

PELATIHAN PEMBUATAN DAN PENGGUNAAN PANEL SURYA PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

**Aries Boedi Setiawan¹, Rifki Hari Romadhon²,
Basitha Febrinda Hidayatulail³, Resi Dwi Jayanti Kartika Sari⁴**

^{1, 2, 3, 4}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang,
Jalan Terusan Dieng No. 62-64 Klojen, Pisang Candi, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur

²e-mail: rifki@unmer.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi terutama panel surya sangat dibutuhkan dalam dunia industri maupun pendidikan, dengan adanya panel surya diharapkan dapat menjadi energi alternatif dalam menghasilkan arus listrik. Program pelatihan kemitraan masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengenalkan proses terjadinya panel surya kepada siswa Sekolah Menengah Pertama Bani Hasyim dan memberikan contoh panel surya sehingga dapat digunakan oleh pihak sekolah. Kegiatan ini diikuti oleh 15 orang peserta terdiri dari siswa dan siswi SMP Bani Hasyim. Pelatihan dilakukan dalam kurun waktu satu hari, pada tanggal 1 April 2022. Metode pelaksanaan pengabdian yaitu sosialisasi dan praktik penggunaan alat panel surya. Pelaksanaan terdiri dari tiga tahap, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Setelah PKM dilaksanakan, terjadi peningkatan pemahaman siswa SMP Bani Hasyim mengenai proses terbentuknya panel surya. Dengan pengetahuan ini, siswa mampu menggunakan panel surya dengan memanfaatkan energi alternatif yang digunakan di sekolah.

Kata Kunci: energi surya, panel surya, pelatihan

Abstract

Technological developments, especially solar panels, are needed in the world of industry and education, with the existence of solar panels it is hoped that they can become alternative energy in generating electric current. This community partnership training program (PKM) aims to introduce the process of making solar panels to Bani Hasyim Middle School students and provide examples of solar panels so that they can be used by the school. This activity was attended by 15 participants consisting of Bani Hasyim Middle School students. The training was carried out in one day, on April 1, 2022. The method of implementing the service is socialization and the practice of using solar panel tools. Implementation consists of three stages, namely planning, implementation, and evaluation. After the PKM was implemented, there was an increase in the understanding of Bani Hasyim Middle School students regarding the process of forming solar panels. With this knowledge, students are able to use solar panels by utilizing alternative energy used in schools.

Keywords: solar energi, solar panels, training

PENDAHULUAN

Panel surya adalah perangkat listrik yang menggunakan sel fotovoltaik untuk mengubah energi cahaya matahari langsung menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaik (Harahap, 2020). Panel surya Monokristal (*Mono-crystalline*) adalah

jenis panel surya yang memiliki efisiensi paling tinggi di antara panel-panel lainnya. Panel ini diproduksi menggunakan teknologi terkini dan mampu menghasilkan daya listrik yang tinggi per satuan luas. Panel surya Monokristal dirancang khusus untuk aplikasi yang membutuhkan konsumsi listrik yang besar, terutama di tempat-tempat dengan iklim ekstrem dan kondisi alam yang keras.

Efisiensi panel surya monokristal dapat mencapai hingga 15%, yang berarti mampu mengonversi sekitar 15% energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Hal ini membuatnya menjadi pilihan yang sangat baik untuk penggunaan di lingkungan dengan persyaratan daya listrik yang tinggi dan keterbatasan ruang yang tersedia. (Green et al., 2006). Kelemahan panel surya jenis monokristal adalah kinerjanya yang dapat terpengaruh oleh kondisi cahaya matahari yang kurang atau teduh. Ketika panel surya monokristal terkena naungan atau kondisi cuaca berawan, efisiensinya dapat mengalami penurunan drastis. Panel jenis ini sangat bergantung pada cahaya matahari langsung untuk menghasilkan daya listrik dengan efisiensi optimal.

Dalam kondisi pencahayaan yang terbatas atau berawan, panel surya monokristal tidak dapat menghasilkan daya sebesar pada kondisi cahaya matahari penuh. Hal ini berbeda dengan panel surya jenis lain, seperti polikristal atau amorf, yang memiliki toleransi yang sedikit lebih baik terhadap kondisi cahaya yang kurang ideal (Purwoto et al., 2018).

Kebutuhan suplai arus listrik tidak hanya mengandalkan tegangan listrik berasal dari instalasi rumahan atau sekolah. Panel surya dapat mewujudkan suplai arus listrik dengan sendirinya. Kehadiran panel surya ini menjawab kebutuhan cadangan listrik dalam lingkungan sekolah. Kemajuan teknologi panel surya mampu merubah cahaya matahari menjadi energi listrik sehingga dapat menyalurkan energi listrik di berbagai hal.

