

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Implementasi Teknologi Tepat Guna: Sistem Pompa Air Tenaga Surya untuk Kemandirian Masjid

**Dwiprima Elvanny Myori^{1,*}, Krismadinata¹, Asnil¹, Fivia Eliza¹, Wanda Afnison²,
Rahmat Hidayat¹, Fadhli Ranuharja¹**

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, 25131

²Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, 25131

*Penulis korespondensi: elvannymyori@ft.unp.ac.id

Dikirim : 27 Oktober 2025

Direvisi : 6 Maret 2026

Diterima : 7 Maret 2026

Abstrak: Masjid Nurul Wujud di Kelurahan Baringin, Kota Padang, selama ini mengalami kendala pasokan air bersih akibat ketergantungan penuh pada sumber listrik dari PLN yang sering mengalami pemadaman dan beban biaya operasional yang tinggi. Kendala ini seringkali menghambat ketersediaan air untuk kegiatan ibadah dan sosial. Sebagai bentuk solusi berkelanjutan, program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk mengimplementasikan sistem pompa air tenaga surya berkapasitas 550 Wp untuk menciptakan kemandirian energi dan ketersediaan air. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR). Metode ini mencakup observasi, instalasi sistem, pelatihan, dan pendampingan berkelanjutan. Hasil implementasi menunjukkan sistem bekerja secara optimal, mampu menghasilkan debit air 45 liter/menit dengan waktu pengisian tangki 1000 liter dalam 25 menit. Survei kepuasan masyarakat terhadap program ini menunjukkan skor rata-rata 4,3 dari 5, di mana 85% responden menyatakan puas terhadap manfaat yang dirasakan. Program ini berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola teknologi energi terbarukan dan dapat menjadi model replikasi bagi fasilitas publik lain di wilayah serupa.

Kata kunci: energi terbarukan, kemandirian energi, masjid, pemberdayaan masyarakat, pompa air tenaga surya

Abstract: Masjid Nurul Wujud in Baringin Village, Padang City, has experienced persistent challenges in maintaining a reliable clean water supply due to its full dependence on PLN electricity, which is frequently disrupted by power outages and incurs high operational costs. These constraints have often hindered the availability of water for both religious and social activities. As a sustainable solution, this community service program was designed to implement a 550 Wp solar-powered water pumping system to achieve energy independence and ensure consistent water availability. The program was carried out using a Participatory Action Research (PAR) approach, which involved stages of observation, system installation, training, and continuous mentoring. The implementation results indicate that the system operates optimally, with a water discharge rate of 45 liters per minute and a filling time of 25 minutes for a 1,000-liter tank. A community satisfaction survey revealed an average score of

4.3 out of 5, with 85% of respondents expressing satisfaction with the benefits received. Overall, the program successfully enhanced the community's capacity to manage renewable energy technology and demonstrates strong potential as a replicable model for other public facilities in similar regions.

Keywords: *community empowerment, energy self-sufficiency, mosque, renewable energy, solar water pump*

1. Pendahuluan

Kelurahan Baringin terletak di Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis, kelurahan ini berada di kawasan perbukitan dengan luas wilayah sekitar 1,65 km². Posisi Kelurahan Baringin berada di sebelah tenggara Kota Padang dan berbatasan langsung dengan daerah perbukitan serta kawasan hutan yang menjadi bagian dari ekosistem alam Sumatera Barat. Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Batu Gadang; Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Indarung; Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Solok. Sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Padang Besi. Kelurahan Baringin terdiri dari 2 RW dan 6 RT, dengan jumlah penduduk 1.727 orang dan fasilitas agama 5 unit masjid dan 2 unit mushalla (Biro Pusat Statistik, 2024). Salah satu masjid yang ada di Kelurahan Baringin yang menjadi tempat pelaksanaan pengabdian yaitu Masjid Nurul Wujud.

