

Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat
26 November 2022, Hal. xx-xx
e-ISSN: 2686-2964

Optimalisasi Penggunaan Panel Surya Untuk Penerangan Masjid Al Mukmin Tridadi Sleman

Haris Imam Karim Fathurrahman¹, Alfian Ma'arif², Suko Febriyanto³, Khoirudin Wisnu Mahendra³, Muchammad Ardan Ramadhani³

Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
Email: haris.fathurrahman@te.uad.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan listrik adalah penunjang vital dan melekat dalam aktivitas manusia. Kegiatan yang dilakukan di masyarakat menggunakan listrik sebagai piranti pendukung. Tidak terkecuali aktifitas yang dilakukan masyarakat menggunakan listrik dalam proses ibadah di masjid. Penggunaan listrik di masjid selama ini sering terkendala oleh beberapa hal diantaranya adalah biaya bulanan yang tinggi, konseleting listrik, dan pemutusan listrik sementara oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) selama beberapa waktu. Dengan energi terbarukan cahaya matahari, listrik di masjid terus mengalir dan tidak terpengaruh oleh listrik konvensional yang disediakan PLN. Tujuan dari artikel ini adalah menyampaikan hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di Desa Jugang, Kelurahan Tridadi, Kabupaten Sleman, yang dilaksanakan pada tanggal 17 September 2022. Kegiatan pengabdian meliputi pemasangan dan pelatihan instalasi panel surya untuk mengakomodir kelistrikan masjid khususnya penerangan. Selanjutnya, kegiatan pemberian petunjuk masjid melalui plakat yang diletakan di lingkungan sekitar masjid dengan penerangan dari sumber listrik panel surya. Kegiatan pengabdian diawali dengan survei lokasi, pemasangan rangka, pemasangan panel surya, dan pembuatan plakat petunjuk nama masjid. Pencatatan pengukuran didapatkan tegangan pengisian dari panel surya sebesar 14,2 VDC dengan arus 1,62A. Sedangkan untuk total perangkat yang dibebankan berupa lampu LED sebesar 40 Watt. Pemasangan panel surya menghasilkan pengisian baterai dalam waktu 2 jam dengan penyinaran efektif.

Kata kunci: listrik, panel surya, penerangan, pengabdian masyarakat

ABSTRACT

Electricity is a necessary support that is inherent in human activity. Every activity in the community makes use of energy as a supporting device. There is no exemption for community activities that use power in the worship process at the mosque. For a long time, the usage of electricity in mosques has been hampered by various factors, including high monthly prices, short circuits, and periodic power outages by the Perusahaan Listrik Negara (PLN). The mosque's electricity will continue to flow due to the utilization of renewable energy from sunshine, and it will not be affected by PLN's conventional electricity. The goal of this article is to describe the outcomes of community service activities carried out on September 17, 2022, in Jugang Village, Tridadi, and Sleman Regency. Installation and training of solar panel

systems to accommodate mosque power, particularly lighting, are examples of service activities. Furthermore, the activity of providing directions to the mosque through placards put in the surroundings around the mosque with lights powered by a solar panel. Service operations began with site assessments, frame installation, solar panel installation, and the creation of plaques with the mosque's name. Taking measurements from the solar panel charging voltage of 14,2 VDC and current of 1,62A. In terms of overall device charge, 40 Watt LED lights are used. With efficient radiation, the battery may be fully charged 2 hours after the installation of solar panels.

Keywords: *community service, electricity, lighting, solar panels*

PENDAHULUAN

Isu pemanasan global dan menurunnya cadangan bahan bakar fosil menjadi salah satu tema besar dalam beberapa tahun ini. Pemanasan global disebabkan salah satunya oleh penggunaan bahan bakar fosil yang terus menerus (Adebayo, 2022). Bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbarui dan cenderung mengakibatkan kerusakan lingkungan (Abbasi *et al.*, 2022). Alternatif dari permasalahan lingkungan tersebut adalah dengan penggunaan bahan bakar ramah lingkungan seperti tenaga angin, arus air, dan cahaya matahari. Indonesia memiliki iklim tropis dengan intensitas matahari yang tinggi di sepanjang tahun. Kondisi tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara yang memiliki potensi pengelolaan cahaya matahari sebagai sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan (Fathoni *et al.*, 2021). Energi terbarukan ini dapat berupa produk akhir energi listrik.

