

Pemasangan Panel Surya di Musholla Al-Marhamah untuk Mendukung Energi Bersih yang Berkelanjutan

Raden Muh. Sultoni¹, Nurwijayanti KN², Ersha Mayori³

^{1,2,3}Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta Timur, Indonesia

Penulis Korespondensi:

Nurwijayanti KN

nurwijayanti@unsurya.ac.id

Abstrak:

Musholla Al-Marhamah merupakan fasilitas ibadah berbasis komunitas yang juga berfungsi sebagai pusat kegiatan sosial dan pendidikan keagamaan masyarakat. Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah tingginya ketergantungan pada listrik PLN, biaya operasional listrik yang cukup besar, serta masih terbatasnya pemahaman pengurus terhadap pemanfaatan energi terbarukan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memasang panel surya sebagai sumber listrik tambahan guna mendukung energi bersih yang berkelanjutan di lingkungan musholla. Metode pelaksanaan meliputi survei lapangan, sosialisasi, pelatihan, pemasangan instalasi panel surya, serta pendampingan dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemasangan panel surya berhasil dilaksanakan dengan tingkat keberhasilan mencapai 95%. Implementasi sistem ini juga berdampak pada penurunan biaya operasional listrik sebesar 50%, dari sekitar Rp600.000 per bulan menjadi Rp300.000 per bulan. Selain memberikan penghematan biaya, program ini juga meningkatkan pemahaman mitra terhadap penggunaan energi bersih dan perawatan sistem panel surya. Dengan demikian, kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan panel surya pada fasilitas ibadah berbasis masyarakat dapat menjadi solusi yang efektif, edukatif, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Energi Bersih, Musholla Al-Marhamah, Pemasangan Panel Surya, Listrik Berkelanjutan

Pendahuluan

Musholla Al-Marhamah merupakan salah satu fasilitas ibadah berbasis komunitas yang tidak hanya digunakan untuk salat berjamaah, tetapi juga mendukung berbagai aktivitas sosial warga, seperti pengajian, TPA/TPQ, rapat lingkungan, dan kegiatan hari besar keagamaan. Seiring meningkatnya aktivitas malam dan kebutuhan layanan keagamaan, konsumsi listrik musholla juga meningkat karena bergantung pada penerangan, kipas atau ventilasi, pengeras suara, dan perangkat pendukung pembelajaran (Nurwijayanti *et al.*, 2024). Kondisi ini menimbulkan beban operasional bulanan yang harus ditutup dari infak jamaah. Dalam dokumen mitra disebutkan bahwa musholla menggunakan daya PLN 1.300 watt dengan biaya listrik rata-rata sekitar Rp600.000 per bulan, sehingga menjadi beban yang cukup berat bagi pengelola (Nurwijayanti KN, 2025)(Rahman *et al.*, 2021).

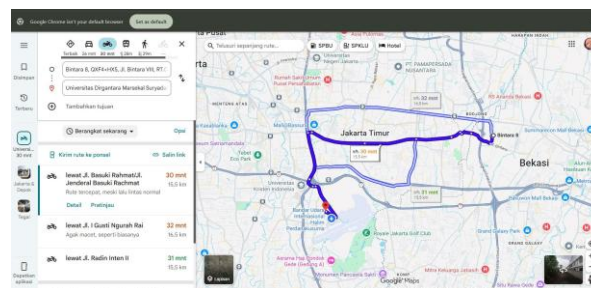
Permasalahan yang dihadapi tidak hanya terkait tingginya biaya listrik, tetapi juga menyangkut keandalan pasokan dan aspek keselamatan instalasi(Kusumaningrum & Bhirawa, 2024). Ketergantungan penuh pada listrik jaringan membuat kegiatan ibadah rentan terganggu saat terjadi pemadaman atau cuaca ekstrem (Triyanto *et al.*, 2023). Selain itu, kondisi sarana menunjukkan bahwa dokumentasi instalasi listrik belum rapi, proteksi petir dan arus lebih belum memadai, dan belum tersedia pemantauan konsumsi energi berbasis data (Karjadi, 2025)(Saputra *et al.*, 2024). Sebagai mitra nonproduktif, Musholla Al-Marhamah memiliki potensi sosial yang kuat berupa dukungan jamaah, keberadaan relawan yang dapat dilatih, dan fungsi edukatif sebagai pusat literasi warga. Potensi ini menjadi dasar penting bagi penerapan teknologi energi bersih yang tidak

hanya menyelesaikan persoalan teknis, tetapi juga memperkuat kapasitas masyarakat dalam pengelolaan fasilitas public (Zainal Altim, Ansarullah *et al.*, 2023).