Gambar 1 memperlihatkan denah lokasi Kelurahan Baringin dan lokasi tempat pengabdian. Lokasi yang dilingkari dengan garis warna merah merupakan daerah Kelurahan Baringin dan lokasi yang dilingkari dengan garis warna kuning merupakan lokasi pengabdian yaitu Masjid Nurul Wujud. Masjid ini merupakan pusat tempat aktivitas keagamaan bagi jamaah muslim yang berada pada RT 01 RW 01 Kelurahan Baringin Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang. Masjid ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat ibadah, namun juga sebagai pusat kegiatan sosial dan keagamaan masyarakat sekitar. Banyaknya kegiatan yang dilakukan pada masjid ini juga sebaiknya didukung oleh pasokan air bersih, sedangkan kondisi saat ini pasokan air bergantung pada pompa listrik konvensional dengan biaya operasional yang cukup tinggi. Pemadaman listrik oleh PLN juga sering mengganggu aktivitas yang membutuhkan air seperti wudhu dan sanitasi.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh tim pengabdian pada tanggal 16 Februari 2025 (Gambar 2), diperoleh beberapa data yaitu sumur bor memiliki kedalaman 20 meter dengan debit air yang cukup, pompa air 350W digunakan 10 jam/ hari, dan biaya listrik yang

cukup tinggi. Beberapa permasalahan prioritas yang dialami mengenai pasokan air bersih di Masjid Nurul Wujud ini yaitu ketergantungan pada listrik konvensional (PLN) yang tidak stabil akibat adanya pemadaman listrik dan biaya operasional yang mahal, dan kurangnya sistem penyimpanan air yang efisien. Selain itu, kurangnya pemahaman pengurus masjid dan masyarakat tentang pemanfaatan teknologi energi terbarukan sebagai solusi alternatif dalam penghematan biaya dan kemandirian energi. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan edukatif yang dapat meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi ini.



Gambar 1. Denah lokasi Kelurahan Baringin (Garis Merah) dan lokasi pengabdian (Garis kuning)



Gambar 2. Tim pelaksana melakukan observasi kondisi awal ke Masjid Nurul Wujud

Dengan permasalahan yang ada, pengurus masjid melalui Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan (LPMK) Baringin mengajukan permohonan resmi dengan No.0011/LPMK-Brg-Luki/II/2025 untuk mencari solusi yang dapat memastikan ketersediaan air bersih secara mandiri dan berkelanjutan. Implementasi sistem pompa air berbasis tenaga surya menjadi solusi yang tepat karena teknologi ini telah terbukti efektif dan efisien dalam berbagai sistem penyediaan energi di daerah yang memiliki keterbatasan akses listrik.

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, termasuk penyediaan air bersih melalui sistem pompa air tenaga surya (Hamdani dkk., 2024). Sistem ini bekerja dengan mengonversi sinar matahari menjadi listrik menggunakan panel surya fotovoltaik (PV) (Diawan dkk., 2018; Moore, 2024; Gualteros & Rousse, 2021). Energi yang dihasilkan kemudian digunakan untuk menggerakkan pompa air yang akan menarik air dari sumur dan mengalirkannya ke tempat penampungan (Jacobus dkk., 2023; Gualteros & Rousse, 2021).

Menurut penelitian oleh *International Renewable Energy Agency* (IRENA), pemanfaatan tenaga surya dalam sistem penyediaan air telah terbukti mampu meningkatkan aksesibilitas terhadap air bersih di daerah dengan keterbatasan pasokan listrik (Asmelash & Gorini, 2021; Yana dkk., 2022). Selain itu, teknologi ini dapat mengurangi emisi karbon, menghemat biaya energi dalam jangka panjang, dan meningkatkan ketahanan air masyarakat.

Tujuan pelaksanaan kegiatan ini meliputi beberapa aspek utama yang saling berkaitan. Pertama, kegiatan ini bertujuan untuk menerapkan teknologi panel surya sebagai solusi penyediaan air mandiri yang berkelanjutan. Selain itu, program ini juga diarahkan untuk meningkatkan kapasitas pengurus masjid dalam mengoperasikan serta melakukan perawatan sistem panel surya secara optimal. Di samping itu, kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pemanfaatan energi terbarukan sebagai alternatif yang ramah lingkungan dan efisien dalam memenuhi kebutuhan energi sehari-hari.

Kegiatan ini juga mendukung program MBKM, khususnya dalam memberikan pengalaman nyata kepada mahasiswa dalam implementasi teknologi terapan untuk menyelesaikan permasalahan di masyarakat. Dengan keterlibatan mahasiswa dalam proyek ini, diharapkan mahasiswa dapat mempelajari secara langsung mengenai perencanaan, instalasi, dan evaluasi sistem tenaga surya, serta memahami dampak sosial dan ekonomi dari penerapan teknologi ini.

