRAK

Desa Tanjung adalah salah satu desa yang terletak di kecamatan Pakis Aji Kabupaten Jepara. Kontur wilayah desa Tanjung yang didominasi wilayah perbukitan menjadikan desa Tanjung sebagai salah satu desa yang memiliki wilayah perbukitan dan pemandangan yang bagus di Kabupaten Jepara. Namun setiap memasuki musim kemarau Desa Tanjung selalu mengalami kekeringan. Hal ini disebabkan karena sumber mata air yang ada terbatas dan terletak di lereng bukit yang tidak memiliki aliran listrik untuk mengambil air dari mata air yang ada. Inisiasi pembuatan pompa air tenaga surya ini dilakukan karena dilokasi mata air masih belum tersedia aliran listrik sehingga diperlukan tenaga untuk memompa air dari kedalaman mata air ke penampungan yang kemudian air ini akan disalurkan melalui pipa yang telah ada ke saluran irigasi pada lahan pertanian/perkebunan. Metode pengabdian yang dilakukan adalah menggunakan metode Asset Based Community Development (ABCD) yaitu dengan melakukan pengabdian pembuatan pompa air tenaga surya dengan memanfaatkan dan memaksimalkan sumber air dan lahan pertanian/perkebunan yang dimiliki masyarakat. Hasil pengabdian ini adalah terciptanya pompa air tenaga surya untuk membantu mengalirkan air dari sumber mata air yang belum memiliki daya listrik ke saluran irigasi maupun saluran air ke lahan pertanian dan pemukiman warga.

Keywords : Pompa air tenaga surya, Irigasi, listrik tenaga surya

PENDAHULUAN

Desa Tanjung adalah salah satu desa yang terletak di kecamatan Pakis Aji Kabupaten Jepara. Kontur wilayah desa Tanjung yang didominasi wilayah perbukitan menjadikan desa Tanjung sebagai salah satu desa yang memiliki wilayah perbukitan dan pemandangan yang bagus di Kabupaten Jepara (wikipedia, 2019). Namun setiap memasuki musim kemarau Desa Tanjung selalu mengalami kekeringan. Hal ini disebabkan karena sumber mata air yang ada terbatas dan terletak di lereng bukit yang menjadi sumber dari sungai yang ada di Desa Tanjung mengalami kekeringan. Salah satu mata air yang ada bernama mata air Jurang Nganten yang berada di atas bukit dan upaya yang dilakukan masyarakat ketika terjadi kekeringan adalah dengan mendatangi mata air kemudian menimba air dari sumber yang tersedia dan mengangkut air ke pemukiman atau ke saluran irigasi untuk lahan pertanian dan perkebunan. Cara ini telah dilakukan turun temurun dan bertahun-tahun. Ada upaya dari Pemerintah desa untuk melakukan distribusi air ke pemukiman dengan memasang pipa dari sumber air ke pemukiman namun ketika musim kemarau tiba, air surut dan debit air rendah maka air tidak dapat mengalir melalui pipa tersebut.

Mayoritas penduduk desa Tanjung bekerja sebagai petani sehingga air menjadi hal yang utama dalam kelangsungan pekerjaan masyarakat desa Tanjung. Selain itu air merupakan kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari dan kebutuhan untuk beribadah kepada Allah SWT (Tanjung et al., n.d.).

Inisiasi pembuatan pompa air tenaga surya ini dilakukan karena lokasi mata air masih belum tersedia aliran listrik sehingga diperlukan tenaga untuk memompa air dari kedalaman mata air ke penampungan yang kemudian air ini akan disalurkan melalui pipa yang telah ada ke pemukiman penduduk. Selain itu dengan menggunakan tenaga surya tenaga pompa air dapat berjalan tanpa mengandalkan listrik dan berjalan selama 24 jam dengan tenaga listrik dari tenaga surya yang kemudian disimpan dayanya dalam aki (Pranoto, 2011; Prasetyo, 2021).

Adapun kegiatan yang dilakukan adalah melakukan observasi dan sosialisasi dengan pemerintah desa dan warga sekitar tentang implementasi pompa air tenaga surya kemudian melakukan pemetaan wilayah dan pemilihan sumber air yang akan digunakan sebagai sumber utama dipasang pompa air ini dilanjutkan dengan tahap pemasangan pompa air tenaga surya pada lokasi yang telah ditentukan. Setelah dilakukan pemasangan akan dilakukan evaluasi dan sosialisasi tentang pemeliharaan pompa air tenaga surya tersebut agar dapat terus berjalan dan dapat digunakan untuk kebutuhan masyarakat untuk jangka waktu ke depan dan seterusnya.