SMP Bani Hasyim merupakan salah satu bagian dari Yayasan Bani Hasyim, sebuah lembaga yang berfokus pada pendidikan dan kegiatan sosial kemasyarakatan. Selain SMP, Yayasan Bani Hasyim juga mengelola klinik, TPQ (Taman Pendidikan Al-Qur'an), dan Masjid 'Ilm Bani Hasyim. Yayasan ini menyediakan pendidikan mulai dari tingkat Kelompok Bermain (KB), Taman

Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), hingga Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pembelajaran di SMP Bani Hasyim yang mengutamakan pembelajaran berbasis kreativitas dan inovasi. Visi yayasan yaitu pendidikan Islam yang berkualitas adalah pendidikan yang menghasilkan lulusan yang taat dalam menjalankan perintah Allah SWT, memiliki akhlak yang baik, peduli terhadap sesama, mencintai lingkungan, cerdas, kritis, mandiri, inovatif, kreatif, dan berwawasan luas. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, SMP Bani Hasyim menerapkan sistem pembelajaran yang kreatif dan inovatif.

Dalam rangka menjawab kebutuhan tersebut, program studi teknik elektro fakultas teknik Universitas Merdeka Malang menyelenggarakan transfer ilmu pengetahuan dan teknologi tingkat SMP. Tidak adanya ekstrakurikuler dalam bidang teknik dan teknologi menjadikan *workshop* panel surya ini sebagai wadah untuk mengembangkan kreativitas anak terutama dalam bidang energi terbarukan. SMP Bani Hasyim Malang memiliki siswa dan siswi yang unggul dalam hal bidang teknologi hal ini dibuktikan dengan antusias para siswa dan siswi serta nilai dari mata pelajaran IPA di atas rata-rata. Program Pelatihan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengenalkan proses terjadinya panel surya kepada siswa SMP Bani Hasyim sehingga dapat digunakan oleh pihak sekolah.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian adalah pemberian informasi dan pelatihan secara langsung menggunakan metode ceramah dan demonstrasi. Peserta diberikan informasi yang relevan melalui ceramah yang disampaikan oleh instruktur pelatihan. Selain itu, instruktur juga akan melakukan demonstrasi langsung untuk memperlihatkan praktik atau prosedur yang diajarkan dalam pelatihan. Melalui metode ceramah, peserta akan mendapatkan penjelasan secara verbal mengenai materi pelatihan dan konsep yang terkait. Pemateri akan memberikan penjelasan rinci dan menjawab pertanyaan peserta untuk memastikan pemahaman yang baik. Selanjutnya melalui metode demonstrasi, pemateri akan melakukan tindakan atau praktik secara langsung untuk memperlihatkan bagaimana sesuatu dilakukan

dengan benar. Peserta akan melihat contoh nyata dari penerapan materi pelatihan dan dapat mengamati proses atau teknik yang digunakan.

Gabungan antara metode ceramah dan demonstrasi ini memungkinkan peserta untuk mendapatkan penjelasan yang komprehensif dan melihat contoh praktis dalam rangka meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta. Tahapan kegiatan terdiri dari tiga tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Pengabdian ini diikuti oleh 15 orang peserta SMP Bani Hasyim Kabupaten Malang.

Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan dilakukan dengan cara menjelaskan komponen yang digunakan. Panel Surya berukuran 12 watt peak digunakan untuk menangkap cahaya yang berasal dari matahari, baterai untuk menyimpan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan dari penangkapan cahaya, inverter digunakan untuk merubah arus listrik AC ke DC.

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan panel surya di SMP Bani Hasyim ini dilaksanakan secara *offline* selama satu hari yaitu pada tanggal 1 April 2022. Peserta pelatihan meliputi siswa kelas 9 SMP Bani Hasyim yang berjumlah 20 orang.

Tahapan Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan setelah kegiatan pelatihan selesai. Evaluasi ini terdiri dari evaluasi perencanaan dan evaluasi pelaksanaan. Evaluasi perencanaan bertujuan untuk menilai tingkat persiapan yang telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Evaluasi pelaksanaan program pelatihan ini menggunakan angket sebagai acuan dalam menilai respon dari peserta terkait dengan pelatihan yang sudah dilaksanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan panel surya yang telah dilakukan di SMP Bani Hasyim Kabupaten Malang dilakukan secara langsung dan berjalan dengan lancar. Para siswa dikenalkan komponen panel surya yang akan digunakan oleh pemateri bapak

Aries Boedi S.Kom., MM. serta menjelaskan fungsi dan kegunaan masing-masing komponen panel surya. Selanjutnya dilakukan pemaparan materi tentang proses terjadinya panel surya sehingga menghasilkan arus listrik yang dapat digunakan.