Fokus pengabdian masyarakat ini adalah pemberdayaan masyarakat melalui transfer ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia, yaitu sinar matahari, masyarakat diajak untuk berinovasi dalam memenuhi kebutuhan dasar secara mandiri dan berkelanjutan. Dengan adanya program ini, Masjid Nurul Wujud diharapkan dapat menjadi model dalam penggunaan energi terbarukan untuk fasilitas umum. Keberhasilan program ini juga akan memperkuat kesadaran masyarakat tentang pentingnya kemandirian energi dan efisiensi sumber daya, sekaligus memberikan kontribusi dalam upaya global untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil.

2. Metode

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) dengan melibatkan mitra (LPMK Baringin dan pengurus masjid) dalam setiap tahapan. Metode ini dipilih untuk memastikan keberlanjutan program dan pemberdayaan masyarakat. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dibagi menjadi beberapa tahap seperti diberikan dalam Gambar 3, yaitu sebagai berikut:

a. Tahap persiapan

Pada tahap ini tim pelaksana mengidentifikasi kebutuhan teknis dan administrasi, serta koordinasi dengan pengurus masjid dan masyarakat setempat. Pada tahap ini juga dilakukan survei teknis dan analisis kebutuhan, serta pengadaan alat dan bahan yang dibutuhkan. Kegiatan ini merupakan koordinasi awal dengan pihak pengurus Masjid Nurul Wujud Kelurahan Baringin. Dari hasil wawancara pengurus masjid dan observasi langsung ke lokasi, diketahui bahwa masjid sering mengalami kekurangan pasokan air meskipun sudah memiliki tangki penampungan. Hal ini oleh seringnya pemadaman listrik oleh PLN, sementara pasokan air sangat bergantung pada listrik tersebut. Di samping itu, biaya listrik yang cukup tinggi karena tingginya kebutuhan air untuk menunjang ibadah dan berbagai kegiatan sosial masyarakat di lingkungan masjid.

b. Tahap instalasi

Pada tahap ini dilakukan pemasangan panel surya, instalasi pompa dan tangki penampungan air. Setelah selesai pemasangan keseluruhan sistem, dilakukan pengujian kinerja sistem untuk memastikan bahwa sistem bekerja secara optimal.

c. Tahap pelatihan

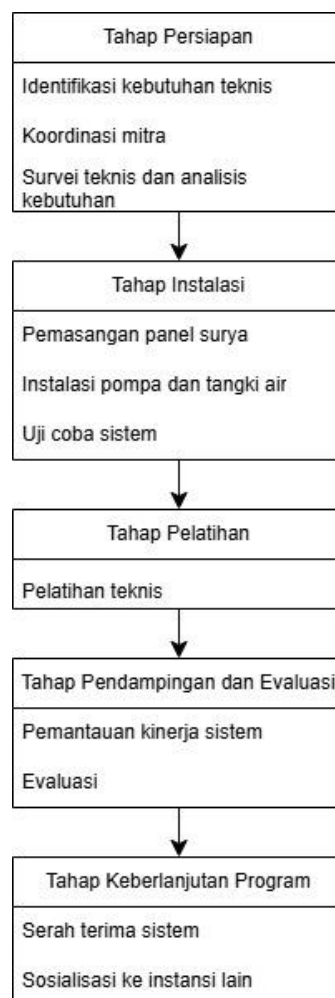
Pada tahap ini dilakukan pelatihan teknis kepada pengurus masjid dan masyarakat tentang operasi sistem, perawatan panel surya, dan pemecahan masalah dasar.

d. Tahap pendampingan dan evaluasi

Tim pelaksana memastikan bahwa sistem berjalan optimal melalui pemantauan kinerja sistem dan identifikasi perbaikan minor yang diperlukan. Evaluasi juga dilakukan dengan survei kepuasan masyarakat sekitar tentang ketersediaan air bersih.

e. Tahap keberlanjutan program

Pada tahap ini dilakukan serah terima dokumen teknis dan panduan penggunaan peralatan, serta dilakukan sosialisasi hasil kegiatan ke masjid lainnya yang berada di sekitar bersama LPMK.



Gambar 3. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Adapun partisipasi mitra, dalam hal ini adalah LPMK Baringin, dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini antara lain:

- a. Partisipasi dalam perencanaan dan pengambilan keputusan.

