



PKM Pelatihan Penerapan Solar Cell

Akhyar Muchtar^{1*}, Fathahillah², Kholik Prasojo³, Abdul Muis Mappalotteng⁴, Iwan Suhardi⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan, 90224, Indonesia

Email: akhyarmuchtar@unm.ac.id¹, fathahillah@unm.ac.id², abdulmuism@unm.ac.id⁴

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Kata kunci: Energi; Panel Surya; Pelatihan; PKM; Teknologi;	Program Pelatihan Penerapan Solar Cell (PKM) bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang teknologi panel surya dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Pelatihan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pemahaman dasar tentang konsep energi surya hingga teknik instalasi dan pemeliharaan panel surya. Peserta akan dibekali dengan pengetahuan praktis dan keterampilan yang diperlukan untuk merancang, menginstal, dan mengelola sistem panel surya yang efisien dan berkelanjutan. PKM ini bertujuan untuk memperluas pengetahuan tentang energi terbarukan dan mempromosikan penerapannya di masyarakat secara lebih luas. Dengan demikian, diharapkan bahwa pelatihan ini akan memberikan kontribusi positif terhadap upaya global dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan meningkatkan ketersediaan energi bersih.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini telah berkembang dengan cepat dan merambah ke berbagai bidang ilmu, termasuk di dalamnya energi listrik. Energi listrik merupakan sumber daya vital yang digunakan dalam kegiatan sehari-hari, terutama untuk mengoperasikan berbagai perangkat elektronik. Namun, ketersediaan energi listrik saat ini semakin terbatas, sehingga penting bagi kita untuk menggunakannya secara efisien dan hemat. Pemerintah, baik di tingkat global maupun di Indonesia, telah mendorong masyarakat untuk mengadopsi praktik hemat energi listrik. Salah satu solusi yang dianjurkan adalah penggunaan panel surya. Panel surya terdiri dari sel surya, kontroler pengisian, dan baterai yang mampu mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Dengan memanfaatkan panel surya, kita dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional dan memanfaatkan sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan (Oktrialdi et al., 2022).

Secara geografis, Indonesia terletak di sekitar kawasan khatulistiwa yang menyediakan sumber energi surya yang melimpah. Rata-rata intensitas radiasi matahari di seluruh Indonesia mencapai sekitar 4,8 kWh/m² per hari. Namun, meskipun demikian, efisiensi teknologi solar cell

*Email penulis korespondensi: akhyarmuchtar@unm.ac.id

masih berada dalam kisaran 6 hingga 16%. Sebagai contoh, setiap 1 kW Photovoltaic (PV) dapat menghasilkan sekitar 4,8 kWh energi listrik per hari, terutama saat matahari berada dalam posisi puncak atau tegak lurus. Di Indonesia, sinar matahari yang jatuh di permukaan panel surya seluas 1 m² bisa mencapai 900 hingga 1000 Watt. Dengan total intensitas penyinaran per hari mencapai

4500 watt hour/m², Indonesia dapat dikategorikan sebagai negara yang kaya akan sumber energi matahari, dengan serapan tenaga surya terbesar di kawasan ASEAN. Keberadaan matahari yang ada setiap hari sepanjang tahun, dengan intensitas radiasi rata-rata sebesar 4,8 kWh/m² per hari, menjadi keunggulan tersendiri bagi potensi energi matahari di Indonesia (Pasaribu et al., 2021).

Solar cell adalah perangkat yang memiliki kemampuan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Proses kerja solar cell terdiri dari dua tahap. Pertama, sel-sel di dalam solar cell menyerap cahaya matahari yang kemudian diubah menjadi energi listrik. Kedua, setiap sel dalam solar cell menghasilkan arus listrik yang mengalir ke dalam rongga-rongga di dalamnya (Saputra et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya menjelaskan. Penggunaan Solar Cell di Desa Haria tidak hanya menjadi sebuah inovasi baru bagi generasi muda di desa tersebut, tetapi juga memberikan peningkatan dalam kualitas layanan pariwisata di destinasi populer desa tersebut, yaitu Batu Pintu. Melalui pemahaman dan edukasi yang diberikan, ini juga secara pasti meningkatkan pemahaman tentang manajemen pemanfaatan wisata bagi petugas dan pemerintah desa Haria (Manuhutu et al., 2022).

