

## **SWASEMBADA AIR DAN MANDIRI ENERGI MASYARAKAT SERUT KECAMATAN GEDANGSARI KABUPATEN GUNUNG KIDUL**

**Oleh:**

*Qonitatul Hidayah<sup>1\*</sup>, Umi Salamah<sup>1</sup>, Sri Handayaningsih<sup>2</sup>, Damar Yoga Kusuma<sup>1</sup>, Apik Rusdiarna Indra Praja<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Prodi Fisika Melins, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Jend. Ahmad Yani, Tamanan, Banguntapan, bantul 55162

<sup>2</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Jend. Ahmad Yani, Tamanan, Banguntapan, bantul 55162

<sup>1\*</sup>qonitatul.h@fisika.uad.ac.id

### **Abstrak**

Ketersediaan air bersih, sehat dan aman merupakan kebutuhan krusial untuk kehidupan manusia. Seluruh aktivitas untuk mempertahankan kehidupan manusia seperti makan, minum, mandi, mencuci, memasak, dan lain sebagainya membutuhkan air bersih. Desa Serut adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul. Saat musim kemarau, desa Serut termasuk yang mengalami kesulitan air bersih. Ketersediaan sumber air bersih yang jauh, memerlukan waktu lama untuk mengambil dan harus mengantri dengan masyarakat lain. Belum adanya pemerataan penggunaan sumber air bersih menyebabkan warga yang kurang mampu tidak dapat memanfaatkan sumber air yang dapat disalurkan langsung kerumah masyarakat. Selain itu, biaya operasional yang dikeluarkan untuk kebutuhan listrik tidak sedikit. Hal ini menyebabkan pemenuhan kebutuhan air bersih belum merata. Kapasitas instalasi PLTS sebesar 5.000 Wp dengan waktu penyinaran selama 4 jam menghasilkan daya total 20.000 watt hour/ day. Kapasitas PLTS telah mencukupi untuk pompa air yang berdaya 2.700 watt. Ketersediaan air bersih dengan PLTS berkapasitas 5.000 Wp telah mencukupi 30 Kepala Keluarga dan 12 titik penerangan sepanjang jalan menuju tandon. Sisa dari kapasitas daya per hari masih 200 watt hours/ day. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah memberikan kebermanfaatn bagi masyarakat Serut.

**Kata Kunci:** *air bersih; pompa air; PLTS; penerangan jalan*

### **Abstract**

*The availability of clean, healthy and safe water is a crucial need for human life. All activities to maintain human life such as eating, drinking, bathing, washing, cooking, and so on require clean water. Serut Village is one of the villages located in Gedangsari District, Gunung Kidul Regency. During the dry season, Serut village is among those who have difficulty with clean water. Availability of clean water sources that are far away, take a long time to collect and have to queue with other communities. The absence of equal distribution of clean water sources causes poor people to not be able to take advantage of water sources that can be channeled directly to people's homes. In addition, the operational costs incurred for electricity needs are not small. This causes the fulfillment of clean water needs is not evenly distributed. PLTS installation capacity of 5,000 Wp with 4 hours of irradiation time produces a total power of 20,000 watt hour / day. The PLTS capacity is sufficient for a water pump with a power of 2,700 watts. The availability of clean water with PLTS with a capacity of 5,000 Wp is sufficient for 30 families and 12 lighting points along the road to the reservoir. The rest of the power capacity per day is still 200 watt hours / day. This community service activity has provided benefits for the people of Serut.*

**Keywords:** *clean water; water pump; PLTS; street lighting*

## **PENDAHULUAN**

Air merupakan kebutuhan pokok dan sangat penting bagi kehidupan manusia. Seluruh aktivitas sehari-hari seperti makan, minum, mandi, memasak, mencuci dan lainnya membutuhkan air bersih (Oktavianto, Nurhayati, & Suswati, 2014). Serut adalah salah satu desa yang berada di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul. Pada musim kemarau, desa Serut mengalami kesulitan air bersih. Sumber air yang telah tersedia letaknya sangat jauh, sehingga memakan waktu yang lama untuk mengambil air bersih serta masyarakat harus bersabar mengantri air bersih bersama-sama. Selain itu, beberapa usaha masyarakat adalah dengan menandon air hujan dan digunakan langsung untuk kebutuhan sehari-hari tanpa dilakukan pemurnian. Hal ini sangat membahayakan bagi tubuh manusia jika tidak diolah secara benar untuk pemurnian air hujan (Hani, Santoso, & Wirobroto, 2020).