Wujud partisipasi dalam pengambilan keputusan antara lain ikut menyumbangkan gagasan atau pemikiran dalam kegiatan observasi, serta tanggapan terhadap solusi yang ditawarkan oleh tim pengusul.

- b. Partisipasi dalam pelaksanaan, meliputi: penyediaan tempat, kegiatan administrasi, koordinasi dan penjabaran program.

Partisipasi dalam pelaksanaan merupakan kelanjutan dalam rencana yang telah digagas sebelumnya baik yang berkaitan dengan perencanaan, pelaksanaan maupun tujuan.

- c. Partisipasi dalam evaluasi.

Partisipasi dalam evaluasi ini berkaitan dengan pelaksanaan program yang sudah direncanakan sebelumnya. Partisipasi dalam evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian program yang sudah direncanakan sebelumnya.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Desain Sistem

Sistem teknologi yang diterapkan pada kegiatan ini adalah sistem pompa air tenaga surya yang terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu :

1. Panel Surya (*Photovoltaic*/PV) – Kapasitas 500 Wp dengan dimensi $\pm 2\text{m} \times 1\text{m}$.
2. Inverter – 1000 W, berfungsi mengonversi daya dari panel surya ke pompa air.
3. Pompa Air DC – 370W, dengan kapasitas aliran air hingga 50 liter/menit.
4. Tangki Penampungan Air – Kapasitas 1000 liter untuk memastikan ketersediaan air bersih.
5. Rangka Penyangga Panel – Struktur baja ringan untuk menopang panel surya agar optimal menerima sinar matahari.
6. Sistem Kontrol Otomatis – Untuk mengatur aliran air dan daya dari panel surya.

Desain untuk sistem ini mempertimbangkan beberapa hal berikut (Asnil *et al.*, 2023; Asnil *et al.*, 2024)

- a. Perhitungan Kebutuhan Energi Harian Pompa

$$P_{pompa} = 220V \times 3A = 660W \quad (\text{dua buah pompa } 2 \times 1,5 A, 220 V)$$

$$E_{\text{harian_pompa}} = P_{\text{pompa}} \times \text{Durasi} = 660W \times 2\text{jam} = 1320Wh/\text{hari}$$

- b. Perhitungan Energi yang Harus Disediakan Baterai (Mempertimbangkan Efisiensi Inverter)

Efisiensi inverter dihitung (90%)

$$E_{\text{dari_baterai}} = \frac{E_{\text{harian_pompa}}}{\text{Efisiensi inverter}} = \frac{1320 Wh}{0.90} \approx 1466.67 Wh/\text{hari}$$

- c. Perhitungan Kapasitas Energi Baterai yang Dapat Digunakan.

Dihitung berapa banyak energi yang benar-benar dapat ditarik dari 1 baterai 24V,100Ah dengan DoD 70% dan efisiensi pengosongan baterai 90%.

$$E_{\text{total_baterai}} = 24V \times 100Ah = 2400Wh$$

$$E_{\text{useable_baterai}} = E_{\text{total_baterai}} \times \text{DoD} = 2400Wh \times 0.70 = 1680Wh$$

$$\begin{aligned} E_{\text{aktual_tersedia}} &= E_{\text{useable_baterai}} \times \text{Efisiensi Pengosongan Baterai} \\ &= 1680Wh \times 0.90 \approx 1512Wh \end{aligned}$$

- d. Perbandingan Kebutuhan dan Ketersediaan Energi Baterai

Perbandingan energi yang dibutuhkan pompa dengan energi yang tersedia dari 1 baterai, yaitu :

- Energi yang dibutuhkan pompa (dari baterai): 1466.67Wh/hari
- Energi yang tersedia dari 1 baterai: 1512Wh

- e. Perhitungan Ukuran Panel Surya yang Diperlukan (untuk Mengisi Ulang Baterai)

Dihitung berapa Wp panel surya yang diperlukan untuk mengisi ulang energi yang telah digunakan dari baterai setiap hari, dengan mempertimbangkan efisiensi pengisian dan *losses* sistem.