Gambar 1 Pengenalan Komponen Panel Surya

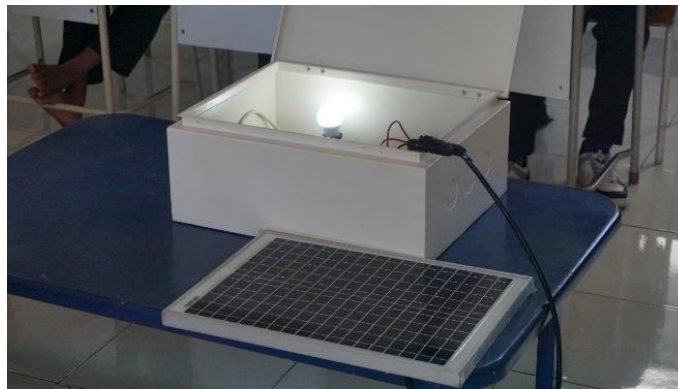
Pada Gambar 1 terlihat antusiasme siswa dan siswi dalam mengikuti pelatihan panel surya. Pada pelatihan ini siswa memahami bahwa panel surya memiliki beberapa komponen berupa baterai, panel, *inverter*, lampu dan *socket power*.



Gambar 2 Proses Pengukuran dan Penerimaan Cahaya Matahari

Gambar 2 adalah proses dan pengukuran bagaimana cahaya matahari dapat diterima oleh panel surya, siswa dapat mengetahui bahwa cahaya matahari yang ditangkap oleh panel surya dapat diukur arus listrik dan tegangan melalui komponen solar *charge controller* (Suryana, 2016). Fungsi dari solar *charge controller* adalah untuk mengatur dan mengontrol arus listrik yang masuk ke baterai dari panel surya. Salah satu fungsi utama dari solar *charge controller*

adalah menghentikan arus listrik yang masuk ke dalam baterai ketika tegangan pengisian telah mencapai keadaan penuh. Hal ini dilakukan untuk mencegah pengisian yang berlebihan yang dapat merusak baterai (Budiyanto et al., 2020). Keberadaan solar *charge controller* yang berfungsi mengatur arus listrik yang masuk ke baterai, ketahanan baterai dapat ditingkatkan dan umur pakainya menjadi lebih tahan lama. Solar *charge controller* membantu mencegah pengisian berlebihan yang dapat merusak baterai (Budiyanto, 2019).



Gambar 3 Hasil Uji Solar Panel

Berikutnya adalah hasil uji solar panel dari pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya. Gambar 3 menunjukkan menyalnya lampu dikarenakan sudah dilakukan konversi arus listrik dari DC menjadi AC. Adanya komponen inverter adalah penyebab arus listrik tersebut dapat di konversi dan dapat digunakan di instalasi rumah, sekolah maupun di gedung perkantoran. Hasil arus listrik yang telah diubah menjadi tegangan AC adalah untuk menerangi ruang kelas 9 SMP Bani Hasyim yang nantinya akan dilakukan proses belajar mengajar di dalam ruang kelas tersebut.

Ukuran panel surya yang diperlukan untuk menyalakan lampu di ruang kelas akan tergantung pada beberapa faktor, seperti daya lampu yang digunakan, durasi pencahayaan yang diinginkan, serta kondisi sinar matahari di lokasi tersebut. Kemudian mempertimbangkan kondisi sinar matahari di daerah bani Hasyim harus membagi total energi yang dibutuhkan (60 Wh) dengan jumlah jam sinar matahari penuh untuk mendapatkan ukuran panel surya yang dibutuhkan. Dalam hal ini, $60 \text{ Wh} / 5 \text{ jam} = 12 \text{ watt}$.

Dengan menggunakan lampu LED 10 watt dan mendapatkan 5 jam sinar matahari penuh per hari, ukuran panel surya yang dibutuhkan sekitar 12 watt peak (Wp). Hasil ini cukup untuk menyalakan lampu pada ruang kelas 9 di SMP Bani Hasyim Kabupaten Malang.

Berikutnya dilakukan penyebaran angket untuk menilai responden para siswa dalam mengikuti pelatihan panel surya ini, berdasarkan hasil analisis kuesioner yang telah dibagikan kepada peserta pelatihan panel surya, diperoleh data mengenai kepuasan dan pemahaman para siswa dalam mengikuti pelatihan. Analisis kuesioner tersebut memberikan gambaran mengenai respons dan evaluasi peserta terhadap pelatihan yang telah diikuti.