Rata-rata sumber air bersih ini dibawa dari bawah bukit ke atas bukit untuk dijadikan sendang ataupun tandon, kemudian baru disalurkan ke rumah-rumah masyarakat. Tidak sedikit biaya operasional kebutuhan listrik yang harus dikeluarkan untuk mengalirkan air bersih ke sendang atau tandon di atas bukit. Penggunaan daya pompa air rata-rata lebih dari 2.500 watt. Biaya operasional yang mahal menyebabkan pemanfaatan sumber air menjadi terbatas di kalangan masyarakat. Apalagi rata-rata ekonomi masyarakat tergolong masyarakat prasejahtera.

Salah satu upaya untuk mengurangi biaya operasional pompa air adalah dengan menggunakan energi baru terbarukan dari energi surya. Letak geografis Indonesia di garis khatulistiwa memberikan keunggulan pemaparan radiasi sinar matahari sepanjang tahun. Energi surya merupakan energi baru terbarukan yang tidak akan habis pemakaiannya serta ramah lingkungan. Pemanfaatan tenaga surya akan mengurangi emisi gas rumah kaca. Gas rumah kaca dari emisi antropogenik yang berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas secara berlebihan (Rejekiningrum & Katiwa, 2017).

Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gunung Jambu serta Masyarakat Serut yang ada disekitar pengelolaan air. Tahapan pelaksanaan program

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan menggunakan piranti *photovoltaic* (PV) atau sel surya atau panel surya akan mengkonversikan energi surya menjadi energi listrik (Murdiya, Hamzah, Nurhalim, Firdaus, & Suwitno, 2020). Saat ini, pemanfaatan PLTS telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. PLTS dapat digunakan sebagai sumber energi listrik untuk skala kecil sampai skala besar (Sanjaya, Giriantari, & Kumara, 2019; Sari, Kurniasih, & Fernandes, 2020). Pompa air berbasis PLTS akan bekerja dengan baik jika radiasi matahari yang ditangkap oleh panel surya cukup. Sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya umumnya akan menghasilkan tegangan listrik pada rentang 0,5 – 1,0 volt dengan arus listrik untuk setiap 1 cm<sup>2</sup> pada rentang mili ampere (Mc Connell, Li, & Brudvig, 2010). Penyinaran sinar matahari di desa Serut relatif tinggi karena rata-rata per hari suhunya mencapai lebih dari 30° C pada saat matahari sedang terik. Kondisi tersebut menjadikan pompa air berbasis tenaga surya memiliki potensi yang menjanjikan.

Berawal dari latar belakang permasalahan yang dihadapi oleh mitra, fokus utama program pengabdian kepada masyarakat adalah memanfaatkan tenaga surya untuk memberikan pasokan listrik pompa air yang berdaya 2.700 watt. Selain itu, dengan adanya pemanfaatan listrik tenaga surya, harapannya ketersediaan air bersih untuk masyarakat Serut tidak terbatas. Program pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya mencakup kegiatan instalasi PLTS saja, tetapi tim pelaksana akan melakukan sosialisasi teknologi sel surya dan pelatihan analisis kebutuhan daya. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk menguatkan tata kelola mitra ketika teknologi sel surya sudah di serah terimakan ke pengelola PLTS.

## **METODE**

Bentuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) disusun berdasarkan pertimbangan kondisi permasalahan yang terdapat di lokasi kegiatan. Kelompok sasaran kegiatan ini adalah BUMKal Karya Manunggal Jaya dibawah pemerintahan Kalurahan Serut, pengabdian kepada masyarakat terdiri dari sosialisasi peningkatan pemahaman masyarakat akan teknologi sel surya dan pemahaman analisis

kebutuhan daya PLTS. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat diuraikan seperti berikut