$$E_{\text{diisi_ulang}} = \frac{E_{\text{dari_baterai}}}{\text{Efisiensi Pengisian Baterai}} = \frac{1466.67 Wh}{0.90} \approx 1629.63 Wh/h$$

$$E_{\text{net_panel}} = \frac{E_{\text{diisi_ulang}}}{(1 - \text{Losses Sistem})} = \frac{1629.63 Wh}{0.80} \approx 2037.04 Wh/\text{hari}$$

Ukuran panel surya minimum (Wp) yang dibutuhkan, yaitu :

$$Wp_{\text{min}} = \frac{E_{\text{net_panel}}}{PSH} = \frac{2037.04}{4.5 \text{ jam/hari}} \approx 452.68 Wp$$

- f. Evaluasi Inverter (Daya Kontinu dan Daya Maksimum)

Evaluasi inverter diberikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi Daya Kontinu dan Daya Maksimum

Jenis Daya	Pompa	Inverter	Keterangan
Daya Kontinu	660 W	1800 W	Cocok karena daya kontinu inverter > pompa
Daya Maksimum	3300 W (estimasi daya lonjakan)	4000 W	Sangat cocok karena daya maksimum inverter > pompa

g. Perhitungan Kebutuhan *Charge Controller*

Untuk baterai 24V dan panel 550Wp, dihitung arus pengisian maksimum dari panel untuk menentukan ukuran *charge controller* (MPPT direkomendasikan).

$$I_{CC} = \frac{Wp_{panel}}{V_{Baterai}} \times 1.25 = \frac{550 \text{ Wp}}{24 \text{ V}} \times 1.25 \approx 28.65 \text{ A}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, disimpulkan beberapa hal berikut :

a. Kecukupan Baterai

Dengan 1 baterai 24V,100Ah dan DoD 70%, energi yang tersedia (1512Wh) cukup untuk menjalankan pompa selama 2 jam (1466.67Wh dari baterai). Ini berarti sistem dapat berjalan untuk kebutuhan harian 2 jam pompa.

b. Kecukupan Panel Surya

Satu panel surya ICA Solar 550Wp (1980Wh/hari *netto*) cukup untuk mengisi ulang baterai setiap hari setelah penggunaan pompa (1629.63Wh yang harus diisi ulang).

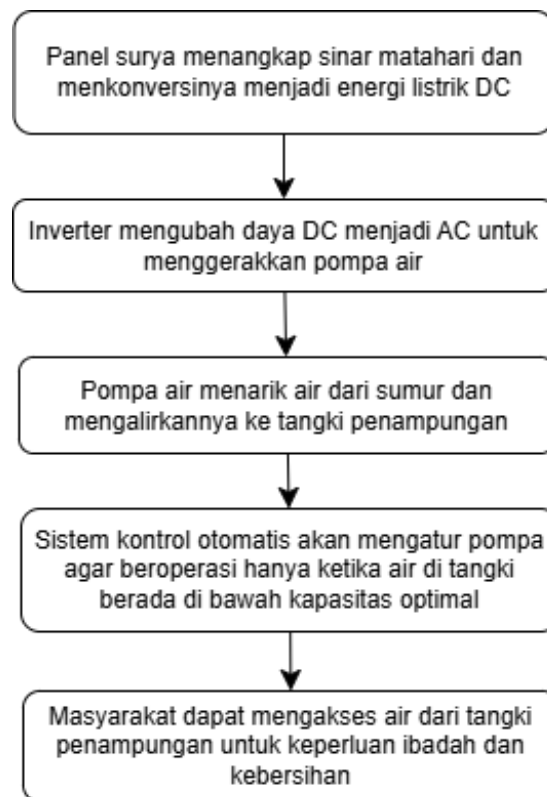
c. Kecocokan Inverter

Inverter Taffware NBQ4000W (1800W kontinu, 4000W puncak) sangat cocok untuk pompa. Daya kontinu 1800W lebih dari cukup untuk 660W pompa dan daya puncaknya 4000W lebih dari cukup untuk mengatasi estimasi lonjakan arus *starting* 3300W dari pompa dengan kapasitor *starting*.