Harapan dari kegiatan ini adalah untuk mengatasi masalah yang timbul terkait kekurangan air bersih yang terjadi pada saat musim kemarau untuk memenuhi kebutuhan air bagi lahan pertanian maupun perkebunan dan juga bagi masyarakat di desa Tanjung.

METODE PELAKSANAAN

1. Metode Pengabdian

Metode pelaksanaan dalam pengabdian ini adalah pengabdian terapan dengan menggunakan metode *Asset Based Community Development* (ABCD) dimana pada pengabdian ini dari hasil observasi awal didapatkan daftar asset yang dimiliki oleh masyarakat yaitu sumber mata air, tanah pertanian, tanah perkebunan, saluran air berupa pipa yang telah tersedia serta saluran irigasi (Sinaga et al., 2021; Syahid et al., 2022). Dari aset yang ada diketahui bahwa masalah yang terjadi adalah proses pengambilan air dari mata air atau sumber air ketika musim kemarau harus dilakukan secara manual dengan menimba maka dari masalah tersebut tim pengabdian berusaha melakukan kegiatan implementasi pemasangan pompa air bertenaga surya bagi masyarakat desa Tanjung yang mengalami kesulitan air bersih untuk kebutuhan lahan pertanian dan untuk saluran air bagi masyarakat.

2. Pendekatan Pengabdian

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan observasi dan terjun langsung dilapangan. Observasi yang dilakukan diawali dengan melakukan komunikasi dengan perangkat desa, komunitas petani dan masyarakat desa Tanjung. Setelah itu kegiatan dilanjutkan dengan mencari sumber air yang memungkinkan untuk dapat dipasang pompa air tenaga surya. Setelah tahap observasi tim akan melanjutkan ke tahap analisis dan implementasi (Primawan & Iswanjono, 2019).

3. Tahapan dalam Pengabdian

Metode pengabdian kepada masyarakat pembuatan pompa air tenaga surya bagi masyarakat desa Tanjung ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Menentukan lokasi: Identifikasi lokasi yaitu melakukan pemilihan lokasi di mana pompa air tenaga surya akan dipasang. Pemilihan lokasi didasarkan pada daerah yang terpencil atau sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi masyarakat setempat.
- b. Persiapan bahan dan peralatan: Tahap ini melakukan persiapan bahan dan alat yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan dari sumber mata air yang akan disedot melalui pompa air.
- c. Pembuatan pompa air tenaga surya: Tim pengabdian dan masyarakat setempat bekerja sama untuk membuat pompa air tenaga surya. Proses pembuatan pompa dilakukan di kampus dan masyarakat membantu dalam pelaksanaan pemasangan panel surya dan menghubungkannya ke pompa air.
- d. Instalasi: Setelah pembuatan mesin pompa air tenaga surya selesai, selanjutnya adalah melakukan instalasi alat di lokasi yang telah dipilih. Proses instalasi ini nantinya harus memastikan semua alat dapat berjalan dengan baik dan keselamatan dari pengguna, keamanan alat menjadi prioritas yang akan dilakukan.
- e. Pelatihan pengoperasian dan perawatan: Tahap selanjutnya adalah memberikan pelatihan tentang cara mengoperasikan dan merawat pompa air tenaga surya. Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan masyarakat setempat memahami bagaimana menjaga dan memperbaiki pompa air jika terjadi masalah.

- f. Monitoring dan evaluasi: Tahapan terakhir adalah melakukan kegiatan monitoring dan evaluasi untuk memastikan bahwa pompa air tenaga surya berfungsi dengan baik dan memberikan manfaat yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan tahapan yang telah dirancang dalam pengabdian ini maka kegiatan ini dilakukan berdasar tahapan sebagai berikut :

1. Tahap Penentuan Lokasi

Kegiatan dilakukan bersama dengan pamong desa untuk silaturahmi dan untuk menentukan lokasi yang akan digunakan sebagai tempat untuk memasang pompa air tenaga surya. Berikut rincian kegiatan ini:

- a. Tanggal Pelaksanaan: 03 Desember -05 Desember 2022
- b. Kegiatan: Silaturahmi dan observasi penentuan lokasi pompa air tenaga surya
- c. Fasilitator : Tim Pengabdian
- d. Peserta : Tim pengabdian beserta pamong desa

e. Hasil:

- 1) Ditemukan lokasi yang cocok dengan situasi dan kondisi yang diharapkan masyarakat yaitu di daerah dukuh Plajan, pada area persawahan. Area ini merupakan area perbukitan yang memang belum ada aliran listrik dan dipakai sebagai area persawahan dan perkebunan oleh warga.
- 2) Hasil analisis kebutuhan di lokasi observasi diketahui bahwa kebutuhan air bagi areal persawahan diperkirakan sekitar $10 \text{ m}^3/\text{hari}$. Kebutuhan ini akan dibagi ke beberapa area persawahan melalui saluran irigasi yang ada.
- 3) Sumber mata air yang ditemukan dan paling cocok dengan jumlah debit air yang ada saat ini berada di kedalaman 5 meter bebatuan dan 5 meter air dan jarak menuju saluran irigasi adalah 10 meter sehingga perlu ada pompa untuk mengalirkan dari sumber air menuju saluran irigasi.
- 4) Dokumentasi lokasi area persawahan dan sumber air



Gambar 1. Area Persawahan yang berada di atas bukit



Gambar 2. Sumber mata air yang akan digunakan

2. Persiapan Bahan dan Pembelian Peralatan

Pada tahap ini dilakukan persiapan dan pembelian kebutuhan dan peralatan yang akan dipakai. Adapun rincian kegiatan adalah sebagai berikut :

- a. Tanggal Pelaksanaan: 20 Desember -22 Desember 2022
- b. Kegiatan: Persiapan penghitungan kebutuhan dan peralatan yang akan digunakan
- c. Fasilitator : Tim Pengabdian
- d. Peserta : Tim pengabdian
- e. Hasil dari persiapan

Dari analisis hasil observasi dan dari sumber teori (Apribowo et al., 2019; Arrohman et al., 2012) ini maka dibuat perencanaan membuat pompa air dengan menggunakan mesin pompa air tenaga surya jenis dorong dengan kekuatan hingga 30 meter. Mesin pompa jenis dorong ini dipilih karena mesin ini dalam penggunaannya diletakkan di atas tidak masuk ke dalam air sehingga dalam perawatan dan penggunaannya lebih mudah (Iqtimal & Devi, 2018). Tegangan yang dibutuhkan pompa tersebut adalah 24 V DC . Beban daya yang dibutuhkan untuk menghidupkan pompa adalah $120 \text{ watt} \times 2 = 240 \text{ watt}$. Besar energi yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Iqtimal & Devi, 2018):

$$W = P \times t$$

dimana: W = Energi (Watt/Jam)

P = Daya pompa (Watt)

t = Waktu (Jam)

Maka jika diasumsikan pompa akan menyala selama 6 jam setiap hari maka besar energi yang dibutuhkan adalah $240 \text{ Watt} \times 6 \text{ Jam} = 1.440 \text{ Watt Jam (Wh)}$. Jika kemudian pada saat musim kemarau diasumsikan bahwa sinar matahari akan bersinar selama 6 jam setiap hari maka daya watt perhari dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Wp = W \times \Delta t$$

Dimana: Wp = Watt puncak

W = Daya yang dibutuhkan

Δt = Rata rata matahari bersinar

Maka dapat diketahui $Wp = 1440$ watt / 6 jam adalah 240 Watt Puncak. Jika yang digunakan adalah solar panel dengan daya 100 WP maka dapat dihitung kebutuhan 240 WP untuk menghidupkan pompa air dengan daya 240 watt selama 6 jam adalah $240/100 = 2.4$ solar panel. Maka dalam pengabdian ini solar panel yang digunakan adalah solar panel dengan jenis *monocrystalline* dengan daya 100 WP sebanyak 4 buah. Kenapa 4 buah agar daya yang dihasilkan dapat mencukupi kebutuhan minimal 2,4 solar panel.

Jika dimisalkan pada saat mendung atau saat sinar matahari tidak tersedia, maka sumber energi direncanakan menggunakan baterai dan pompa beroperasi selama 6 jam, maka besar daya yang dibutuhkan pompa untuk bekerja selama 6 jam adalah 1440 Watt Jam. Baterai yang dipergunakan memiliki voltase 24 Volt, maka besar arus yang dibutuhkan selama satu jamnya adalah: $1440/24 = 60$ Ampere /Jam.

