

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

Hamdani*¹, Dwiprima Elvanny Myori², Ali Basrah Pulungan³

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang

E-mail: hamdani@ft.unp.ac.id ¹

Abstract

This dedication is underpinned by public insight, and manager Mushalla Darul Ittihad's opinion about alternative energy still needs to be improved. The imbalance between the available electricity and the electricity load used often disrupts electricity due to overload. Interfere with the smoothness of worship activities. Besides lighting and sound amplifiers, the biggest electric charge lies on the water pumps that live all day. Therefore, additional power sources not charging the mushalla's operating costs are needed to cope with the problem. The purpose of this activity is to provide solutions and knowledge on the use of alternative energy in electric water pumps. The implementation method involves sharing information and installing a solar water pump system at Mushalla Darul Ittihad. The result of the activity is increased knowledge and an installed solar power system for the water pump. The availability of this solar-powered water pump is expected to increase the congregation's participation in the implementation of mashallah activities and better social life.

Keywords: Alternative Energy; Water Pumps; Society

Abstrak

Karena tingginya biaya energi yang dikonsumsi, diperlukan sumber energi alternatif. Namun, masyarakat hanya mengetahui sistem kelistrikan pascabayar dari PLN. Pompa air adalah salah satu beban listrik yang paling sering digunakan, jadi ketika daya listrik pascabayar Mushalla Darul Ittihad tidak seimbang dengan beban listrik yang digunakan, sering terjadi gangguan pemadaman listrik. Akibatnya, sumber daya listrik tambahan diperlukan, yang tidak akan membebankan biaya operasional mushalla. Solusi air dan pengetahuan tentang cara menggunakan energi alternatif pada pompa air listrik adalah tujuan dari pengabdian ini. Pengabdian ini dilakukan melalui edukasi dan pemasangan pompa air bertenaga surya di Mushalla Darul Ittihad. Hasil dari pengabdian adalah peningkatan pengetahuan tentang energi surya dan instalasi sistem untuk pompa air. Hasil kuesioner menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat dan pengurus sebesar lima puluh persen berdasarkan perbandingan nilai pretest dan posttest. Kegiatan pengabdian ini menghasilkan perangkat pembangkit listrik alternatif yang dapat digunakan untuk menghasilkan listrik pada pompa air.

Kata kunci: Energi Alternatif; Masyarakat; Edukasi

1. PENDAHULUAN

Lima Puluh Kota terdiri dari 13 kecamatan dan 79 nagari. Ada 3.571,14 km² di seluruhnya, dan pada tahun 2017, 374.067 orang tinggal di sana, dengan rata-rata 105 orang per km². (Indonesia, 2019). Salah satu wilayahnya adalah Guguak, yang terdiri dari lima nagari: Guguak VIII Koto, Kubang, Simpang Sugiran, Sungai Talang, dan VII Koto Talago. Kecamatan ini memiliki Topografi yang datar, berbukit dan bergelombang. Koto Kociak, Padang Jopang, Sipingai, Padang Kandi, Ampang Godang, Tanjuang Jati, dan Talago adalah tujuh jorong (desa) dalam Kanagarian VII Koto Talago dan Jorong Talago dipilih karena populasinya yang besar. Masyarakat di Nagari VII Talago sangat kental dengan budaya islam, terlihat banyaknya kegiatan kegamaan mesjid maupun musholla, aktivitas keagamaan seperti pengajian sering dilakukan baik di pagi hari ataupun malam hari. Satu tempat ibadah di salah satu Jorong Nagari VIII Talago adalah Tanjuang Jati yaitu Musholla Darul Ittihad memiliki luas 256 m² berada di jalan utama Payakumbuh – Suliki sehingga pengguna jalan berhenti untuk shalat 5 waktu atau beristirahat.

Selain sebagai tempat shalat, mushalla ini juga menyelenggarakan pengajian setiap minggunya baik di pagi hari saat ibadah shubuh dan malah hari setelah shalat magrib. Pengajian ini mengundang ustadz dari jorong sendiri atau dari luar daerah. Musholla Darul Ittihad memiliki jamaah yang beragam, mulai dari anak – anak hingga orang tua, baik dari jorong sendiri atau dari pengguna jalan umum yang berhenti untuk shalat sebelum melanjutkan perjalanan. Kegiatan di surau selama ini cukup banyak, kegiatan itu selain shalat berjama'ah meliputi pengajian (ta'lim), TPA anak – anak, kegiatan sosial, pengelolaan zakat dan lainnya.