Tabel 1 Hasil Analisis Kuesioner

Kegiatan	Rata-Rata Nilai	Keterangan
Pelaksanaan pelatihan	9.7	Sangat Baik
Waktu	8.2	Baik
Kondisi kelas	8.8	Sangat Baik
Pemaparan materi	9.6	Sangat Baik
Peralatan panel surya	8.4	Baik

Hasil kuesioner pada Tabel 1 menunjukkan respon dari para siswa dan siswi SMP Bani Hasyim. Hasil menunjukkan bahwa respon peserta selama pelatihan berjalan terhadap poin pelaksanaan pelatihan, kondisi kelas, pemaparan materi, mendapatkan rata-rata nilai 9,37 dengan keterangan sangat baik. Pada poin waktu dan peralatan panel surya mendapatkan nilai rata-rata nilai 8,3 dengan keterangan baik. Tim pelaksana berharap peserta pelatihan panel surya dapat memperoleh pemahaman yang luas dan mengembangkan kreativitas mereka dalam teknologi dan energi terbarukan. Selain itu, diharapkan bahwa peserta dapat secara mandiri mengoperasikan panel surya di lingkungan sekolah mereka.

Para peserta memberikan komentar positif terkait dengan pelatihan panel surya, siswa dan siswi memperoleh ilmu baru dalam bidang teknologi dan energi terbarukan. Siswa dan siswi dapat memahami dan mengoperasikan panel surya untuk keperluan sekolah. Contohnya dapat memahami berbagai macam fungsi kegunaan alat yang dipakai untuk panel surya antara lain Fungsi solar *charge controller* adalah untuk menghentikan arus listrik yang masuk ke dalam baterai

ketika tegangan pengisian sudah mencapai tingkat penuh. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya pengisian yang berlebihan dan melindungi kondisi baterai. (Triyanto et al., 2022). Evaluasi hasil pelatihan ini cukup baik hanya saja diperlukan pelatihan secara berkala sehingga para siswa dan siswi dapat membuat panel surya sendiri tentu didampingi oleh para guru dan para ahli.

SIMPULAN

Kegiatan dalam PKM ini mampu menumbuhkan pengetahuan dan minat siswa SMP Bani Hasyim. Hal ini dibuktikan dengan antusiasme siswa mengikuti kegiatan dan respon tanya jawab yang dilontarkan oleh siswa. Ketercapaian target kegiatan adalah indikasi bahwa panel surya ini dapat diterima oleh siswa setingkat SMP dan mampu memberikan pengetahuan baru serta kontribusi bagi SMP Bani Hasyim maupun inovasi dan pengembangan ilmu berikutnya. Peserta siswa yang mengikuti pelatihan memperoleh pengetahuan baru terkait teknik dalam teknologi panel surya yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Merdeka Malang atas dukungan dana dan bantuan yang telah memberikan kelancaran dalam pelaksanaan PKM pelatihan panel surya kepada siswa dan siswi SMP Bani Hasyim Kabupaten Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, H., Haris, M., Setiawan, A. B., Sonalitha, E., & Iqbal, M. (2019). Teknologi greenhouse hidroganik dengan tenaga listrik mandiri. *Prosiding SEMSINA*, VII-17.
- Budiyanto, H., Haris, M., Setiawan, A. B., Sonalitha, E., & Iqbal, M. (2020). The bamboo greenhouse technology for hydrogenic plants with independent photovoltaic energy in the food safety program. *Local Wisdom Scientific Online Journal*, 12(1), 10-18.
- Budiyanto, H., Setiawan, A. B., Sonalitha, E., & Iqbal, M. (2019). Inovasi teknologi greenhouse bambu untuk tanaman hidroganik *dengan tenaga listrik mandiri fotovoltaiik*.

- Green, M. A., Emery, K., King, D. L., Hisikawa, Y., & Warta, W. (2006). solar cell efficiency tables (version 27). *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 14, 45-51.
- Harahap, P. (2020). Pengaruh temperatur permukaan panel surya terhadap daya yang dihasilkan dari berbagai jenis sel surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 73-80.
- Suryana, D. (2016). Pengaruh temperatur/suhu terhadap tegangan yang dihasilkan panel surya jenis monokristalin (studi kasus: Baristand Industri Surabaya). *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 1(2).
- Triyanto, A., Firasanto, G., Marfin, M., Mualim, E., Ardianto, D. A., & Utomo, L. (2022). Implementasi dan sosialisasi prototipe panel surya 30 wp sebagai pembelajaran di lab smk khazanah kebajikan pondok cabe pamulang, tangerang selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(6), 1849-1856.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14.