Kebutuhan listrik adalah penunjang vital dan melekat dalam aktivitas manusia. Setiap kegiatan yang dilakukan di dalam masyarakat menggunakan listrik sebagai piranti pendukung. Tidak terkecuali akifitas yang dilakukan masyarakat juga menggunakan listrik dalam proses ibadah di masjid. Penggunaan listrik tersebut dapat berupa penerangan lampu, sound system, dan pompa air. Produksi listrik di Indonesia saat ini mayoritas masih konvensional menggunakan bahan bakar fosil yang tidak ramah lingkungan dan memiliki harga yang relatif tinggi. Akan tetapi, penggunaan energi terbarukan sudah mulai digunakan seperti tenaga angin, air, dan cahaya matahari. Penggunaan panel surya untuk produksi listrik ramah lingkungan sangat sesuai diterapkan dalam skala kecil rumah tangga maupun skala industri besar. Implementasi pemakaian panel surya di masjid dapat digunakan untuk mereduksi penggunaan listrik konvensional. Studi lanjutan mengenai panel surya yang digunakan di Indonesia dapat menyuplai daya sebesar 6-8watt pada siang hari (Yuliananda *et al.*, 2015). Panel surya juga memiliki output tegangan yang dapat digunakan dengan beban motor (Julisman *et al.*, 2017). Hal tersebut memiliki arti bahwa panel surya berpotensi tinggi dalam pengelolaan sumber daya matahari yang terdapat di Indonesia. Pemanfaatan energi panel surya dapat dilakukan baik skala kecil maupun skala besar (Daging *et al.*, 2019), (Lestari *et al.*, 2021). Skala pemanfaatan kecil dilakukan secara perseorangan atau rumah tangga untuk beban kelistrikan yang rendah. Pemanfaatan ini dapat menjadi pengganti sementara listrik konvensional (*switching system*) atau menggantikan keseluruhan listrik konvensional.

Penggunaan listrik di masjid selama ini sering terkendala oleh beberapa hal diantaranya adalah biaya bulanan yang tinggi, konseleting listrik, dan pemutusan listrik sementara oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) selama beberapa waktu. Dengan penggunaan energi terbarukan cahaya matahari, listrik di masjid akan terus mengalir dan tidak terpengaruh oleh listrik konvensional yang disediakan PLN. Masjid Al Mukmin merupakan masjid yang terletak di Kelurahan Tridadi dan berada di perumahan warga yang padat penduduk. Selama ini masjid menggunakan listrik konvensional untuk menunjang aktifitas peribadahan yang ada di masjid.

Penerangan masjid secara umum menggunakan listrik konvensional oleh PLN yang akan menyala di malam hari. Penerangan malam hari di masjid dapat diakomodir dengan listrik yang dihasilkan dengan penggunaan panel surya. Pengabdian di Masjid Al Mukmin bertujuan untuk terwujudnya sistem kelistrikan menggunakan panel surya untuk penerangan masjid untuk menunjang aktifitas peribadahan warga ranting muhammadiyah.

METODE

Pelaksanaan PkM dilakukan secara langsung/*offline* di Masjid Al Mukmin dan dibersamai oleh perwakilan takmir, PRM, dan warga sekitar. Metode pelaksanaan PkM ini terdiri dari beberapa bagian, diantaranya adalah:

Tabel 1. Metode Kegiatan PkM

No	Metode Pengabdian	Fokus Kegiatan
1	Sosialisasi dan Pemasangan	<p>Anggota tim pengabdian dan mahasiswa melakukan kunjungan ke Masjid Al Mukmin. Kunjungan ini bertujuan untuk sosialisasi, menganalisis kebutuhan, dan meminta izin akses ke takmir, perwakilan PRM, dan warga setempat.</p> <p>Dilakukan pembelian alat berdasarkan analisis kebutuhan di awal tahap PkM. Dilanjutkan dengan pemasangan panel surya di atap masjid.</p> <p>Seluruh anggota tim pengabdian dikerahkan untuk memasang instalasi kabel dari panel surya menuju kontroler, lalu ke baterai, inverter, dan yang terakhir ke beban lampu penerangan.</p> <p>Pemasangan petunjuk masjid dilakukan Bersama dengan takmir, perwakilan PRM, dan warga sekitar. Pemasangan petunjuk masjid diakhiri dengan penyambungan instalasi ke baterai panel surya.</p>
2	Pelatihan dan Pendampingan	<p>Di akhir tahapan pengabdian dilakukan ujicoba sistem. Sistem diuji dengan menggunakan beban penerangan yang telah terpasang. Seluruh tim pengabdian juga melakukan pelatihan perawatan dan pemeliharaan panel surya ke takmir dan warga setempat.</p>

Metode pelaksanaan diimplementasikan secara komprehensif oleh tim pengabdian yang terdiri dari tim dosen, tenaga kependidikan, dan mahasiswa. Pembagian tugas pokok dan fungsi dilakukan sesuai dengan bidang keahlian masing-masing anggota tim.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Kegiatan pengabdian di Masjid Al Mukmin dimulai dengan proses survei lapangan yang dilakukan oleh tim pengabdian yang terdiri dari dosen, tenaga kependidikan, dan mahasiswa. Survei lokasi pengabdian dilakukan pada tanggal 07 Agustus 2022. Survei diawali dengan proses perizinan kepada pemangku kepentingan setempat yaitu ketua RT, RW, dan takmir masjid. Proses kegiatan survei dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. (a) Masjid Al Mukmin; (b) Proses survei masjid

Tahapan selanjutnya adalah proses pembuatan dan pemasangan instalasi panel surya. Tahapan implementasi ini dilakukan dengan pembelian alat dan bahan. Setelah itu, dilakukan perakitan tahap awal di Laboratorium Teknik Elektro. Proses perakitan dan pembuatan papan nama masjid dilakukan pada periode 08 Agustus 2022 – 08 September 2022. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah proses instalasi di masjid secara langsung. Kegiatan pengabdian ini mencakup pemasangan instalasi penerangan lampu dan petunjuk nama masjid. Desain papan nama masjid dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain papan nama Masjid Al Mukmin

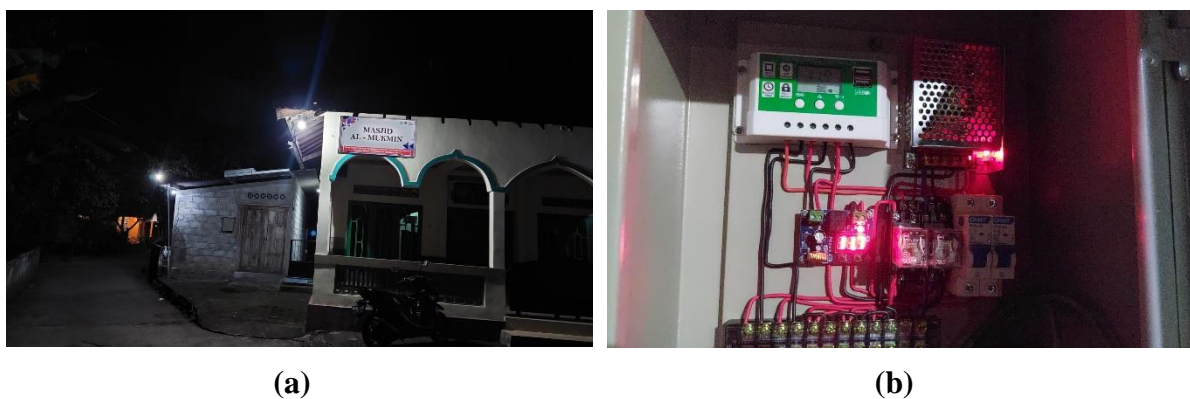
Tahapan implementasi dilakukan pada tanggal 17 September 2022 bertempat di masjid Al Mukmin, Tridadi, Sleman. Kegiatan implementasi dibagi menjadi dua yaitu pemasangan