Pemasangan panel surya menjadi solusi yang relevan untuk menjawab persoalan biaya, keandalan, dan keberlanjutan tersebut (Putu *et al.*, 2022)(Nainggolan *et al.*, 2025). Dalam dokumen kegiatan disebutkan bahwa program diarahkan untuk menyediakan suplai listrik berbasis energi surya pada beban prioritas musholla, menurunkan biaya listrik bulanan, meningkatkan literasi dan kemandirian pengurus, serta membangun model replikasi energi bersih untuk fasilitas publik skala lingkungan. Program ini juga diposisikan selaras dengan fokus energi (Sutopo *et al.*, 2025) baru terbarukan dan konservasi energi, sekaligus mendukung penerapan teknologi tepat guna di Masyarakat (Alamsyah *et al.*, 2025)(Simarmata *et al.*, 2023).

Metode Pelaksanaan

Sasaran kegiatan pengabdian berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dilakukan di Musholla Al Marhamah berlokasi di Jl. Bintara 8 RT. 01 RW. 03 Kelurahan Bintara, Kec. Bekasi Barat, Kota Bekasi, dilaksanakan dari bulan Mei-Juli 2026. Gambar 1 merupakan peta lokasi jarak dari Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarama ke Musholla Almarhamah.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan PKM

Kegiatan ini melibatkan 3 orang dosen dan 10 mahasiswa dari 2 Program Studi Teknik Elektro dan Progam Studi Teknik Industri. Metode pelaksanaan kegiatan disusun secara bertahap agar solusi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan mitra dan dapat dijalankan secara berkelanjutan. Gambar 2 merupakan gambaran dari metode pelaksanaan PKM.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Tahap pertama adalah survei lapangan dan identifikasi kebutuhan. Pada tahap ini tim melakukan observasi kondisi musholla, kebutuhan beban listrik, lokasi pemasangan panel, jalur instalasi, dan kesiapan mitra dalam mendukung pelaksanaan program. Tahap

kedua adalah sosialisasi program kepada pengurus musholla untuk menjelaskan tujuan kegiatan, manfaat teknologi panel surya, serta bentuk partisipasi mitra dalam seluruh rangkaian kegiatan. Tahap ketiga adalah pelatihan teknis kepada pengurus musholla. Materi pelatihan mencakup teknologi panel surya, cara kerja instalasi listrik panel surya, penerapan sistem di musholla, komponen yang dibutuhkan, integrasi listrik panel surya dengan listrik PLN, serta perawatan instalasi. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan literasi energi terbarukan dan membekali mitra agar mampu melakukan pengoperasian dasar serta pemeliharaan rutin. Tahap keempat adalah penerapan teknologi berupa pemasangan instalasi panel surya. Sistem yang dipasang terdiri atas sel surya, junction box, inverter, charge controller, baterai, dan instalasi kabel pendukung. Gambar 3. Merupakan gambar panel surya yang sudah terpasang (a) dan Pemasangan inverter dan baterai di lantai 2 musholla (b).



Gambar 3. Pemasangan Panel Surya, Inverter dan Baterai

Dalam rancangan kegiatan disebutkan bahwa panel surya dipasang pada atap musholla dan diarahkan agar memperoleh paparan sinar matahari secara optimal. Sistem dirancang untuk menghasilkan listrik tambahan yang dapat digunakan pada beban prioritas seperti lampu, kipas angin, dan sound system. Dokumen juga mencantumkan rencana pemasangan empat panel serta spesifikasi panel tipikal 550 Wp monocrystalline dengan efisiensi modul sekitar 20,8–21,6%. Tahap kelima adalah pendampingan, evaluasi, dan keberlanjutan program. Setelah sistem dipasang, tim melakukan pendampingan kepada pengurus dalam pengoperasian, pemeriksaan dasar, dan pemeliharaan rutin, seperti pembersihan panel dan pengecekan tegangan maupun arus.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Musholla Al-Marhamah menunjukkan hasil yang sangat baik. Proses perencanaan, sosialisasi, pelatihan, pemasangan, hingga pendampingan dapat dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang telah dirancang. Berdasarkan hasil evaluasi teknis dan pengamatan lapangan, tingkat keberhasilan pemasangan panel surya mencapai 95%, yang menunjukkan bahwa hampir seluruh komponen dan sistem telah terpasang serta berfungsi sesuai dengan tujuan program. Tingkat keberhasilan ini mencerminkan bahwa kegiatan pemasangan berjalan efektif, baik dari sisi teknis instalasi, integrasi dengan sistem listrik yang sudah ada, maupun penerimaan dan partisipasi mitra dalam pelaksanaan kegiatan. Gambar 4. Kondisi Musholla Al-Marhamah

