P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1

# Literasi dan Pembuatan Modul Perawatan Panel Surya untuk Remaja Musholla Al-Marhamah

[1]Nurwijayanti KN, [2]Raden Muh. Sultoni, [3]Basuki Arianto
[1,2]Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta
[3]Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta

E-mail: [1]nurwijayanti@unsurya.ac.id, [2]rsultoni@unsurya.ac.id, [3]basukiarianto@gmail.com

## ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya literasi remaja Musholla Al-Marhamah mengenai energi surya, prinsip kerja panel surya, komponen system pada panel surya, serta prosedur perawatan dasar. Program ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan remaja melalui kegiatan literasi dan penyusunan modul praktis perawatan panel surya. Metode pelaksanaan dilakukan secara partisipatif-edukatif melalui survei lapangan, sosialisasi, pelatihan, praktik dasar perawatan, pembuatan modul, evaluasi pre-test dan post-test, serta pendampingan penggunaan modul. Kegiatan ini melibatkan 20 remaja musholla sebagai peserta utama. Hasil menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta, ditandai dengan kenaikan nilai rata-rata dari 48% pada pre-test menjadi 84% pada post-test, atau meningkat sebesar 36%. Modul yang disusun juga dinilai baik oleh peserta, terutama pada aspek ilustrasi sebesar 17,1%, materi 17,0%, dan bahasa 16,8%. Selain itu, peserta mulai mampu mengenali fungsi komponen utama panel surya dan memahami langkah perawatan sederhana secara mandiri. Dengan demikian, kegiatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan literasi energi surya remaja serta mendukung pembelajaran energi bersih yang berkelanjutan di lingkungan musholla.

***Kata kunci: literasi energi, panel surya, modul perawatan, remaja musholla, energi bersih***

## *ABSTRACT*

This community service program was initiated in response to the low level of solar energy literacy among the youth of Musholla Al-Marhamah, particularly regarding the working principles of solar panels, system components, and basic maintenance procedures. The program aimed to improve the participants' knowledge and skills through literacy activities and the development of a practical solar panel maintenance module. The implementation employed a participatory-educative approach consisting of field surveys, socialization, training, basic maintenance practice, module development, pre-test and post-test evaluation, and assistance in using the module. The activity involved 20 musholla youth members as the main participants. The results showed a significant improvement in participants' understanding, as indicated by the increase in the average score from 48% in the pre-test to 84% in the post-test, representing a 36% improvement. In addition, the module received positive evaluations, particularly in illustration (17.1%), material content (17.0%), and language clarity (16.8%). Furthermore, participants became able to identify the functions of key solar panel components and understand simple maintenance steps independently. Therefore, this program proved effective in improving youth solar energy literacy and supporting sustainable clean energy learning within the musholla environment.

***Keywords: energy literacy, solar panels, maintenance module, musholla youth, clean energy.***

P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1

## 1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting dalam mendukung berbagai aktivitas masyarakat, termasuk kegiatan rumah tangga, pendidikan, sosial, dan keagamaan(Simarmata et al., 2023). Di lingkungan permukiman padat, listrik tidak hanya berfungsi sebagai sumber penerangan, tetapi juga menentukan kenyamanan, keamanan, dan kelancaran aktivitas bersama. Musholla sebagai fasilitas ibadah berbasis komunitas memiliki peran yang lebih luas, yaitu sebagai tempat pembinaan karakter, pendidikan nonformal, interaksi sosial, dan kegiatan remaja. Oleh karena itu, ketersediaan listrik yang memadai menjadi faktor penting dalam mendukung seluruh aktivitas di lingkungan musholla(Syafa et al., 2024)(S, 2025).

Seiring meningkatnya kebutuhan energi dan kesadaran terhadap pentingnya sumber energi ramah lingkungan, energi terbarukan semakin relevan untuk diperkenalkan kepada masyarakat. Salah satu bentuk energi terbarukan yang mudah diterapkan pada skala komunitas adalah energi surya melalui panel surya(Alamsyah et al., 2025). Teknologi ini memiliki keunggulan karena memanfaatkan sinar matahari yang melimpah, tidak menghasilkan emisi langsung, dan dapat digunakan sebagai sumber listrik alternatif sekaligus media edukasi(Mayasari et al., 2022). Dalam konteks musholla, panel surya tidak hanya berfungsi sebagai sumber listrik tambahan, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran nyata tentang energi bersih bagi masyarakat(Mayasari et al., 2022)(Rahman et al., 2021).