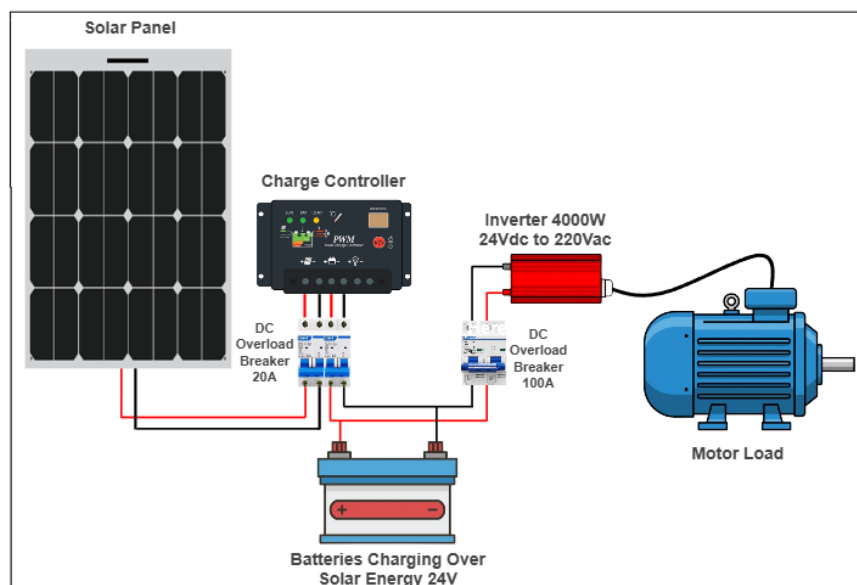
d. Kebutuhan *Charge Controller*

Dalam sistem dibutuhkan MPPT *charge controller* dengan kapasitas arus minimal sekitar 30 A untuk sistem bertegangan 24 V. Untuk memberikan margin keamanan yang lebih baik, dapat digunakan MPPT dengan kapasitas 30 A hingga 40 A. Selain itu, perlu dipastikan bahwa tegangan input maksimum pada *charge controller* melebihi nilai Voc panel, yang berkisar sekitar 49V untuk satu panel berkapasitas 550 Wp.

Skema implementasi dan desain dari sistem pompa air tenaga surya yang dibuat dan diterapkan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini diberikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Skema implementasi dari sistem



Gambar 5. Desain *wiring* panel surya

3.2. Instalasi Sistem

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 30 Agustus 2025 di Masjid Nurul Wujud Kelurahan Baringin Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang. Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan pembukaan yang dilakukan oleh Bapak Rektor Universitas Negeri Padang dan kemudian dilanjutkan tim pelaksana langsung memulai melakukan pemasangan solar panel pada bagian atap masjid.



(a)

(b)

Gambar 6. (a) Pembukaan kegiatan oleh Rektor UNP; (b) Pemasangan solar panel

3.3. Pelatihan dan Sosialisasi

Setelah pemasangan sistem pompa air tenaga surya selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah pelatihan dan sosialisasi kepada pengurus masjid dan masyarakat sekitar. Sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai cara penggunaan alat secara benar serta langkah-langkah pemeliharaan rutin yang harus dilakukan. Materi sosialisasi mencakup pengoperasian panel surya, pengecekan kondisi pompa, serta prosedur perawatan sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri. Dengan adanya sosialisasi ini, diharapkan pengurus masjid dan masyarakat memiliki keterampilan yang memadai untuk menjaga keberlanjutan fungsi sistem. Selain itu, kegiatan ini juga menjadi sarana pemberdayaan masyarakat agar lebih mandiri dalam mengelola teknologi energi terbarukan yang telah diterapkan.

3.4. Dampak dan Keberlanjutan

Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu beroperasi stabil dengan daya input rata-rata 460 W dan efisiensi konversi energi 87%. Debit air rata-rata 45 liter/menit, waktu pengisian tangki 1000 liter sekitar 25 menit, dan tegangan baterai stabil pada 24,3 – 25,8 V. Energi bersih yang dihasilkan sistem setiap hari berkisar 1980 Wh/hari, cukup untuk kebutuhan operasional pompa dan cadangan penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa setelah instalasi sistem, pasokan air stabil meskipun terjadi pemadaman listrik.