Implementasi Program Kemitraan Masyarakat (PKM) berjalan sesuai dengan rencana yang telah dirancang sebelumnya. Para santri dari pondok pesantren Putra Baitu Qur'an Al Khusyu turut serta dalam semua program dengan semangat yang tinggi. Pengetahuan dan keterampilan yang disediakan melalui PKM mengalami peningkatan kualitasnya. Beberapa santri menunjukkan minat yang besar dalam mengikuti pelatihan, khususnya terkait sistem penerangan rumah menggunakan tenaga surya. Namun, untuk meningkatkan lebih lanjut keterampilan para santri, program ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut di masa depan (Gumono et al., 2022).

Manfaat solar cell dapat dirangkum dalam beberapa poin yang signifikan. Pertama, penggunaan solar cell memungkinkan pemanfaatan sumber energi terbarukan yang melimpah di Indonesia, seperti energi matahari, yang dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang terbatas dan berpotensi merusak lingkungan. Kedua, implementasi solar cell di Desa Haria telah membawa inovasi baru yang meningkatkan kualitas layanan pariwisata, khususnya di destinasi populer seperti Batu Pintu, memberikan dampak positif pada ekonomi lokal. Ketiga, melalui program pelatihan seperti Program Kemitraan Masyarakat (PKM), penggunaan solar cell telah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, terutama para santri pondok pesantren, dalam memahami dan mengelola sistem panel surya, serta mengaplikasikannya dalam berbagai konteks, termasuk penerangan rumah. Keempat, dengan memanfaatkan energi matahari melalui solar cell, dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan menciptakan lingkungan yang lebih bersih, memberikan kontribusi pada pengembangan berkelanjutan.

Penggunaan solar cell memberikan manfaat yang luas bagi kehidupan masyarakat. Pertama, solar cell memberikan akses kepada energi bersih dan terbarukan tanpa meninggalkan jejak karbon yang merugikan lingkungan. Hal ini membantu mengurangi polusi udara dan dampak negatifnya terhadap kesehatan masyarakat. Kedua, solar cell memungkinkan pemberdayaan energi lokal, terutama di daerah terpencil, sehingga masyarakat dapat mandiri dalam memenuhi

kebutuhan energinya. Selain itu, penggunaan solar cell juga dapat mengurangi biaya energi, membantu masyarakat menghemat pengeluaran bulanan mereka. Dengan aplikasi yang luas, mulai dari penerangan rumah hingga pengisian daya perangkat elektronik, solar cell memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan kemandirian ekonomi masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang dapat digunakan dalam pelatihan penerapan solar cell mencakup beberapa pendekatan, antara lain :

a. Pendekatan Praktis dan Demonstrasi

Melibatkan peserta secara langsung dalam praktik penggunaan solar cell dengan menyediakan demonstrasi yang terperinci dan interaktif. Ini membantu peserta memahami konsep secara lebih baik melalui pengalaman langsung.

b. Pembelajaran Berbasis Proyek

Menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis proyek di mana peserta diberi tugas untuk merancang, menginstal, dan mengelola proyek solar cell dalam lingkungan mereka sendiri. Ini memberikan pengalaman praktis yang mendalam dan relevan.

c. Kelas Teori dan Diskusi

Menggabungkan kelas teori dengan sesi diskusi untuk membahas konsep-konsep kunci, peraturan, dan praktik terbaik terkait solar cell. Diskusi ini memberikan kesempatan bagi peserta untuk bertukar ide, memecahkan masalah bersama, dan memperdalam pemahaman mereka.

d. Studi Kasus dan Analisis

Menyajikan studi kasus tentang implementasi solar cell di berbagai konteks dan lingkungan, baik skala kecil maupun besar. Peserta diajak untuk menganalisis kasus tersebut dan mengevaluasi strategi yang efektif dalam penerapan solar cell.

e. Pelatihan Praktis dan Simulasi

Memberikan pelatihan langsung tentang instalasi, pemeliharaan, dan pemecahan masalah terkait solar cell melalui simulasi dan latihan praktis di lapangan atau dalam lingkungan yang terkontrol.

2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Berikut adalah langkah-langkah pelaksanaan kegiatan pelatihan penerapan solar cell.

a. Pembukaan dan Sosialisasi

1. Registrasi Peserta

Mengatur kehadiran peserta dan memberikan modul pelatihan.