Dengan mempertimbangkan menurunnya tegangan pada saat baterai sudah melemah, maka pada pelaksanaannya besar kapasitas baterai ditambah menjadi 90 Ampere/Jam. Baterai yang memiliki kapasitas 90 Ampere/Jam dapat menggunakan satu buah baterai 90 Ampere/jam atau menggunakan 2 buah baterai dengan kapasitas 45 Ampere/jam. Pada pengabdian ini dipilih digunakan 2 buah baterai aki dengan kapasitas 45 Ampere/jam dengan alasan dimensi dan perawatan akan lebih sesuai dibanding menggunakan satu buah baterai 90 Ampere/jam. Adapun data teknis mengenai rancangan pompa air tenaga surya yang dibuat dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi teknis pompa air tenaga surya yang dibuat

No	Spesifikasi	Jumlah
1	Daya total solar panel (Watt)	400 Watt
2	Daya Pompa Air	120 Watt
3	Lama Penggunaan (Per hari)	6 Jam
4	Kapasitas Baterai	90 Ampere/Jam
5	Debit air per menit (liter/menit)	29 liter/ menit
6	Debit air per hari (m^3 / hari)	10,4 m^3 / hari

(Tabel Spesifikasi Teknis Pompa Air Tenaga Surya)

Dokumentasi persiapan:



Gambar 3. Rangka besi Hallow yang akan digunakan



Gambar 4. Rangka besi dibawa ke kampus Unisnu Untuk dirakit

3. Tahap Pembuatan Pompa Air Tenaga Surya

Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan perakitan pompa air . Perakitan dan pembuatan dilakukan di kampus Unisnu Jepara. Adapun detail kegiatan adalah sebagai berikut:

- a. Tanggal Pelaksanaan: 27 Desember -29 Desember 2022
- b. Kegiatan: Perakitan dan pembuatan pompa air tenaga surya
- c. Fasilitator : Tim Pengabdian
- d. Peserta : Tim pengabdian beserta mahasiswa
- e. Hasil:

Dari kegiatan ini didapatkan hasil yaitu satu buah mesin pompa tenaga surya yang berhasil dirakit dan telah dilakukan uji coba dapat melakukan proses penyedotan dan mendorong air. Pada proses pembuatan sempat terjadi beberapa kendala seperti terbakarnya rangkaian scc dikarenakan daya pemotong dari solar panel kurang kuat namun kendala itu dapat diatasi oleh tim pengabdi.

Dokumentasi:



Gambar 5. Proses memasang pompa air dorong

4. Tahap Instalasi

Pada tahap ini dilakukan pemasangan mesin di lokasi yang telah ditentukan . berikut detail kegiatan yang dilakukan

- a. Tanggal Pelaksanaan: 12 Januari 2023 – 14 Januari 2023
- b. Kegiatan: Instalasi Alat
- c. Fasilitator : Tim Pengabdian
- d. Peserta : Tim pengabdian beserta warga
- e. Hasil :

Pada tahap ini sempat terjadi beberapa kendala dikarenakan pada saat akan pemasangan cuaca turun hujan sangat deras, sehingga pemasangan menunggu

hingga waktu yang tepat untuk memasang alat yang dibutuhkan.

Dari pemasangan pompa air tersebut peralatan dapat dipasang dengan baik dan dari hasil uji coba pada saat di lapangan pompa air dapat mendorong dan menghasilkan air dengan debit air 15 liter per menit, hal ini belum dapat maksimal hingga 29 liter per menit dikarenakan pada saat pemasangan cuaca tidak terlalu panas terik.

Dokumentasi :



Gambar 6. Lokasi pemasangan mesin pompa air

5. Tahap Pelatihan dan Perawatan Mesin

Pada tahap ini dilakukan proses pelatihan yang diberikan kepada karang taruna dukuh Plajan Desa Tanjung mengenai bagaimana mengoperasikan dan menjaga peralatan agar dapat berfungsi dengan baik dan terawat dengan baik sehingga alat dapat digunakan untuk masa yang panjang.