Air adalah satu kebutuhan dasar untuk keperluan sehari – hari, salah satunya pada Mushalla Darul Ittihad yang digunakan sebagai air wudhu bagi masyarakat yang ingin shalat atau berkegiatan di mushalla. Pompa air, yang biasanya digunakan dalam rumah tangga, membutuhkan hingga 300 watt per jam, yang merupakan salah satu peralatan yang mengkonsumsi banyak listrik (Arifin, Tamamy, & Islahuddin, 2020). Hampir setiap rumah dan fasilitas umum yaitu mushalla menggunakan mesin pompa air. Dengan keadaan saat ini, Mushalla Darul Ittihad memiliki pasokan air bersih yang memadai. Namun, untuk memenuhi kebutuhan ini, pompa digunakan menggunakan listrik PLN. Ini adalah masalah utama bagi Mushalla karena hanya bergantung pada kas mushalla atau iuran swadaya masyarakat. Terkadang ada keterlambatan dalam pembayaran karena besarnya tagihan listrik setiap bulannya. Pengurus mushalla sangat khawatir tentang jumlah pemasukkan yang tidak menentu dan tarif konsumsi listrik yang semakin meningkat. Oleh karena itu, mengajarkan energi alternatif melalui pemasangan sistem energi surya untuk pompa air bagi masyarakat, terutama mushalla, akan membantu mengurangi biaya listrik yang digunakan dari PLN.

Karena kebutuhan listrik yang semakin meningkat dapat menyebabkan krisis listrik, ada pilihan untuk menggunakan sumber energi alternatif untuk mencegah krisis. Energi surya adalah sumber energi yang paling banyak digunakan. (Silaban & Sitompul, 2014). Karena energi surya membutuhkan biaya yang relatif rendah dibandingkan dengan sumber energi lain, penggunaan energi surya tidak terlalu mahal secara ekonomis. (Ramos & Ramos, 2009). Pemanfaatan panel surya pada saat ini sebagai sumber energi listrik pompa air dapat meminimalisir ketergantungan pada listrik berbasis diesel, gas dan batu bara. Oleh sebab itu, perlunya melakukan penghematan energi seperti penerapan panel surya untuk menyerap radiasi matahari yang kemudian dikonversi menjadi energi listrik. Salah satu teknologi photovoltaic (PV) yang paling banyak digunakan adalah energi surya, yang merupakan metode produksi energi yang bersih dan terbarukan yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti pompa air. (Susanto, Kristiningrum, & Adinugroho, 2023)(Chandel, Nagaraju Naik, & Chandel, 2015). Energi surya cukup efektif untuk menggerakkan pompa air, dan menggunakannya juga dapat meminimalkan pekerjaan. (Jacobus et al., 2023). Teknologi berbasis energi surya telah diterapkan secara berkelanjutan dan dikembangkan dalam hal energi listrik untuk pasokan air (Agustine et al., 2021). Energi surya cukup efektif untuk menggerakkan pompa air, dan menggunakannya juga dapat meminimalkan pekerjaan. (Pulungan, Hamdani, Yuhendra, & Islami, 2021). Karena Indonesia berada di daerah khatulistiwa, ia mendapat banyak sinar matahari sepanjang tahun. untuk memungkinkan penggunaan energi alternatif ini digunakan, dikembangkan, dan diterapkan dalam kehidupan.

Penggunaan energi terbarukan merupakan alternatif untuk mengurangi permintaan energi ke PLN dan pengoptimalan potensi alam (Mekar, Kinasti, Puti, Lestari, & Sofyan, 2019). Di waktu mendatang energi alternatif ini akan menjadi kebutuhan utama sumber energi listrik di Indonesia (Supapo, Santiago, & Pacis, 2017). Meskipun energi terbarukan memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan energi, penggunaan pembangkit listrik konvensional akan mencemari lingkungan dan menyebabkan sumber minyak bumi semakin menipis. Energi listrik harus selalu ada karena kekurangan akan sangat mengganggu aktivitas manusia. Energi surya mudah diperoleh karena berasal dari radiasi matahari, yang menjadikannya unggul dibandingkan dengan energi fosil (Sutoyo & Shomad, 2023). Selain mengurangi ketergantungan kita pada sumber energi konvensional, penggunaan energi terbarukan juga dapat menguntungkan lingkungan. (Clausen & Rudolph, 2020). Energi surya yang didapatkan bisa disimpan dalam baterai dan keselamatan sistem tenaga surya sangat aman. Selanjutnya, dalam kalkulasi biaya operasional, sangat murah

juga, masyarakat pengguna khususnya pengurus Mushalla Darul Itihad hanya melakukan perawatan dan tidak mengeluarkan biaya.