Namun, pemanfaatan panel surya akan lebih optimal apabila masyarakat memiliki pemahaman yang cukup mengenai prinsip kerja sistem, fungsi komponen, dan prosedur perawatan dasarnya. Pada kondisi awal, remaja Musholla Al-Marhamah masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai energi surya dan sistem panel surya secara menyeluruh(Kusumaningrum & Bhirawa, 2024). Sebagian besar hanya mengetahui bahwa panel surya dapat menghasilkan listrik dari cahaya matahari, tetapi belum memahami fungsi komponen seperti charge controller, baterai, inverter, kabel, dan konektor, serta pentingnya perawatan rutin(Nurwijayanti et al., 2024). Padahal, keberhasilan pemanfaatan teknologi ini sangat dipengaruhi oleh kebersihan panel, kondisi instalasi, dan kemampuan pengguna dalam mengenali gangguan ringan(Mekar et al., 2019).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini dirancang dalam bentuk literasi energi surya yang dipadukan dengan pembuatan modul praktis perawatan panel surya(Costa et al., 2026)(Simarmata et al., 2023). Pendekatan ini dipilih agar peserta tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga memiliki panduan tertulis yang dapat digunakan secara mandiri setelah kegiatan selesai. Modul memuat pengenalan sistem panel surya, keselamatan kerja dasar, langkah pembersihan, pemeriksaan komponen(Triyanto et al., 2023), identifikasi gangguan ringan, serta checklist perawatan berkala. Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan, keterampilan dasar, dan kesiapan remaja musholla dalam mendukung pemanfaatan energi bersih yang berkelanjutan, sekaligus menjadikan program ini sebagai model edukasi energi terbarukan berbasis komunitas(Dwisari et al., 2023).

## 2. PERMASALAHAN MITRA

Kebutuhan Listrik yang meningkat di Musholla Al-Marhamah dan pembayaran Listrik yang setiap bulannya meningkat, maka dibutuhkan alternatif lain sumber

P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1

Listrik seperti panel surya guna mengurangi pembayaran Listrik setiap bulan.

Belum ada pemahaman dan pengetahuan tentang perawatan dari panel surya pada para remaja masjid dan pihak DKM, maka perlu adanya literasi tentang perawatan panel surya secara keseluruhan.

## 3. METODOLOGI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif-edukatif. Pendekatan ini dipilih karena mitra merupakan kelompok masyarakat nonproduktif secara ekonomi yang membutuhkan penguatan pengetahuan, keterampilan dasar, dan media pembelajaran praktis terkait perawatan panel surya. Kegiatan dilaksanakan di Musholla Al-Marhamah, Kelurahan Bintara, Kecamatan Bekasi Barat, Kota Bekasi, dengan sasaran utama remaja musholla dan pengurus musholla. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahapan survei lapangan, sosialisasi, pelatihan, praktik dasar, pembuatan modul, evaluasi, dan pendampingan keberlanjutan. Tabel 1. adalah tahapan kegiatan.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

| *Tahap* | *Kegiatan* | *Tujuan* | *Luaran* |
|---|---|---|---|
| 1 | Survei lapangan | Mengidentifikasi kondisi dan kebutuhan mitra | Data kebutuhan program |
| 2 | Sosialisasi | Memberikan literasi dasar panel surya | Peningkatan pengetahuan peserta |
| 3 | Pelatihan dan praktik | Melatih perawatan dasar panel surya | Keterampilan pembersihan dan pemeriksaan visual |
| 4 | Pembuatan modul | Menyediakan media belajar praktis | Modul perawatan panel surya |
| 5 | Evaluasi | Menilai pemahaman dan keterampilan peserta | Hasil evaluasi kegiatan |
| 6 | Keberlanjutan | Mendorong penggunaan modul secara mandiri | Pembelajaran berkelanjutan di musholla |

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa hal yang akan dibahas seperti kegiatan sebelum dan sesudah dilakukan literasi tentang panel surya.