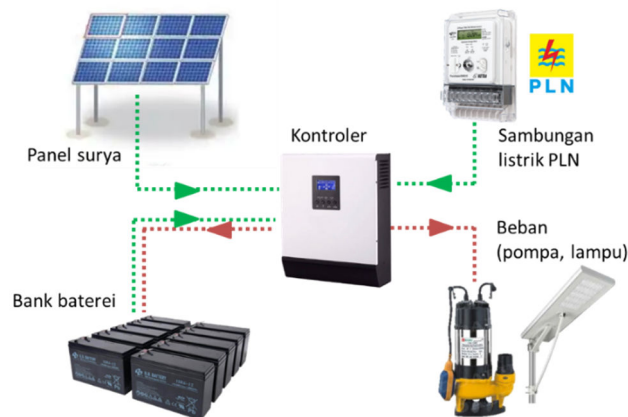
1. **Tahap awal** adalah survei dilakukan di Balai Kalurahan Serut. Tim berdiskusi dengan mitra melalui audiensi mengenai permasalahan yang dihadapi oleh mitra mengenai ketersediaan air bersih dan biaya operasional yang memberatkan bagi masyarakat Serut. Audiensi ini juga membahas tentang komitmen mitra mengenai tata kelola PLTS yang akan diinstalasi di salah satu sumber air bersih. Bersama dengan mitra, tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat melakukan analisis kebutuhan daya PLTS terpusat. Selain itu, dibahas juga mengenai pemanfaatan secara maksimal PLTS setelah diinstalasi.
2. **Tahap pelaksanaan** pelatihan akan dibagi menjadi dua, yaitu sosialisasi pengabdian kepada masyarakat tentang teknologi sel surya dan analisis kebutuhan daya untuk pemenuhan pompa air sekaligus

kebutuhan daya yang mungkin untuk ditambahkan.

Indikator pemahaman masyarakat akan teknologi PLTS akan diukur menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Dalam sosialisasi akan didampingi oleh tim pelaksana dengan menginstalasi PLTS dan pemanfaatan energi dari PLTS. Diskusi selama pelatihan akan dilaksanakan dengan tanya jawab dan tugas untuk beberapa perwakilan mitra.

3. **Tahap akhir** adalah tahap evaluasi pelaksanaan kegiatan pelatihan yang diukur dengan menggunakan *form* kepuasan kepada narasumber tim pelaksana dalam menyampaikan materi.

Adapun rancangan sistem yang akan di instalasi pada pompa air berdaya 2.700 watt dapat dilihat pada Gambar 1. Komponen utama PLTS yang akan digunakan adalah panel surya 250 watt peak (Wp), *Charge controller* dan Inverter dengan kapasitas 3-5 kVA, dan baterai.



**Gambar 1.** Rangkaian sistem pompa air tenaga surya (Kusuma, Salamah, Hidayah, Handayaningsih, & Praja, 2023) (Atribowo, Endah, & Anwar, 2017)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengenalkan teknologi energi baru terbarukan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil yang digunakan oleh Perusahaan Listrik

Negara (PLN). Instalasi PLTS ini dimaksudkan supaya memenuhi kebutuhan listrik pompa air sumur dalam menggunakan tenaga surya. Selain itu, untuk menekan biaya operasional pulsa listrik yang memberatkan masyarakat Serut, sehingga pemanfaatan air bersih belum merata. Instalasi PLTS diawali

dengan analisis kebutuhan daya. Analisis kebutuhan daya ini dimaksudkan untuk menghitung kebutuhan listrik yang diperlukan mengoperasikan pompa air sumur.

Sosialisasi teknologi sel surya dan analisis kebutuhan daya untuk pompa air dilaksanakan pada tanggal 26 September 2021 di Balai Desa Serut. Karena masih dalam kondisi pandemi, kegiatan sosialisasi ini diikuti dari beberapa perwakilan mitra, seperti BUMKAL, Pokdarwis, pemerintah Desa Serut, serta masyarakat.

Kegiatan pelatihan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman teknologi sel surya serta pengelolaan operasional PLTS untuk swasembada air dan menuju desa mandiri energi. Instalasi PLTS membutuhkan perencanaan yang matang seperti jumlah pemakaian daya, jumlah panel surya ataupun sel surya, dan kebutuhan baterai yang akan digunakan (Sinaga, Permata, Soedjarwanto, & Purwasih, 2021). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan panel surya 250 Wp, artinya memiliki 250 *watt peak* pada saat kondisi matahari sedang terik-teriknya. Jika asumsi 1 *peak* adalah 4 jam penyinaran, maka kapasitas maksimal untuk pemakaian 1 hari adalah  $250 \times 4 = 1000 \text{ Watt hour/day}$ . Pompa air yang telah terpasang memiliki kedalaman 100 meter di bawah tanah dan pompa dipasang pada kedalaman 40 meter dari atas tanah. Pompa air memiliki daya yang sangat besar, karena air bersih akan dialirkan ke atas bukit sejauh 650 meter supaya dapat tertampung di tandon atau sendang. Daya pompa air adalah 2700 watt dan pompa menyala selama 6 jam untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Total kebutuhan daya untuk pompa adalah  $2700 \text{ watt} \times 6 \text{ jam sehari} = 16.200 \text{ Watt hour}$ . Kebutuhan panel surya untuk memenuhi penggunaan pompa air adalah  $(16.200 / (250 \times 4)) = 16,2$  panel surya atau dibulatkan menjadi **17 panel surya**.