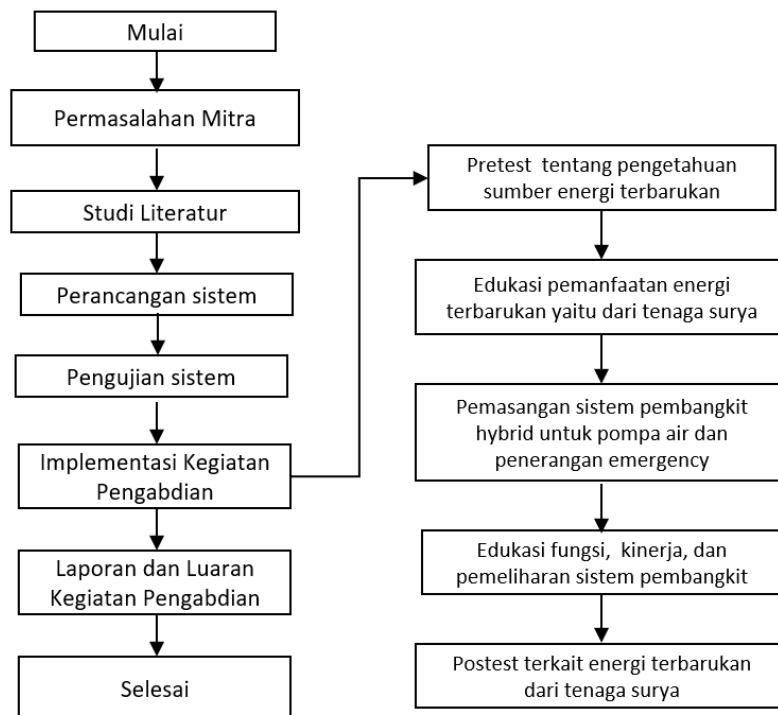
Namun demikian, masyarakat umum masih kekurangan pengetahuan dan kurangnya informasi tentang sumber energi alternatif dari matahari yang digunakan melalui panel surya. (Adeyoyin, Alawiye, & Ewulo, 2019), terutama pengurus mushalla darul ittihad. Kemudian ada anggapan bahwa panel surya sangat mahal, instalasi yang susah, dan perawatan sulit. Hal ini menyebabkan masyarakat tidak menggunakan panel surya sebagai sumber energi alternatif, terutama untuk memberikan listrik pada pompa air. Mereka tidak menyadari bahwa teknologi tersebut sebenarnya memiliki banyak manfaat. (Soebandono, Rahmawati, Sipil, Teknik, & Yogyakarta, 2022). Secara umum, dampak terbesar adalah biaya operasional yang akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah daya yang digunakan. (Sutoyo & Shomad, 2023). Daya listrik akan membebani mushalla setiap bulan jika ditambahkan. Kondisi ekonomi yang tidak memadai mendorong tindakan positif untuk menghemat listrik dalam berbagai cara. Salah satu efek negatifnya adalah kegiatan ibadah menjadi terganggu dan jemaah mushalla tidak dapat menggunakan kamar mandi karena tidak ada air. Oleh karena itu, sangat penting untuk memberikan edukasi kepada masyarakat, termasuk pengurus mushalla, tentang potensi manfaat energi surya. Kegiatan edukasi energi alternatif adalah upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Dengan memberikan edukasi kepada masyarakat, mereka akan lebih sadar akan pentingnya mempertimbangkan masa depan yang cerah.