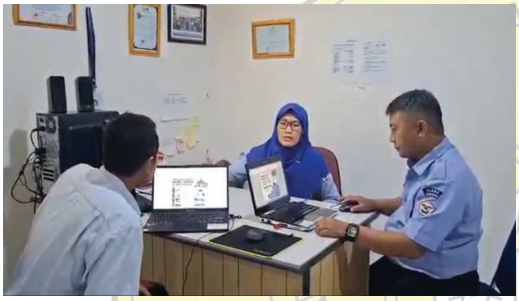
### 4.1 Tahapan Pembuatan Modul Sebelum Diadakan Literasi

Sebelum kegiatan literasi dilaksanakan kepada remaja Musholla Al-Marhamah, tim pengabdian terlebih dahulu menyusun modul praktis perawatan panel surya sebagai media pembelajaran utama. Penyusunan modul ini dilakukan karena keberhasilan literasi tidak hanya bergantung pada penyampaian materi secara lisan, tetapi juga pada ketersediaan bahan ajar yang sistematis, sederhana, dan mudah dipahami. Tahap awal dimulai dengan survei lapangan dan identifikasi kebutuhan mitra untuk mengetahui kondisi musholla, profil peserta, serta tingkat pemahaman awal mereka tentang energi surya dan sistem panel surya. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa peserta umumnya hanya mengenal panel surya secara umum, sehingga isi modul disusun sesuai kebutuhan nyata peserta, baik dari sisi bahasa, kedalaman materi, maupun bentuk penyajiannya.

Selanjutnya, tim menyusun struktur materi modul secara bertahap mulai dari pengenalan energi surya, prinsip kerja sistem fotovoltaik, komponen utama panel surya, hingga aspek keselamatan kerja dasar. Materi kemudian diarahkan ke bagian yang lebih

P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1

aplikatif, seperti prosedur pembersihan panel, waktu pembersihan yang tepat, alat yang digunakan, pemeriksaan visual, identifikasi gangguan ringan, dan checklist perawatan berkala. Modul juga dirancang dengan bahasa yang sederhana, kalimat komunikatif, dan ilustrasi yang menarik agar lebih mudah dipahami oleh peserta remaja. Setelah selesai disusun, modul dijadikan acuan utama dalam kegiatan literasi sehingga materi lisan, praktik dasar, dan bahan ajar tertulis saling mendukung. Dengan demikian, tahapan pembuatan modul sebelum literasi menjadi bagian penting yang berkontribusi terhadap efektivitas keseluruhan program. Gambar 1. Proses pembuatan modul



Gambar 1. Tahap Pembuatan Modul

### 4.2 Kondisi Sebelum Dilakukan Literasi Panel Surya

Sebelum kegiatan literasi dilaksanakan, pemahaman remaja Musholla Al-Marhamah mengenai panel surya masih tergolong terbatas. Berdasarkan observasi awal dan diskusi dengan peserta, sebagian besar remaja telah mengetahui bahwa panel surya dapat menghasilkan listrik dari cahaya matahari, tetapi belum memahami prinsip kerja sistem fotovoltaik, fungsi komponen utama, serta pentingnya perawatan berkala. Pengetahuan peserta masih bersifat umum dan belum menyentuh aspek teknis dasar, seperti fungsi charge controller, baterai, inverter, kabel DC, konektor, MCB, serta prosedur pemeriksaan visual.

Secara umum, kondisi peserta sebelum literasi dapat dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Kondisi Peserta Sebelum Literasi Panel Surya

| *Aspek yang Diamati* | *Kondisi Sebelum Literasi* |
|---|---|
| Pemahaman energi surya | Peserta mengetahui panel surya secara umum, tetapi belum memahami konsep energi terbarukan secara utuh |
| Pemahaman prinsip kerja panel surya | Peserta belum memahami proses perubahan cahaya matahari menjadi listrik DC dan AC |
| Pengenalan komponen | Peserta belum mampu membedakan fungsi panel surya, charge controller, baterai, inverter, kabel, dan konektor |
| Pengetahuan perawatan | Peserta belum memahami jadwal dan langkah pembersihan panel surya |
| Keselamatan kerja | Peserta belum mengetahui larangan dan prosedur aman saat melakukan perawatan |

Berdasarkan hasil pre-test sederhana yang diberikan kepada 20 remaja mesjid, rata-rata skor awal literasi panel surya berada pada angka dibawah 40%-55%. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta memiliki pengetahuan awal, tetapi belum cukup kuat untuk memahami sistem panel surya dan prosedur perawatannya secara mandiri.