- a. Tanggal Pelaksanaan: 17 Januari 2023
- b. Kegiatan: Pelatihan perawatan alat pompa air tenaga surya
- c. Fasilitator : Tim Pengabdian
- d. Peserta : Tim pengabdian beserta karang taruna
- e. Hasil:

Dari hasil kegiatan pelatihan yang dilakukan para pemuda dari karang taruna diberikan pelatihan bagaimana menjaga dan memelihara pompa air tenaga surya agar dapat berfungsi dengan baik. Selain itu dari pihak desa merasa tenang dikarenakan para pemuda karang taruna dapat belajar bagaimana cara merawat dan memelihara mesin pompa air tenaga surya

Dokumentasi:



Gambar 7. Pelatihan di balai desa Pakis

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat pada dukuh Pakis, desa Tanjung, Kecamatan Pakis Aji, Kabupaten Jepara ini dilaksanakan oleh tenaga dosen dan mahasiswa Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara dengan bantuan pendanaan dari Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama Republik Indonesia Tahun 2022. Pada kegiatan pengabdian yang dilaksanakan ini di perkenalkan sistem pompa air tenaga surya untuk membantu masyarakat desa Tanjung yang kesulitan mengambil air dari sumber mata air secara manual. Hasil pengabdian ini adalah diberikan dan diinstalasikan pompa air tenaga surya bagi saluran irigasi masyarakat dukuh Pakis, Desa Tanjung Jepara.

Dengan adanya pompa air tenaga surya tersebut memberikan beberapa manfaat bagi masyarakat dukuh Pakis Desa Tanjung, yaitu:

- a. Mengurangi ketergantungan pada mesin diesel yang sebelumnya digunakan oleh masyarakat untuk memompa air dari sumber ke saluran irigasi.
- b. Ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan, selain itu juga mengurangi polusi yang ada
- c. Meningkatkan akses terhadap kebutuhan air bagi masyarakat baik terutama bagi mata pencaharian masyarakat dukuh Pakis yang sebagian besar adalah petani.

Selain itu pompa air tenaga surya yang dipasang dari hasil uji coba dan evaluasi pompa air ini mampu memompa air dengan debit 15 liter permenit dan dapat hidup selama 6 jam serta menghasilkan air sebanyak 8 meter kubik setiap harinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segecap tim pengabdian mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi Agama Islam Kementrian Agama Republik Indonesia yang telah memberikan bantuan pendanaan dalam melaksanakan pengabdian ini melalui hibah Pendampingan/Pemberdayaan Masyarakat di Daerah 3T Tahun Anggaran 2022

DAFTAR RUJUKAN

- Apribowo, C. H. B., Arifin, Z., & Adriyanto, F. (2019). Mobile Pompa Air Tenaga Surya Untuk Irigasi Pertanian. *Jurnal Puruhita*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.15294/puruhita.v1i1.28319>
- Arrohman, R. E., Sihana, S., & Setiawan, A. A. (2012). Perancangan Sistem Pengangkatan Air Tenaga Surya di Kecamatan Tepus Kabupaten Gunungkidul. *Teknofisika*, 1(1), 34–41.
- Iqtimal, Z., & Devi, I. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Kitektro*, 3(1), 1–8.
- Pranoto, S. (2011). *Perancangan Inverter Jenis Push-Pull dan On/Off Battery Charger Regulator (BCR) Pada Aplikasi Fotovoltaik Sebagai Sumber Energi Untuk Pompa Air atau Penerangan*. 1–6. <http://eprints.undip.ac.id/25594/>
- Prasetyo, Y. (2021). Otomatisasi Sistem Pengisian Baterai Pada Sistem Tenaga Surya.

Jurnal Geuthèè: Penelitian Multidisiplin, 4(3), 153.

<https://doi.org/10.52626/jg.v4i3.131>

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.

<https://doi.org/10.24071/aa.v2i1.2127>

Sinaga, H. H., Permata, D., Soedjarwanto, N., & Purwasih, N. (2021). Pompa Air Tenaga Surya untuk Irigasi Persawahan bagi Masyarakat Desa Karang Rejo, Pesawaran, Lampung. *Wikrama Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 22–26.

<https://doi.org/10.30656/jpmwp.v5i1.2633>

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), 102–107.

Tanjung, D., Aji, K. P., Jepara, K., Sulung, P., Gandhani, A., Wandira, R. A., Rosiyanti, I., & Itus, P. (n.d.). *Inovasi Packaging dan Marketing Produk UMKM Menggleng*. 1–8.

wikipedia. (2019). *Tanjung, Pakis Aji, Jepara*.
https://id.wikipedia.org/wiki/Tanjung,_Pakis_Aji,_Jepara