Berdasarkan analisa situasi di lingkungan mitra dan permasalahan yang ada di Musholla Darul Ittihad yaitu sering terjadi trip listrik saat pompa air hidup bersamaan dengan beban lain, kemudian terjadi pemadaman listrik saat ada perbaikan atau gangguan jaringan PLN sehingga aktifitas beribadah menjadi terganggu. Maka pilihan yang terbaik dengan menggunakan hybrid atau off grid dengan sumber energi listrik dari energi terbarukan yaitu panel surya (Wibawa & Aripriharta, 2023). Pompa air yang digerakkan oleh tenaga hybrid atau tenaga surya dibutuhkan untuk mengantisipasi terputusnya pasokan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN)(Pulungan, Sardi, Hamdani, & Hastuti, 2019). Beberapa manfaat dari penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sebagai air wudhu bagi Mushalla Darul Ittihad. Pompa air bertenaga surya dengan sistem otomatis diharapkan mampu mengurangi permasalahan tersebut. Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan alternatif solusi kepada pengurus dan masyarakat sekitar mushalla darul ittihad terkait dengan sumber energi listrik pada pompa air untuk menghindari terjadi trip listrik akibat beban listrik karena daya listrik di mushalla yang kecil. Selain memberikan instruksi tentang cara menggunakan panel surya dan bagaimana merawat dan menjaga komponen sumber energi surya agar selalu bekerja dengan baik, diharapkan contoh nyata akan mendorong masyarakat dan pengurus untuk mengenal dan perlahan beralih ke sumber energi alternatif berbasis surya.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) di Mushalla Darul Ittihad Nagari VII Talago, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat direncanakan dengan mengikuti alur kegiatan pada gambar 1 dibawah ini. Waktu pelaksanaan kegiatan adalah sesuai dengan rencana yang telah didiskusikan oleh tim pengabdian dengan mitra adalah 19 Agustus 2023. Peserta pengabdian ini adalah pengurus Mushalla Darul Ittihad dan masyarakat sekitar yang berkesempatan hadir dengan jumlah 12 orang. Metode pelaksanaan kegiatan berupa perancangan, pemasangan dan edukasi sistem *hybrid* panel surya - PLN sebagai penggerak pompa air. Teknik pengumpulan data menggunakan hasil pengujian sistem hybrid pompa air dan kuesioner. Pemahaman peserta pengabdian sebelum dan sesudah kegiatan diukur dengan pretest posttest yang terdiri dari 8 pertanyaan pilihan berganda terkait pengenalan sistem energi alternatif melalui energi surya dan metode operasional serta pemeliharannya. Instrument

tersebut diisi oleh peserta pengabdian sebelum dan sesudah kegiatan. dalam bentuk kuesioner dalam pengabdian ini.



Gambar 1. Alur Kegiatan Edukasi Pemanfaatan Energi Terbarukan

Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu menemukan permasalahan mitra dilakukan untuk menentukan topik yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi selama ini, studi literatur, perancangan sistem, pengujian sistem, implementasi kegiatan, pelaporan dan publikasi. Proses edukasi dilakukan dengan berdiskusi dan pemaparan materi terkait pemanfaatan energi alternatif yang dilanjutkan dengan pemasangan sistem pembangkit sebagai sumber energi listrik pada pompa air mushalla. Untuk mengetahui tingkat pemahaman warga maka dilakukan pretest yang dilaksanakan sebelum pemaparan materi dan posttest yang dilaksanakan setelah praktek pemasangan sistem pembangkit energi alternatif

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didahului dengan observasi dan wawancara bersama pengurus dan masyarakat di lingkungan Mushalla Darul Ittihad. Kemudian pengabdian menemukan beberapa permasalahan yang selama ini dihadapi oleh mitra. Diperoleh informasi bahwa daya listrik sebesar 900 Watt melayani beban listrik yang banyak sehingga sering terjadi trip listrik atau listrik yang mati. Hal ini mengakibatkan kegiatan ibadah menjadi terganggu dan harus mematikan beberapa beban listrik yang ada di mushalla. Pengabdian menemukan bahwa beban listrik yang hidup terus menerus adalah pompa air listrik. Sebagai solusi yang ditawarkan oleh pengabdian adalah berupa pemasangan panel surya sebagai sumber energi listrik pada pompa air dan juga cadangan listrik tambahan bagi Mushalla Darul Ittihad. Dengan penerapan ini akan menghemat penggunaan listrik dan hal yang paling penting adalah dapat mengedukasi masyarakat mengenai pemanfaatan energi terbarukan ini yaitu energi matahari. Salah satu keunggulan lainnya, catu daya listrik tambahan bagi mushalla yang dapat digunakan pada lampu emergency apabila terjadi pemadaman listrik dari PLN. Kemudian sistem ini juga dirancang hybrid karena saat terjadi energi dari panel surya tidak cukup atau sedang terjadi pengisian maka beban listrik yaitu pompa air dapat tetap hidup dari sumber energi PLN.