2. Pembukaan Acara

a. Sambutan oleh ketua tim pelaksana

b. Penyampaian tujuan dan manfaat pelatihan bagi masyarakat atau mitra



Gambar 1. Pembukaan dan Sosialisasi

3. Pengenalan Materi
Memaparkan garis besar pelatihan, meliputi teori dan praktik yang akan dilaksanakan.



Gambar 2. Pemaparan Teori dan Praktik yang Akan Dilaksanakan

b. Sesi Materi dan Teori

1. Penjelasan Konsep Dasar Solar Cell
 - a. Apa itu energi terbarukan dan pentingnya penggunaan solar cell.
 - b. Komponen sistem solar cell (panel surya, baterai, inverter, dan kabel).



Gambar 3. Penjelasan Konsep Dasar Solar Cell

2. Manfaat dan Aplikasi Solar Cell
Menjelaskan manfaat teknologi solar cell dalam kehidupan sehari-hari, termasuk penghematan energi dan ramah lingkungan.



Gambar 4. Penjelasan Manfaat Teknologi Solar Cell

3. Sesi Tanya Jawab
Memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan mendiskusikan hal-hal yang belum dipahami.



Gambar 5. Sesi Tanya Jawab Pelatihan

c. Pelatihan Praktik

1. Demonstrasi oleh Instruktur

- a. Cara memasang panel surya di tempat yang optimal.
- b. Menyambungkan panel surya dengan baterai dan inverter.
- c. Pengoperasian sistem solar cell secara menyeluruh.



Gambar 6. Demonstrasi oleh Instruktur

2. Praktik Langsung oleh Peserta

- a. Peserta mencoba memasang sistem solar cell dengan panduan instruktur.
- b. Peserta diajarkan cara membaca indikator daya dan melakukan pemeliharaan dasar.

3. Pengelompokan Peserta

Untuk mempermudah pelaksanaan, peserta dikelompokkan dan diberikan tugas praktik secara bergilir.

d. Simulasi dan Studi Kasus

1. Membuat simulasi penggunaan solar cell untuk kebutuhan rumah tangga, usaha kecil, atau penerangan.
2. Menganalisis studi kasus sederhana, misalnya menghitung kebutuhan daya dan jumlah panel yang diperlukan.

e. Diskusi dan Pemecahan Masalah

1. Mengidentifikasi tantangan yang mungkin dihadapi peserta dalam menerapkan solar cell di lingkungannya.
2. Memberikan solusi praktis dan inovasi yang relevan.

f. Penutupan dan Evaluasi Peserta

1. Penutupan Acara

Menyampaikan ucapan terima kasih kepada peserta dan mitra atas partisipasi mereka.

2. Evaluasi Peserta

- a. Memberikan kuesioner untuk menilai pemahaman, keterampilan, dan kepuasan peserta.
- b. Diskusi akhir untuk merangkum poin-poin utama pelatihan.

3. Penyerahan Sertifikat

Memberikan sertifikat sebagai bukti partisipasi peserta.



Gambar 7. Penutupan Pelatihan

Langkah-langkah ini disesuaikan dengan jadwal kegiatan dan jumlah peserta yang terlibat. Pelaksanaan yang interaktif dan terarah akan meningkatkan efektivitas pelatihan.

2.3 Evaluasi dan Tindak Lanjut

- a.** Evaluasi Kegiatan
 1. Memberikan kuesioner atau sesi diskusi untuk menilai pemahaman dan kepuasan peserta.
 2. Menilai keberhasilan dari target program (misalnya, peserta mampu melakukan instalasi dasar).
- b.** Pendampingan Pasca Pelatihan
 1. Membuka jalur konsultasi untuk membantu peserta setelah pelatihan.
 2. Memonitor aplikasi teknologi solar cell di lingkungan peserta.
- c.** Penyusunan Laporan
Menyusun laporan hasil kegiatan sebagai bentuk pertanggungjawaban dan dokumentasi untuk pengembangan PKM berikutnya.

2.4 Publikasi Hasil Kegiatan

- a.** Membagikan hasil kegiatan melalui media sosial, website, atau seminar untuk meningkatkan kesadaran tentang teknologi solar cell.
- b.** Jika memungkinkan, menyiapkan artikel untuk jurnal pengabdian masyarakat.
Langkah-langkah ini dapat disesuaikan dengan kondisi di lapangan dan kebutuhan mitra atau masyarakat sasaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil yang Dicapai

Berikut adalah hasil yang diharapkan dari kegiatan Pelatihan Penerapan Solar Cell:

- a.** Peningkatan Pengetahuan dan Pemahaman
 1. Peserta memahami:
 - a. Prinsip kerja solar cell dan komponennya (panel surya, baterai, inverter, dll.),
 - b. Manfaat energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari dan kontribusinya terhadap lingkungan.
 2. Peserta dapat menjelaskan proses kerja sistem solar cell secara teoritis.
- b.** Peningkatan Keterampilan Praktis
 1. Peserta mampu:
 - a. Melakukan instalasi sederhana sistem solar cell.
 - b. Mengidentifikasi lokasi yang optimal untuk pemasangan panel surya.
 - c. Melakukan perawatan dasar, seperti membersihkan panel dan memeriksa koneksi sistem.
 2. Peserta dapat menggunakan sistem solar cell untuk kebutuhan spesifik, seperti penerangan rumah atau usaha kecil.
- c.** Implementasi Teknologi di Lapangan
 1. Masyarakat atau mitra yang dilatih dapat menerapkan teknologi solar cell di lingkungannya.
 2. Diterapkannya solusi hemat energi di komunitas yang berkontribusi pada pengurangan biaya listrik.
- d.** Kesadaran Energi Ramah Lingkungan

1. Peserta memahami pentingnya penggunaan energi terbarukan untuk keberlanjutan lingkungan.
2. Tumbuhnya kesadaran untuk mengadopsi teknologi ramah lingkungan di masyarakat.
- e. Penguatan Kemitraan
 1. Terjalannya hubungan yang baik antara pelaksana PKM (universitas/dosen) dengan mitra masyarakat.
 2. Potensi kolaborasi lebih lanjut untuk pengembangan teknologi energi terbarukan.
- f. Dokumentasi dan Publikasi
 1. Tersedianya laporan hasil kegiatan sebagai bahan evaluasi dan dokumentasi.
 2. Artikel atau media publikasi yang mempromosikan keberhasilan kegiatan untuk inspirasi masyarakat lainnya.

3.2 Indikator Keberhasilan

- a. Tingkat kehadiran dan partisipasi peserta selama pelatihan.
- b. Tingkat pemahaman peserta berdasarkan hasil evaluasi atau kuesioner.
- c. Penerapan langsung oleh peserta di lapangan.
- d. Dokumentasi berupa foto, video, atau laporan implementasi teknologi solar cell.
Hasil-hasil ini diharapkan dapat memberikan dampak positif jangka panjang bagi masyarakat sasaran.

3.3 Pembahasan

Berikut adalah pembahasan dari pelaksanaan Pelatihan Penerapan Solar Cell berdasarkan proses, capaian, dan dampaknya:

- a. Analisis Proses Pelaksanaan
 1. Efektivitas Persiapan
Persiapan yang matang, seperti identifikasi kebutuhan masyarakat, pembuatan materi, dan pengadaan alat, sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan. Jika persiapan telah dilakukan dengan baik, pelatihan akan berjalan lancar, interaktif, dan sesuai kebutuhan peserta.
 2. Penyampaian Materi Teori dan Praktik
Sesi teori berhasil memberikan pemahaman dasar mengenai manfaat energi terbarukan dan solar cell.
Sesi praktik memberikan pengalaman langsung kepada peserta untuk mengaplikasikan teori yang dipelajari.
Kombinasi teori dan praktik meningkatkan antusiasme peserta, terutama dengan adanya demonstrasi nyata dan simulasi kasus.
 3. Tantangan yang Dihadapi
Tantangan yang muncul selama pelaksanaan, seperti kurangnya pemahaman peserta terhadap istilah teknis atau kendala teknis saat praktik, menjadi pelajaran untuk meningkatkan metode pengajaran di masa depan.
- b. Capaian Utama Kegiatan
 1. Pengetahuan dan Keterampilan
Peserta memiliki pemahaman yang lebih baik tentang teknologi solar cell, termasuk cara kerja, instalasi, dan pemeliharannya. Mereka juga lebih percaya diri untuk menerapkan teknologi ini di lingkungannya.
 2. Penerapan Teknologi

Beberapa peserta langsung menunjukkan ketertarikan untuk memasang solar cell di rumah atau tempat usahanya. Hal ini mencerminkan keberhasilan dalam memotivasi peserta untuk memanfaatkan energi terbarukan.

3. Kesadaran Lingkungan

Peserta menyadari pentingnya pengurangan ketergantungan pada sumber energi fosil dan mendukung penggunaan energi ramah lingkungan.

c. Dampak Jangka Panjang

1. Peningkatan Kemandirian Energi

Teknologi solar cell dapat menjadi solusi untuk mengurangi biaya listrik, terutama di daerah dengan akses listrik yang terbatas.