Instalasi PLTS Desa Serut menggunakan 20 panel surya sebesar 250 Wp. Total instalasi PLTS untuk

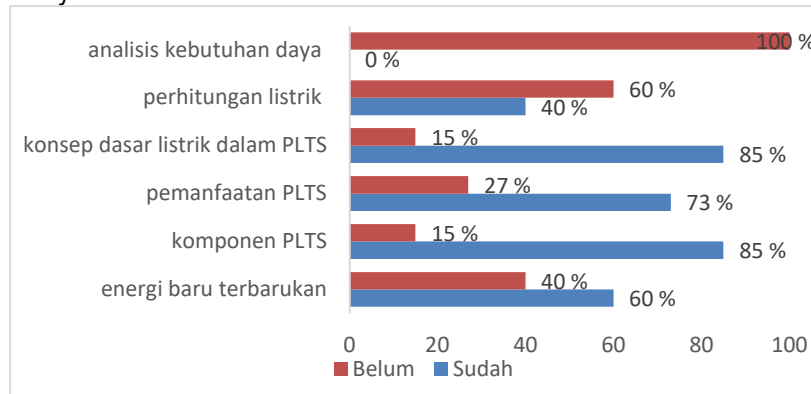
memenuhi kebutuhan pompa air adalah 5000 Wp. Kapasitas maksimal yang dapat dihasilkan PLTS selama 1 hari adalah **20.000 Watt/hour day**. Adanya listrik berlebih ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan bagi masyarakat. Ketika sinar matahari tidak ada, sumber energi dapat menggunakan baterai dan pompa beroperasi selama 6 jam, maka besar daya yang dibutuhkan pompa untuk bekerja selama 6 jam adalah 16.200 Watt hour. Baterai yang digunakan memiliki tegangan 12 volt, besar arus yang dibutuhkan selama satu jam adalah  $16.200 / 12 = 1.350 \text{ Ampere hour (Ah)}$ . Jika menggunakan baterai yang berkapasitas 200 Ah, maka baterai yang diperlukan adalah  $1.350 / 200 = 6,75$  buah baterai atau dibulatkan menjadi 7 buah baterai 200 Ah.

Jumlah panel surya 20 buah ( $250 \times 20 \times 4 = 20.000 \text{ Watt hour/day}$ ) dan total penggunaan daya per hari sekitar 16.200 Watt hour, masih ada sisa daya sebesar 3.800 Watt hour/day. Kapasitas 5.000 Wp telah mencukupi untuk memenuhi daya listrik pompa air. Secara geografis, Desa Serut memiliki lereng-lereng rawan bencana longsor, sering terjadi pemadaman listrik saat musim hujan dan minimnya penerangan jalan pada malam hari sehingga aktivitas masyarakat juga menjadi terbatas (Hidayah, Salamah, & Kusuma, 2019). Tandon yang berjarak 650 meter di atas bukit minim penerangan. Adanya sisa daya dalam satu hari telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan penerangan jalan sebanyak 12 titik penerangan.

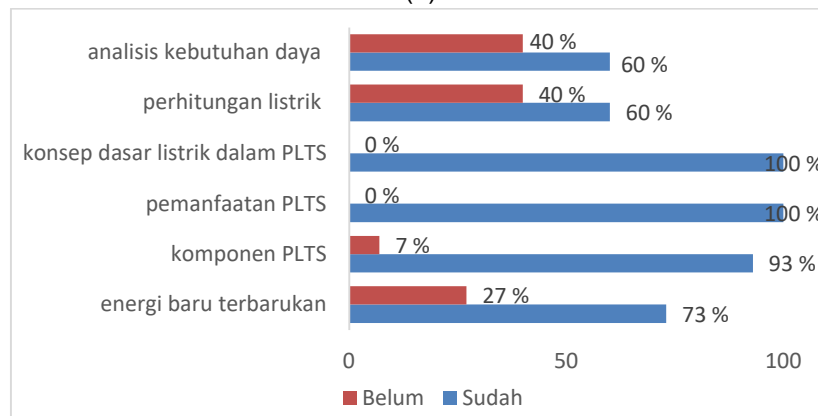
Penerangan jalan untuk 12 titik sepanjang jalan ke tandon menggunakan daya listrik per lampu sebesar 50 watt dan digunakan selama 6 jam sehari. Total kebutuhan daya per hari untuk penerangan jalan adalah  $12 \text{ lampu} \times 50 \text{ Watt} \times 6 \text{ jam} = 3.600 \text{ Watt hour (Wh)}$ . Total kebutuhan daya untuk pompa air dan lampu penerangan jalan adalah  $16.200 \text{ Wh} + 3.600 \text{ Wh} = 19.800 \text{ Wh}$ . Artinya dengan kapasitas PLTS 5000 Wp dengan penambahan penerangan jalan, daya yang dihasilkan masih sisa sebesar **200 Watt hour/day**.