panel surya dan papan nama masjid. Tim pengabdian UAD dibagi menjadi sesuai dengan kompetensi keahlian masing-masing. Pemasangan panel surya dilakukan di atap samping masjid Al Mukmin. Hal tersebut sesuai dengan survei tingkat intensitas cahaya maksimum yang dapat diterima oleh panel surya. Pemasangan panel surya dan instalasi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. (a) Pemasangan Panel Surya di atap Masjid Al Mukmin; (b) Proses instalasi box panel surya.

Pada tahap akhir proses kegiatan pengabdian, dilakukan pengukuran tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh panel surya. Didapatkan hasil bahwa tegangan masukan panel surya dengan penyinaran maksimum mencapai 14,2 V dengan arus 1,62A. Selanjutnya untuk memonitor unjuk kerja instalasi alat dilakukan evaluasi pada seminggu setelah pemasangan. Hasil evaluasi didapatkan panel surya dapat digunakan untuk menyuplai penerangan papan nama masjid dan jalan raya sekitar. Proses evaluasi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. (a) Evaluasi Panel Surya untuk penerangan masjid; (b) Proses pengecekan instalasi box panel surya.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan meliputi proses survei, perakitan, pemasangan, implementasi panel surya untuk penerangan dan papan nama bertempat di masjid Al Mukmin, Tridadi, Sleman, didapatkan bahwa sebesar 14,2 V dengan arus masuk 1,62 A. Hasil ini linear dengan kapasitas beban yang digunakan berupa lampu LED dan lampu penerangan papan nama Masjid Al Mukmin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada 1). Universitas Ahmad Dahlan dengan hibah pengabdian masyarakat monotahun no kontrak: U.12./SPK-PkM-33/LPPM-UAD/VI/2022, 2). Takmir Masjid Al Mukmin, dan 3). PRM Tridadi Sleman

DAFTAR PUSTAKA

- T. S. Adebayo, “Environmental consequences of fossil fuel in Spain amidst renewable energy consumption: a new insights from the wavelet-based Granger causality approach,” *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.*, pp. 1–14, Mar. 2022, doi: 10.1080/13504509.2022.2054877.
- K. R. Abbasi, M. Shahbaz, J. Zhang, M. Irfan, and R. Alvarado, “Analyze the environmental sustainability factors of China: The role of fossil fuel energy and renewable energy,” *Renew. Energy*, vol. 187, pp. 390–402, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.renene.2022.01.066.
- H. S. Fathoni, R. Boer, and Sulistiyanti, “Battle over the sun: Resistance, tension, and divergence in enabling rooftop solar adoption in Indonesia,” *Glob. Environ. Chang.*, vol. 71, p. 102371, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2021.102371.
- S. Yuliananda, G. Sarya, and R. A. R. Hastijanti, “Pengaruh perubahan intensitas matahari terhadap daya keluaran panel surya,” *JPM17 J. Pengabdi. Masy.*, vol. 1, no. 02, 2015.
- A. Julisman, I. D. Sara, and R. H. Siregar, “Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola,” *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 2, no. 1, 2017.
- I. K. Daging, M. S. Alirejo, I. P. W. Antara, E. F. Dwiyatmo, and T. Wahyu, “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER LISTRIK UNTUK KAPAL PERIKANAN SKALA KECIL DI KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN,” *J. Kelaut. dan Perikan. Terap.*, vol. 2, no. 1, p. 33, Sep. 2019, doi: 10.15578/jkpt.v2i1.7385.
- N. M. N. Lestari, I. N. S. Kumara, and I. A. D. Giriantari, “REVIEW STATUS PANEL SURYA DI INDONESIA MENUJU REALISASI KAPASITAS PLTS NASIONAL 6500 MW,” *J. SPEKTRUM Vol*, vol. 8, no. 1, 2021.