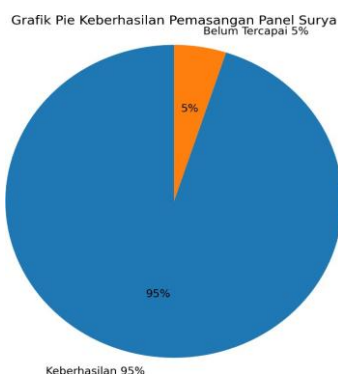


Gambar 4. Kondisi Musholla Al Marhamah

Keberhasilan pemasangan panel surya juga memberikan dampak nyata terhadap penurunan biaya operasional listrik musholla. Sebelum program dilaksanakan, biaya listrik bulanan yang harus dibayar oleh pengurus musholla mencapai sekitar Rp600.000 per bulan. Setelah sistem panel surya dipasang dan dimanfaatkan untuk menyuplai beban prioritas seperti lampu, kipas angin, dan sound system, biaya operasional menurun menjadi sekitar Rp300.000 per bulan. Dengan demikian, terjadi penurunan biaya operasional sebesar 50%. Penurunan ini sangat berarti bagi pengelola musholla karena dapat meringankan beban pengeluaran rutin yang sebelumnya ditopang dari dana infak jamaah. Sisa dana yang sebelumnya digunakan untuk pembayaran listrik dapat dialihkan untuk mendukung kegiatan keagamaan, pembelajaran TPA/TPQ, santunan, atau perbaikan fasilitas musholla.

Dari sisi teknis, sistem panel surya yang dipasang terbukti mampu memberikan tambahan pasokan energi yang mendukung kebutuhan listrik pada jam-jam operasional tertentu, terutama saat kegiatan ibadah dan kegiatan malam berlangsung. Kehadiran panel surya tidak hanya membantu mengurangi ketergantungan penuh pada listrik PLN, tetapi juga meningkatkan keandalan pasokan untuk beban prioritas. Hal ini sangat penting mengingat musholla merupakan pusat kegiatan masyarakat yang memerlukan penerangan dan kenyamanan memadai saat digunakan oleh jamaah, termasuk anak-anak dan lansia.

Selain memberikan manfaat ekonomi, program ini juga berdampak positif terhadap peningkatan pemahaman mitra mengenai energi bersih dan teknologi panel surya. Melalui pelatihan dan pendampingan, pengurus musholla mulai memahami prinsip kerja panel surya, proses instalasi, perawatan dasar, serta pentingnya penggunaan energi terbarukan sebagai solusi berkelanjutan. Dengan demikian, keberhasilan program tidak hanya diukur dari terpasangnya perangkat, tetapi juga dari meningkatnya kapasitas mitra dalam mengelola teknologi tersebut secara mandiri.



Gambar 5. Grafik keberhasilan pemasangan panel surya

Secara keseluruhan, Gambar 5. Menunjukkan keberhasilan pemasangan panel surya sebesar 95% dan penurunan biaya operasional sebesar 50% menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat yang nyata, baik dari sisi efisiensi energi, penghematan biaya, maupun peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan energi bersih. Hasil ini memperlihatkan bahwa pemasangan panel surya di fasilitas ibadah berbasis komunitas sangat potensial untuk dikembangkan lebih luas sebagai model penerapan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Gambar 6. foto bersama diakhir kegiatan.