2. Potensi Ekonomi

Masyarakat yang memiliki keterampilan memasang solar cell dapat menjadikannya peluang usaha baru, seperti jasa instalasi panel surya.

3. Keberlanjutan Program

Pelatihan ini dapat menjadi model untuk pelaksanaan kegiatan serupa di daerah lain, dengan penyesuaian berdasarkan kebutuhan lokal.

d. Pembelajaran dan Rekomendasi

1. Metode Pelatihan

Penggunaan metode interaktif seperti simulasi dan studi kasus terbukti efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta.

2. Pemilihan Peserta

Sebaiknya peserta dipilih dari kelompok masyarakat yang memang memiliki kebutuhan dan minat tinggi terhadap energi terbarukan.

3. Peningkatan Peserta

Modul pelatihan perlu diperbarui secara berkala untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi solar cell.

4. Pendampingan Pasca Pelatihan

Pendampingan teknis diperlukan agar peserta yang sudah dilatih dapat terus mengembangkan keterampilannya dan mengatasi kendala teknis saat menerapkan teknologi.

Pembahasan ini memberikan gambaran bagaimana pelatihan dapat memberikan manfaat nyata sekaligus menjadi dasar evaluasi untuk perbaikan kegiatan di masa mendatang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah menyusun rencana pelatihan penerapan solar cell selama 7 bulan, kami menyimpulkan bahwa program ini memiliki potensi besar untuk memberikan manfaat yang signifikan bagi peserta dalam hal peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan penerapan praktis teknologi solar cell. Dengan pendekatan holistik yang mencakup pelatihan teori, praktik lapangan, serta pembinaan berkelanjutan, diharapkan peserta dapat menjadi agen perubahan yang mampu mengintegrasikan solusi berbasis energi terbarukan dalam berbagai konteks kehidupan mereka. Untuk meningkatkan efektivitas program ini, kami menyarankan agar ada pemantauan dan evaluasi yang berkala terhadap kemajuan peserta selama pelatihan, serta penyesuaian yang sesuai dengan kebutuhan dan masukan dari peserta. Selain itu, kolaborasi dengan pemangku kepentingan terkait dan pemanfaatan sumber daya lokal dapat memperkuat dampak positif dari program ini dalam mendukung transisi menuju penggunaan energi yang lebih berkelanjutan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Negeri Makassar, Prof. Dr. Karta Jayadi. M.Sn. yang telah memberikan arahan dan pembinaannya selama proses kegiatan pengabdian berlangsung. Demikian pula kami ucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian Pengabdian Kepada Masyarakat UNM, Koordinator Kampus V UNM Parepare yang telah memberikan fasilitas, melakukan monitoring dan mengevaluasi kegiatan PKM. Tak lupa pula kami ucapkan terima kasih kepada mitra atas kerjasamanya selama pelatihan berlangsung.

REFERENSI

- Gumono, G., Faizal, E., Winoko, Y. A., & ... (2022). Pelatihan Dan Pemasangan Solar Cell Di Pondok Pesantren Putra Baitul Qur'an Al-Khusyu Malang. ... *on Innovation and ...*, *Ciastech*, 831–838. <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/article/view/4389%0Ahttp://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/article/download/4389/2430>
- Manuhutu, A., Adolf, E., Manuputty, W., & Pattiapon, D. R. (2022). Penerapan Solar Cell (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) Untuk Pengembangan Obyek Wisata Desa Haria, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Abdimas*, 4(1), 52–56. <http://dx.doi.org/10.30645/v1i1>.
- Oktrialdi, B., Harahap, P., Dewi, I., & ... (2022). Penerapan Solar Cell Pada Bkm Muhammadiyah Di Kota Medan Untuk Penunjang Program Budikdamber (Budidaya Ikan Dalam Ember). *ABDI SABHA (Jurnal ...)*, 309–320. <https://www.jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/jas/article/view/721>
- Pasaribu, F. I., Aziz, A., Evalina, N., Cholish, C., & Abdullllah, A. (2021). Pelatihan Rancang Bangun Jam Sholat Otomatis Sumber Daya Solar Cell pada Pemuda Muhammadiyah Cabang Pahlawan Perjuangan dan Pulo Brayan Darat. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2), 206–212. <https://doi.org/10.53695/jas.v2i2.284>
- Saputra, O. A., Puspitasari, N., & Mulia, E. P. (2023). *PEMBUATAN, PELATIHAN, PERAWATAN, DAN PERBAIKAN SOLAR CELL DI DLH SURAKARTA*. 1(4), 348–352.