Di samping itu, setelah dilakukan survei kepada masyarakat sekitar tentang kepuasan terhadap adanya sistem pompa tenaga surya ini, menghasilkan nilai rata-rata 4,3 dari 5. Sebanyak 85% responden menyatakan puas terhadap ketersediaan air bersih dan penghematan biaya listrik. Data rekapitulasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kepuasan Masyarakat terhadap Program

Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor (1 – 5)	Persentase Kepuasan (%)
Ketersediaan air bersih	4,4	88
Efisiensi energi	4,2	84
Manfaat sosial	4,3	86
Kemudahan perawatan	4,1	82
Rata-rata	4,3	85

Implementasi sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memperkuat rasa tanggung jawab kolektif masyarakat terhadap pemeliharaan fasilitas publik. Program ini dapat direplikasi untuk fasilitas umum lain seperti mushalla, sekolah dan Puskesmas di daerah dengan akses listrik terbatas. Hasil ini sejalan dengan studi ASEAN *Renewable Energy Report* yang menegaskan bahwa penerapan teknologi energi terbarukan secara komunal meningkatkan ketahanan sosial dan ekonomi masyarakat (Yana dkk., 2022).

4. Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan melalui penerapan sistem pompa air tenaga surya di Masjid Nurul Wujud telah berhasil mencapai tujuan yang direncanakan. Kegiatan ini mampu menghadirkan sistem penyediaan air bersih yang berkelanjutan sekaligus mendukung kemandirian energi. Selain itu, program ini juga berkontribusi dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan teknologi energi terbarukan. Lebih lanjut, implementasi kegiatan ini menjadi contoh nyata model pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna yang memiliki potensi untuk diterapkan dan direplikasi di berbagai lokasi lain dengan karakteristik serupa.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini didanai oleh Program Multidisiplin Kemitraan Masyarakat (PMKM) Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Padang tahun 2025. Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Rektor UNP, LPPM UNP, LPM Kelurahan Baringin, dan

pengurus Masjid Nurul Wujud atas dukungan dan kerja sama dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Referensi

- Asmelash, E. & Gorini, R. (2021). International oil companies and the energy transition, *International Renewable Energy Agency*. Diakses dari laman <https://www.irena.org/publications/2021/Feb/Oil-companies-and-the-energy-transition>.
- Asnil, A., Krismadinata, K., Husnaini, I., Hazman, H. & Astrid, E. (2023). Real-Time Monitoring System Using IoT for Photovoltaic Parameters. *TEM Journal*, 12(3), 1316-1322. <https://doi.org/10.18421/TEM123-11>
- Asnil, A., Nazir, R., Krismadinata, K., & Sonni, M.N. (2024). Performance Analysis of an Incremental Conductance MPPT Algorithm for Photovoltaic Systems Under Rapid Irradiance Changes. *TEM Journal*, 13(2), 1087-1094. <https://doi.org/10.18421/TEM132>.
- Biro Pusat Statistik. (2024). Kecamatan Lubuk Kilangan Dalam Angka 2024. Diambil dari laman <https://padangkota.bps.go.id/id/publication/2024/09/26/5c6da06da9e1ed13e38d1ca9/lubuk-kilangan-district-in-figures-2024.html>
- Diawan, F.A., Kirom, M.R. & Pangaribuan, P. (2018). Pemanfaatan Thermoelectric Cooler Pada Photovoltaic Sebagai Pembangkit. *eProceeding of Engineering*, 5(3), 3965–3972.
- Gualteros, S. & Rouse, D.R. (2021). Solar water pumping systems: A tool to assist in sizing and optimization. *Solar Energy*, 225, 382–398. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2021.06.053>.
- Hamdani, Myori, D.E. & Pulungan, A.B. (2024). Public Education via the Implementation of Alternative Energy Sources in Solar Water Pump Edukasi Masyarakat Melalui Penerapan Sumber Energi Alternatif Pada Pompa Air Tenaga Surya. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 104-113.
- Jacobus, L., Setyowati, E., Patty, E.N.S. & Bokol, F. (2023). Desain Sistem Pompa Air Tenaga Surya. *Elektriese: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 13(01), 1-8. <https://doi.org/10.47709/elektriese.v13i01.2283>
- Moore, C. (2024). Renewable Energy Adoption and Its Effect on Rural Development in United States. *Journal of Developing Country Studies*, 8(2), 15–31. <https://doi.org/10.47604/jdcs.2674>.
- Yana, S., Yulisma, A. & Zulfikar, T.M. (2022). Manfaat Sosial Ekonomi Energi Terbarukan : Kasus Negara-Negara ASEAN. *Serambi Engineering*, VII(1), 2587-2600.