Selanjutnya, melakukan studi literatur dan menentukan kebutuhan komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem pembangkit ini. Beberapa komponen yang dibutuhkan adalah panel surya sebagai menyerap radiasi sinar matahari yang berjenis monokristaline. Inverter sebagai konverter sumber tegangan DC ke AC hingga sama seperti energi listrik dari PLN. Inverter yang digunakan disini adalah pure sine wave dimana tegangan keluaran adalah AC murni sama seperti tegangan dari sumber listrik PLN. Solar Charger Controller (SCC) sebagai pengontrol energi listrik dari panel surya ke baterai sehingga dapat mengatur kelebihan pengisian baterai yang sudah penuh (Kusumaningtyas, Wardhono, & Eka Ananda, 2023). Pada SCC ini sudah terdapat indikator pengisian baterai, indikator pemakaian beban dan besar tegangan input dari panel surya. Automatic Transfer Switch (ATS) sebagai saklar otomatis dalam perpindahan energi dari panel surya dan PLN (Prastya & Purwahyudi, 2023). Dimana sistem ini bekerja secara hybrid atau memiliki dua sumber listrik yang berbeda. Sehingga saklar otomatis pada SCC dapat berpindah jika salah satu sumber listriknya mati atau tidak sumber listrik yang mengalir. Kemudian agar aman dari jangkauan anak-anak memudahkan dalam pemeliharaan listrik semua komponen dipasang dalam box panel listrik. Kegiatan perakitan dan pemasangan sistem pada box panel dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Perakitan Sistem Pembangkit

Kegiatan berikutnya dilanjutkan dengan pengujian sistem yang telah dirancang. Pengujian dilaksanakan di labor konversi energi listrik Departemen Teknik Elektro yang dilaksanakan di siang hari saat kondisi cuaca cerah. Kegiatan ini menguji apakah sistem pembangkit dapat bekerja sesuai perencanaan dan apakah ada pengisian energi listrik ke baterai dari panel surya yang digunakan sudah terpasang di atap gedung labor konversi. Untuk lebih jelas dapat memperhatikan gambar 3 dibawah ini. Tim pengabdian melakukan 5 kali pengukuran dengan jeda waktu 30 menit. Dimana tegangan dan arus yang terukur dapat memperhatikan tabel 1.



Gambar 3. Pengujian Sistem Pembangkit

Tabel 1. Data kinerja keluaran baterai

No	Jam (WIB)	Tegangan out (Volt)	Arus (Ampere)	Daya(watt)
1	11.00	12,32	2,35	28,9
2	11.30	12,44	2,38	29,6
3	12.00	12,42	2,40	29,8
4	12.30	12,53	2,42	30,3
5	13.00	12,62	2,45	30,9

Dari data pada tabel 1 diatas maka dapat dihitung nilai rata – rata dari pengukuran yang telah dilakukan yaitu nilai tegangan rata – rata sebesar 12,46 Volt. Nilai arus rata rata dari pengukuran adalah 2,39. Nilai daya rata rata yang diperoleh adalah 29 , 9 Volt. Kemudian untuk tegangan keluaran dari inverter adalah 220 Volt. Kemudian langsung diuji dengan pompa air listrik dengan daya 300 Watt. Pompa air dapat bekerja maksimal dengan sumber energi listrik dari panel surya. Untuk melihat kinerja dari Automatic Transfer Swich (ATS) salah sumber energi dimatikan, ATS bekerja dengan saklar yang berpindah otomatis sehingga pompa air dapat terus bekerja. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa sistem energi alternatif ini dapat bekerja sesuai dengan parameter yang seharusnya. Setelah mendapat waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian bersama Mushalla Darul Ittihad, tim pengabdi melakukan kegiatan edukasi ini di 19 Agustus 2023. Tepatnya di hari Sabtu. Kegiatan ini diawali dengan ramah tamah bersama masyarakat dan. Tim pengabdi terlebih dahulu memberikan pretest ke pengurus dan masyarakat sekitar mushalla yang berkesempatan hadir di waktu itu, tim memberikan soal pilihan ganda terkait pengetahuan energi alternatif kepada masyarakat.



Gambar 4. Sosialisasi dengan warga Mushalla Darul Ittihad

Setelah pretest dilanjutkan dengan pengurus yang dilanjutkan dengan wawancara awal berkaitan dengan pengetahuan terhadap energi alternatif, khususnya energi surya. Pemaparan materi terkait energi terbarukan khususnya energi surya (Ulinuha, Asy'ary, Hasan, & Setyawan, 2022).Tim pengabdi memberikan materi mengenai panel surya menyerap radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik yang disimpan dalam baterai melalui solar charger controller yang berfungsi sebagai pengontrol arus listrik. Energi listrik ini dapat dimanfaatkan langsung dengan peralatan elektronik yang berjenis tegangan DC. Untuk mengubahnya menjadi tegangan AC harus menggunakan inverter. Agar lebih jelas pengabdi menjelaskan dengan komponen dana alat yang akan dipasang sekaligus pengurus dan masyarakat langsung praktek dalam pemasangan sistem di Mushalla Darul Ittihad. Tim dan warga tanya jawab mengenai pengetahuan yang selama ini diketahui oleh warga dan perbandingan informasi yang diberikan oleh tim. Disini warga merasa sangat terbantu dan sangat senang terhadap kegiatan yang dilakukan. Warga menyadari bahwa selama ini belum mengetahui bagaimana cara pemanfaatan energi alternatif ini dari radiasi matahari