### 4.3 Kondisi Sesudah Dilakukan Literasi Panel Surya

Setelah kegiatan literasi dilakukan, terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dasar panel surya dan prosedur perawatannya. Peserta mulai mampu menjelaskan bahwa panel surya bekerja dengan mengubah cahaya

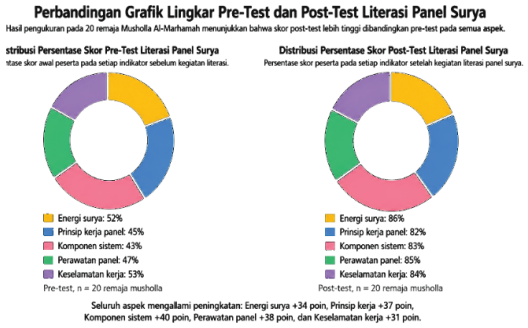
P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1

matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaik. Peserta juga mampu memahami bahwa listrik yang dihasilkan panel surya berupa arus searah atau DC, kemudian dapat disimpan dalam baterai atau diubah menjadi arus bolak-balik atau AC melalui inverter. Gambar 2 merupakan kegiatan literasi kepada remaja masjid dan Dewan Pengurus Mesjid (DKM) masjid



Gambar 2. Kegiatan saat melakukan Literasi Tentang Panel Surya

Peningkatan pemahaman juga terlihat pada kemampuan peserta dalam mengenali komponen utama sistem panel surya. Peserta dapat menyebutkan fungsi panel surya sebagai pengubah energi cahaya menjadi listrik, charge controller sebagai pengatur pengisian baterai, baterai sebagai penyimpan energi, inverter sebagai pengubah DC menjadi AC, serta kabel dan konektor sebagai media penghubung sistem. Materi ini sesuai dengan isi modul yang memuat pengenalan sistem panel surya, komponen utama, instalasi dasar, pembersihan, pemeriksaan, dan checklist perawatan berkala, setelah dilakukann literasi kemudian penyebaran kuesioner kepada remaja masjid dan DKM Mesjid untuk mengetahui seberapa besar pemahaman peserta literasi terhadap kegiatan ini. Gambar 3. Merupakan hasil dari penyebaran kuesioner




Gambar 3. Grafik Perbandingan Sebelum dan Sesudah dilakukan Literasi

Selain aspek pengetahuan, peserta juga mengalami peningkatan keterampilan dasar dalam memahami prosedur pembersihan panel surya. Peserta mengetahui bahwa pembersihan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, menggunakan air bersih, kain lembut, spons, dan tidak menggunakan benda tajam atau bahan kimia keras. Peserta juga memahami bahwa kegiatan pembersihan tidak boleh dilakukan saat hujan, angin kencang, kondisi gelap, atau saat panel terlalu panas.

### 4.4 Pengukuran Pemanfaatan Modul Perawatan Panel Surya

Modul perawatan panel surya merupakan luaran utama dalam kegiatan pengabdian ini. Modul disusun sebagai media belajar mandiri yang dapat digunakan oleh remaja dan pengurus Musholla Al-Marhamah setelah kegiatan literasi selesai. Materi modul mencakup pengenalan panel surya, sistem kerja, keselamatan kerja, instalasi dasar, pembersihan, pemeriksaan komponen, identifikasi gangguan ringan, serta checklist perawatan mingguan dan bulanan. Gambar 4 penyerahan modul praktis perawatan panel surya kepada ketua RT.

P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1



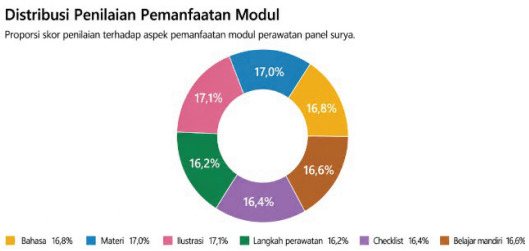
Gambar 4. Sesi penyerahan Modul Praktis perawatan Panel Surya

Pengukuran pemanfaatan modul dilakukan melalui observasi dan kuesioner sederhana kepada peserta. Aspek yang diukur meliputi kemudahan bahasa, kejelasan gambar, kelengkapan materi, kemudahan mengikuti langkah perawatan, dan kebermanfaatan checklist, seperti pada Gambar 5 merupakan cover dari modulnya.