Gambar 6. Foto bersama dengan Mitra, Mahasiswa dan Dosen

Simpulan

Pemasangan panel surya di Musholla Al-Marhamah terbukti menjadi langkah yang efektif dalam mendukung pemanfaatan energi bersih yang berkelanjutan pada fasilitas ibadah berbasis komunitas. Program ini berhasil dilaksanakan dengan tingkat keberhasilan 95% dan memberikan dampak nyata berupa penurunan biaya operasional listrik sebesar 50%, dari sekitar Rp600.000 menjadi Rp300.000 per bulan. Selain menghasilkan penghematan biaya, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengurus musholla dalam mengoperasikan serta merawat sistem panel surya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa teknologi panel surya tidak hanya relevan untuk dapat juga meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga berpotensi menjadi model pemberdayaan masyarakat yang dapat direplikasi pada fasilitas publik lainnya.

Ucapan Terimakasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Direktorat Jendral Perguruan Tinggi, Riset dan Teknologi. Kemendikbud Ristek yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini dalam skema pengabdian berbasis IPTEK, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma yang telah mendukung kegiatan PKM ini sehingga terlaksana dengan baik, kepada seluruh tim mahasiswa Teknik Elektro dan Teknik Industri serta kepada Mitra Pengurus Musholla Al-Marhamah atas kerja sama dan partisipasi selama pelaksanaan kegiatan.

Referensi

- Alamsyah, T., Hiendro, A., & Abidin, Z. (2025). Analisis potensi energi matahari sebagai pembangkit listrik tenaga surya menggunakan panel mono-crystalline dan poly-crystalline di Kota Pontianak dan sekitarnya.
- Karjadi, M. (2025). Optimalisasi efisiensi panel surya dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) skala rumah tangga, 7(4), 3002–3010.

- Kusumaningrum, N., & Bhirawa, W. T. (2024). Implementasi energi bersih di PAUD "Anyelir" II melalui pemasangan panel surya. *SOLMA*, 13(3), 1865–1871.
- Nainggolan, A. A., Ralvi, A., Fitria, A., Tanjung, E., Destomihi, D., & Maulana, I. (2025). Pemanfaatan panel surya atap rumah tangga dalam mengurangi ketergantungan energi listrik konvensional Kota Surabaya, 14, 817–825.
- Nurwijayanti, Haryanti, M., Juswara, A., Sumpena, & Yulianti, B. (2024). Implementasi panel surya sebagai sumber listrik tambahan pada Pondok Pesantren Nurul Muta'allimin Depok. *Jurnal Bakti Dirgantara*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.35968/9g47mx43>
- Nurwijayanti, K. N. (2025). Sosialisasi energi bersih di sekolah PAUD melalui pemasangan panel surya menuju lingkungan ramah anak, 2(2), 80–84.
- Putu, P., Santoso, A., Nopriandy, F., Fahrizal, I., Ningsih, B., Anjiu, L. D., Kurniawan, I., & Mesin, T. (2022). Pengaruh bentuk rangkaian panel surya terhadap kuat arus, tegangan dan daya, 6(1), 26–35.
- Rahman, R., Syarkowi, A., Novanda, R. R., Salamah, U., & Saputra, H. E. (2021). Peningkatan pengetahuan masyarakat dalam merancang pembangkit listrik tenaga surya skala rumah sederhana. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(6), 3656–3663. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm>
- Saputra, Widyastuti, E. A., Riantiarna, R., Kurniawati, W., & Surya, P. (2024). Efektivitas panel surya sebagai cadangan pengganti, 1(2), 256–260.
- Simarmata, N. P. E., Estefani, Y., Bahri, B. S., & Sibarani, S. S. (2023). Penggunaan energi bersih menggunakan panel surya di India. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 4(3), 274–284. <https://doi.org/10.14710/jebt.2023.21518>
- Sutopo, A., Sohilin, M. D., Siahaan, K. B., Adnan, M. S., Cristy, M., & Nasution, A. (2025). Analisis teori penerapan panel surya pada lampu jalan tol, 5(2), 51–55.
- Triyanto, A., Rozak, O. A., & Juhana, J. (2023). Implementasi trainer panel surya 50 Wp sebagai media pembelajaran di Laboratorium SMK Negeri 4 Kota Tangerang. *Community Development Journal*, 4(2), 4341–4348. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/15538>
- Zainal Altim, Ansarullah, M., Syarifuddin, A., & Suyuti, S. (2023). Pelatihan dan implementasi panel surya untuk penerangan jalan desa di Borisallo Gowa. *Community Development Journal*, 4(4), 8570–8577.