Kondisi awal sebelum dan kondisi akhir setelah dilaksanakan pelatihan PLTS dan analisis kebutuhan daya dapat dilihat pada Gambar 2. Terlihat bahwa pemahaman masyarakat akan energi baru terbarukan dan analisis kebutuhan daya masih rendah. Para

peserta sangat antusias dalam mengikuti pelatihan. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan tata kelola PLTS. Supaya ketika serah terima masyarakat sudah mandiri akan teknologi sel surya.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Kondisi awal (b) Kondisi akhir mitra tentang pemahaman energi baru terbarukan dan analisis daya

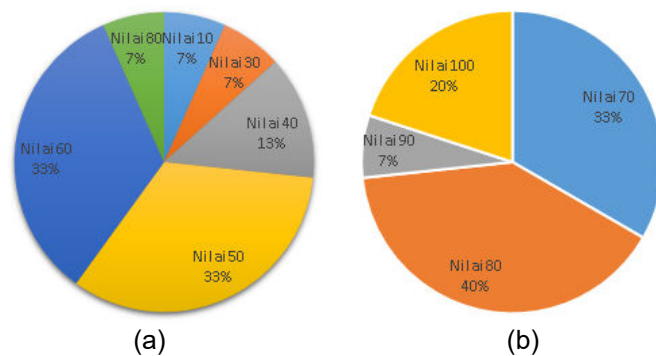
Instalasi PLTS dan pelatihan pendampingan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat pada Gambar 3. Dalam kegiatan pelatihan ini, masyarakat diberikan pemahaman akan pemanfaatan energi baru terbarukan yang berasal dari sinar matahari. Peserta terlihat antusias dalam mengikuti pelatihan. Hal ini terlihat pada sesi tanya jawab dan diskusi serta ketika pemberian tugas secara berkelompok mengenai analisis kebutuhan listrik. Indikator pencapaian kemampuan mitra dapat dilihat dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Hasil *pre-test* dan *post-test* mitra dapat dilihat di Tabel 1. Rata-rata nilai *pre-test* masih rendah

dipemahaman PLTS dan analisis kebutuhan daya. Nilai paling rendah adalah 10, sedangkan nilai paling maksimal adalah 80. Rata-rata keseluruhan hasil tes sebelum pelatihan adalah 50. Jika dibuat diagram seperti Gambar 4a, terlihat bahwa rata-rata kemampuan mitra mendominasi di angka 50 dan 60 sebanyak 33 %. Setelah kegiatan pelatihan selesai, kemampuan mitra terlihat meningkat. Rata-rata nilai *post-test* mitra cenderung meningkat sebesar 81. Nilai paling rendah 70 dan nilai maksimal adalah 100. Terlihat Gambar 4b, rata-rata kenaikan hasil perolehan *post-test* berada di nilai 80 sebesar 40 %.





Gambar 3. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Serut, Gedangsari, Gunung Kidul



Gambar 4. Diagram hasil (a) *pre-test* dan (b) *post-test* kemampuan masyarakat Serut

Tabel 1. Hasil *pre-test* dan *post-test* pada saat pelatihan

No.	Nama	Nilai <i>pre-test</i>	Nilai <i>post-test</i>
1	Edi Purbiyanto	50	70
2	Nuri K	50	80
3	Wahyudi	60	70

4	Triyanto	10	70
5	Sugiyanto	60	80
6	Sugeng	30	70
7	Sriyanto	50	80
8	Agus Purnomo	50	100
9	Syahrul Irfan H	60	80
10	Rini Yunanto	60	90
11	Supandi	60	100
12	Triyono	80	80
13	Benedicta Leony Anik P	40	70
14	Widodo	40	80
15	Suparto	50	100