Gambar 5. Cover Modul

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa modul dinilai membantu peserta dalam memahami materi dan menjadi panduan praktis untuk melakukan perawatan dasar panel surya.




Gambar 6. Penilaian peserta terhadap pemanfaatan modul

Gambar 6. merupakan distribusi penilaian pemanfaatan modul menunjukkan bahwa modul perawatan panel surya dinilai membantu peserta dalam memahami materi secara cukup merata pada seluruh aspek. Aspek ilustrasi memperoleh persentase tertinggi sebesar 17,1%, diikuti oleh materi sebesar 17,0%, bahasa sebesar 16,8%, belajar mandiri sebesar 16,6%, checklist sebesar 16,4%, dan langkah perawatan sebesar 16,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa tampilan visual dan penyusunan materi dalam modul berperan penting dalam memudahkan 20 remaja Musholla Al-Marhamah memahami perawatan panel surya, sedangkan aspek langkah perawatan tetap memerlukan pendampingan praktik agar peserta lebih terampil dalam menerapkan isi modul secara langsung. Seteah kegiatan selesai dilanjut dengan foto Bersama antara Mitra, Dosen dan Mahasiswa seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Sesi foto Bersama dengan Mitra, Dosen dan Mahasiswa

P-ISSN : 2654-5721
E-ISSN : 2654-7546
DOI 10.37817/ikra-ithabdimas.v11i1

## 5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Musholla Al-Marhamah menunjukkan bahwa literasi energi surya dan penyusunan modul praktis perawatan panel surya memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan remaja musholla. Melalui tahapan survei, sosialisasi, pelatihan, praktik dasar, pembuatan modul, serta evaluasi pre-test dan post-test, peserta memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai prinsip kerja panel surya, fungsi komponen sistem, dan langkah-langkah perawatan dasar. Hasil evaluasi memperlihatkan adanya peningkatan nilai rata-rata peserta dari 48% pada pre-test menjadi 84% pada post-test, atau meningkat sebesar 36%. Selain itu, modul yang disusun juga dinilai baik oleh peserta, terutama pada aspek ilustrasi, materi, dan bahasa, sehingga dapat digunakan sebagai media belajar mandiri yang mendukung keberlanjutan pembelajaran energi bersih di lingkungan musholla.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini efektif dalam meningkatkan literasi energi surya remaja musholla serta memperkuat kesiapan mereka dalam mendukung pemanfaatan teknologi energi bersih secara berkelanjutan. Sebagai saran, kegiatan serupa perlu dilanjutkan dengan praktik perawatan berkala yang lebih intensif, pendampingan lanjutan bagi pengurus dan remaja, serta pengembangan modul yang lebih interaktif agar pemahaman peserta semakin aplikatif dan mudah diterapkan dalam kegiatan sehari-hari.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada LP2M Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma yang telah mendukung kegiatan PKM Mahasiswa Berdampak Teknik Elektro, dengan surat keputusan rektor No. Kep/nsurya/49/IV/2026.

## DAFTAR PUSTAKA

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*.

Costa, W. S. Da, Devi, K., Anggria, K., Agung, A., Eddy, N., & Gorda, S. (2026). *Meningkatkan Literasi dan Ketertarikan Masyarakat Kota Denpasar terhadap AI Tanpa Hambatan Pemrograman*. *8*(1). https://doi.org/10.30596/ihsan.v

Dwisari, V., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, *7*(2), 376–384. https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3322

Kusumaningrum, N., & Bhirawa, W. T. (2024). Implementasi energi Bersih di PAUD " Anyelir " II Melalui Pemasangan Panel Surya. *SOLMA*, *13*(3), 1865–1871.

Mayasari, F., Samman, F. A., Muslimin, Z., Waris, T., Dewiani, D., Salam, A. E. U., Gunadin, I. C., Areni, I. S., Akil, Y. S., & Sahali, I. R. (2022). Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, *5*(2), 147–159.

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*. *2*(1), 16–24.

Nurwijayanti, Haryanti, M., Juswara, A., Sumpena, & Bekti Yulianti. (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

Rahman, R., Syarkowi, A., Rizki Novanda, R., Salamah, U., & Eka Saputra, H. (2021). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat dalam Merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Sederhana. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, *5*(6),