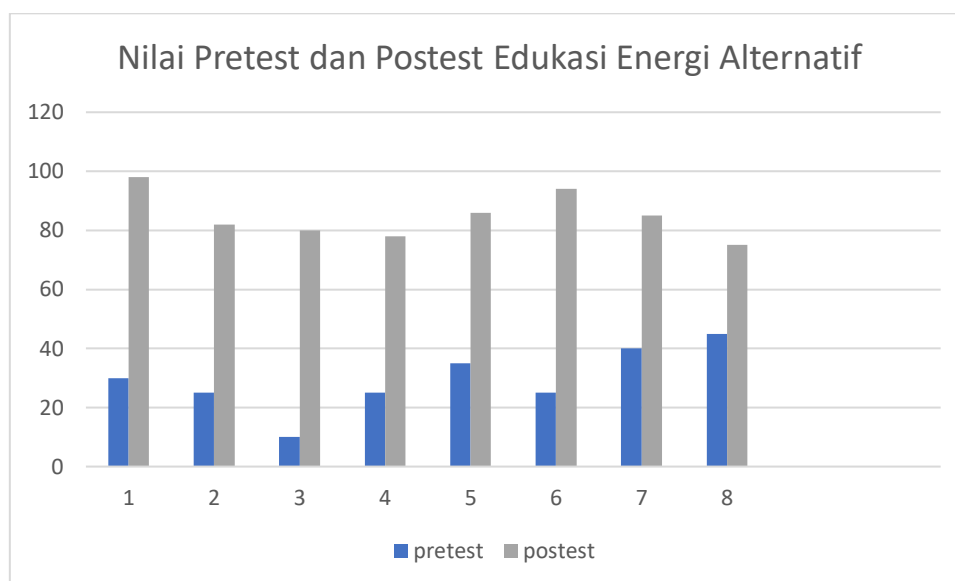
Gambar 5. Pemasangan tiang dan panel surya di Mushalla Darul Ittihad

Tim juga menunjukkan bagaimana kinerja alat dan bagaimana cara mengatasi permasalahan yang mungkin saja timbul selama pemakaian. Salah satu pengurus mendengarkan dengan seksama dan bertanya jika ada yang masih kurang. Tim juga menambahkan pengetahuan tentang keselamatan kerja bahwa pastikan panel box dalam kondisi tertutup saat beroperasi agar tidak terjadi kesalahan seperti memegang terminal karena dapat menyebabkan tersengat listrik. Tegangan yang dihasilkan sama dengan tegangan listrik dari PLN. Setelah ini, tim pengabdian memberikan posttest kembali untuk mengukur sejauh mana pengetahuan pengurus dan masyarakat bertambah.



Gambar 6. Penjelasan fungsi dan kinerja sistem pembangkit

Hasil pemasangan sistem energi terbarukan pada pompa air dapat bekerja dengan baik dan tidak mengalami kerusakan saat dioperasikan karena telah melalui proses pengujian sebelumnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pulungan et al., 2019) Dalam penelitian itu, panel surya digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi listrik untuk pompa air di panti asuhan Bundo Saiyo. Penggunaan produk teknologi ini telah membantu panti asuhan Bundo Saiyo karena mereka telah mengurangi penggunaan listrik untuk kebutuhan sehari-hari. Tim pengabdian sebelumnya telah meminta masyarakat dan pengurus Mushalla Darul Ittihad untuk mengisi pretest dimana diketahui mengetahui pengetahuan terkait energi alternatif kemudian setelah diskusi dan menyampaikan materi hingga kegiatan pemasangan sistem. Tim pengabdian kembali meminta untuk mengisi posttest sehingga hasil didapatkan perbandingan pretest dan posttest dapat mengamati gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Perbandingan hasil pretest dan posttest