Dampak keseluruhan dari pelatihan PLTS dan pemahaman analisis kebutuhan daya dapat dikatakan berhasil dari indikator penilaian melalui *pre-test* dan *post-test*. Instalasi PLTS dengan kapasitas 5.000 Wp telah memberikan manfaat yang sangat besar bagi masyarakat Serut. Sebelumnya ketersediaan air bersih masyarakat Serut hanya menjangkau 22 Kepala Keluarga (KK). Pompa air PLTS mampu menyediakan kebutuhan air bersih masyarakat Serut sebanyak 30 KK. Ketersediaan air bersih ini diperkirakan akan menjangkau hampir 100 KK. Kebermanfaatan program pengabdian kepada masyarakat ini juga mencakup untuk penerangan di sepanjang jalan menuju tandon air sebanyak 12 titik. Kegiatan ini juga meningkatkan kesejahteraan dan aktivitas ekonomi, sosial dan pendidikan masyarakat Serut. Melalui program ini, masyarakat lebih terbuka akan teknologi energi baru terbarukan dari matahari.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini meningkatkan kesejahteraan dan aktivitas ekonomi, sosial dan pendidikan yang dapat dirasakan oleh masyarakat Serut. Instalasi PLTS berkapasitas 5.000 Wp telah memberikan ketersediaan air bersih untuk 30 KK dan 12 titik penerangan sepanjang jalan menuju tandon air di atas bukit. Sisa kapasitas daya adalah 200 Watt *hour/day*.

#### Saran

Saran keberlanjutan dari program pengabdian kepada masyarakat ini adalah pemanfaatan teknologi sel surya untuk optimalisasi otomatis air.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional selaku pemberi dana melalui Produk Teknologi yang Didiseminasikan ke Masyarakat (PTDM) tahun 2021 dengan nomor kontrak U12/518/VIII/2021. Terima kasih kepada mitra Pemerintah Kelurahan Serut, BUMKal Karya Manunggal Jaya, Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Gunung Jambu, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ahmad Dahlan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Apribowo, C. H., Endah, T., & Anwar, M. (2017). Prototype Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Produktivitas Hasil Pertanian. *Abdimas*, 97 - 101.
- Hani, S., Santoso, H., & Wirobroto, P. (2020). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Pengolahan Air Bersih Masyarakat Desa Sumberwunggu Gunung Kidul. *Seminar Nasional Ke 6 LPPM UPN Veteran Yogyakarta "Implementasi Bela Negara Melalui Pengabdian Kepada Masyarakat"* (hal. 165 - 176). Yogyakarta: LPPM UPN Veteran Yogyakarta.
- Hidayah, Q., Salamah, U., & Kusuma, D. Y. (2019). Solar Home System di Masjid Kelurahan Serut Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunung Kidul. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat* (hal. 669-674). Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Kusuma, D. Y., Salamah, U., Hidayah, Q., Handayaningsih, S., & Praja, A. R.

- (2023). 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. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 134-140.
- Mc Connell, I., Li, G., & Brudvig, G. W. (2010). Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis. *Chem. Biol.*, 434 - 447.
- Murdiya, F., Hamzah, A. A., Nurhalim, Firdaus, & Suwitno. (2020). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Pompa Air dan Penerangan Dalam Program Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Untuk Mu NegeRI*, 192 - 198.
- Oktavianto, A., Nurhayati, & Suswati, E. (2014). Evaluasi Keamanan Sumber Air Minum Desa Mojo Kecamatan Padang Kabupaten Lumajang. *Jurnal Agroteknologi*, 185-191.
- Rejekiningrum, P., & Kartiwa, B. (2017). Pengembangan Sistem Irigasi Pompa Tenaga Surya Hemat Air dan Energi untuk Antisipasi Perubahan Iklim di Kabupaten bantul, daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 159 - 171.
- Sanjaya, O., Giriantari, I. A., & Kumara, I. N. (2019). Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Pertanian Subak Semaagung. *Spektrum*, 114 - 121.
- Sari, D. P., Kurniasih, N., & Fernandes, A. (2020). Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Pasokan Listrik Untuk Menghidupkan Mesin Pompa Air Masyarakat Dusun Cilantak, Desa Sukadana, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang, Banten. *Terang : Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 68 - 79.
- 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*, 22-26.