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa meskipun ada beberapa orang yang tahu tentang adanya energi listrik alternatif atau terbarukan, banyak orang yang belum tahu tentang perbedaan antara energi fosil dan apakah itu aman atau ramah lingkungan. Masyarakat harus tahu apa itu panel surya, apa manfaatnya sebagai energi listrik, bagaimana instalasinya, dan bagaimana merawatnya. Dengan demikian, pengabdian ini memberikan pengetahuan tentang cara mendapatkan energi listrik alternatif dengan menggunakan panel surya, sehingga masyarakat tidak hanya bergantung pada energi listrik yang dihasilkan oleh PLN di masa depan. Dari hasil pretest dan posttest yang dilakukan didapatkan nilai rata rata pretest adalah 29,4 dengan nilai terendah adalah 10 dimana memang masyarakat tidak mengetahui panel surya sebelumnya. Kemudian nilai rata rata posttest adalah 84,7 mengalami peningkatan sebesar 50% setelah diberikan materi dan berdiskusi bersama hingga praktek langsung dalam kegiatan pemasangan sistem pembangkit energi alternatif untuk pompa air tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa paparan materi dan pemeliharaan serta praktek pemasangan sistem energi alternatif pada pompa air efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta. Akan tetapi proses penyampaian materi dan praktek perlu untuk mengakomodasi peserta yang cukup beragam kemampuan dan kapasitas agar sebagian besar peserta dapat menyerap materi yang disampaikan.

Kegiatan pengabdian ini tentu saja belum mampu menyelesaikan seluruh permasalahan mitra yaitu sumber energi alternatif untuk pompa air sehingga menghindari terjadinya beban lebih sekaligus lampu emergency jika terjadi pemadaman listrik. Namun, setidaknya melalui pengabdian ini, pengurus dan masyarakat akan belajar tentang cara menggunakan energi secara ramah lingkungan. Diharapkan bahwa penggunaan energi alternatif menjadi salah satu cara terbaik untuk mewujudkan kelestarian lingkungan. Pelaksanaan kegiatan ini tidak luput dari kendala yang dihadapi yaitu kesesuaian waktu pelaksanaan yang berubah karena kesibukan tim pengabdian, pengurus, dan masyarakat yang bertepatan dengan hari kemerdekaan Indonesia di bulan Agustus. Selanjutnya, dana kegiatan yang tidak besar dibandingkan dengan harga panel surya dan komponen yang digunakan untuk menghasilkan energi surya. Meskipun begitu pengurus dan masyarakat mendapatkan hasil serta manfaat dari penggunaan energi alternatif dalam memenuhi kebutuhan listrik mushalla. Akan tetapi dirasakan masih kurang maksimal karena jumlah daya yang dihasilkan tidak begitu besar.

4. KESIMPULAN

Kegiatan yang dilakukan oleh Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini menunjukkan bahwa masyarakat sekitar dan pengurus Mushalla Darul Ittihad sangat terdukasi dan

termotivasi untuk menggunakan energi terbarukan. Diharapkan akan memberi tahu masyarakat umum tentang cara menggunakan energi surya untuk menghasilkan listrik untuk pompa air Mushalla. Penyebaran teknologi dan pengetahuan, terutama dalam hal pembuatan, pengoperasian, dan perawatan instalasi pompa air tenaga surya. Diharapkan hasil pengabdian ini akan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang penggunaan energi alternatif untuk meningkatkan ekonomi dan membantu mengurangi pemanasan global. Membangun kerja sama yang baik dengan pihak produsen panel surya untuk mendapatkan harga yang lebih rendah adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi tingginya harga komponen energi alternatif berdasarkan kendala dan uraian kegiatan di atas. Agar dampak ekonomi lebih jelas, pengurus dan masyarakat muhalla harus mengembangkannya secara mandiri. Ini akan menekan biaya listrik yang selama ini dibebankan. Pemilihan lokasi pengabdian harus mempertimbangkan kebutuhan listrik mitra, terutama di wilayah yang tidak sepenuhnya dialiri oleh PLN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Padang dengan nomor kontrak 2041/UN35.15/PM/2023 yang telah mendani kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyoyin, S. O., Alawiye, M. K., & Ewulo, O. R. (2019). Awareness and Use of Solar Energy as Alternative Power Source for ICT Facilities in Nigerian University Libraries and Information Centres.
- Agustine, L., Gunadhi, A., Antonia, D. L., Weliamto, W. A., Angka, P. R., Sitepu, R., ... Miyata, A. F. (2021). Pemanfaatan energi terbarukan dalam upaya swasembada listrik di kawasan wisata edukasi pedesaan. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 4(3 SE-Articles), 451-464. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i3.11298>
- Chandel, S. S., Nagaraju Naik, M., & Chandel, R. (2015). Review of solar photovoltaic water pumping system technology for irrigation and community drinking water supplies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 1084-1099. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.083>
- Clausen, L. T., & Rudolph, D. (2020). Renewable energy for sustainable rural development: Synergies and mismatches. *Energy Policy*, 138, 111289. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111289>
- Indonesia, M. D. N. R. (2019). Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 137 Tahun 2017 Tentang Kode dan Data Wilayah Administrasi Pemerintahan. *Republik Indonesia*, Vol. 8, p. 55.
- Jacobus, L., Setyowati, E., Patty, E. N. S., Bokol, F., Bumigora, U., & Controller, S. (2023). Desain Sistem Pompa Air Tenaga Surya. 13(01). <https://doi.org/10.47709/elektriese.v13i01.2283>
- Kusumaningtyas, A. B., Wardhono, S., & Eka Ananda, R. (2023). Analisis Sistem Pendinginan Panel Polycrystalline Dan Monocrystalline. *Jurnal Poli-Teknologi*, 22(1), 17-22. <https://doi.org/10.32722/pt.v22i1.4971>
- Mekar, R., Kinasti, A., Puti, D., Lestari, E., & Sofyan, M. (2019). Sosialisasi dan Instalasi Panel Surya Sebagai Energi Terbarukan Menuju Kesadaran Lingkungan Indonesia Bebas Emisi. *Terang : Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 2(1), 16-24. <https://doi.org/10.33322/terang.v2i1.488>
- Prastya, M. A. H., & Purwahyudi, B. (2023). Prototype of Automatic Transfer Switch (ATS) for Solar Power Plant Based on Arduino Uno. *JEECS (Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences)*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.54732/jeeecs.v8i1.1>

- Pulungan, A. B., Hamdani, Yuhendra, M., & Islami, S. (2021). Energi Alternatif Untuk Penerangan Lampu Jalan Surau Al Ikhlas Jorong Balai Gadang Sungayang. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 4(2), 258-263. <https://doi.org/10.31539/intecom.v4i2.3081>
- Pulungan, A. B., Sardi, J., Hamdani, & Hastuti. (2019). Pemasangan Sistem Hybrid Sebagai Penggerak Pompa Air. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional*, 5(2), 35-44. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i2.106559>
- Ramos, J. S., & Ramos, H. M. (2009). Solar powered pumps to supply water for rural or isolated zones: A case study. *Energy for Sustainable Development*, 13(3), 151-158. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2009.06.006>
- Silaban, S., & Sitompul, P. (2014). Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 450 Watt. *SINERGI Polmed : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(1), 41-48. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v4i1.1011>
- Soebandono, B., Rahmawati, A., Sipil, S. T., Teknik, F., & Yogyakarta, U. M. (2022). Pemanfaatan Lampu Panel Surya untuk Penerangan Jalan Lingkungan. *DINAMISIA : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 1316-1321. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i5.11205>
- Supapo, K. R. M., Santiago, R. V. M., & Pacis, M. C. (2017). Electric load demand forecasting for Aborlan-Narra-Quezon distribution grid in Palawan using multiple linear regression. 2017IEEE 9th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM), 1-6. <https://doi.org/10.1109/HNICEM.2017.8269480>
- Susanto, D. A., Kristiningrum, E., & Adinugroho, T. P. (2023). Designing a framework for standardization and testing requirements for the solar-powered water pump system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1133(1), 0-11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1133/1/012071>
- Sutoyo, S., & Shomad, M. A. (2023). Edukasi Energi Terbarukan Melalui Pemanfaatan Lampu Bertenaga Surya di Masjid Miftahul Huda Pranan Banjaroya Kalibawang. *Surya Abdimas*, 7(1), 8-17. <https://doi.org/10.37729/abdimas.v7i1.2308>
- Ulinuha, A., Asy'ary, H., Hasan, U., & Setyawan, A. (2022). Development and Testing of Prototype-Scale Off-Grid Solar Power Generation for Electric Charging Station. *Journal of Solar Energy Research Updates*, 9(SE-Articles), 89-96. <https://doi.org/10.31875/2410-2199.2022.09.09>
- Wibawa, A., & Aripriharta. (2023). Perancangan Pompa Air Off-Grid Skala Rumah Tangga Design of a Household Scale Off-Grid Water Pump. *Jurnal TEKNOSAINS*, 10(1), 113-123. <https://doi.org/10.37373/tekno.v10i1.393>