



**PELATIHAN DAN PEMASANGAN SOLAR PANEL BAGI SISWA-SISWI SMK
PANCAKARYA TANGERANG**

***SOLAR PANEL TRAINING AND INSTALLATION FOR STUDENTS OF PANCAKARYA
VOCATIONAL SCHOOL, TANGERANG***

**Muhamad Roihan^{1*}, Pietr Dorand², Muhammad Farhan Maulana³, Vivian⁴, Justin⁵,
Sherly Nur Sausanindra⁶, Khairani Azzahra⁷, Dimas Arya Zanneta⁸**

^{1*,2345678} Telkom University

¹roihani@telkomuniversity.ac.id, ²Pietra@telkomuniversity.ac.id,3

Article History:

Received: May 15th, 2026

Revised: June 12th, 2026

Published: June 15th, 2026

Abstract: *Energy is a source of ability to carry out activities. With energy can do various activities Electrical energy is a source of energy to support activities. Electricity to activate lights, computers, air conditioners. Electrical energy can be generated with solar panels. With solar panels, energy requires sunlight, so it does not require costs for raw materials. The study program that learns from community service at SMK Pancakarya is the Computer and Network Engineering (TKJ) study program. This community service is by training in the design, installation, measurement and maintenance of solar panels. The training location is in the computer laboratory, so it can be directly applied in computer networks. The installed solar panel is 100 WP. With community service, knowledge about the installation, maintenance, and measurement of solar panels is gained.*

Keywords: *Solar panels, batteries, inverters, voltage*

Abstrak

Energi merupakan sumber kemampuan untuk melakukan aktifitas. Dengan energi dapat melakukan berbagai kegiatan. Energi listrik merupakan sumber energi untuk mendukung aktifitas. Listrik untuk mengaktifkan lampu, kumputer, pendingin ruang. Energi listrik dapat dibangkitkan dengan solar panel. Dengan solar panel energi membutuhkan sinar matahari, sehingga tidak memerlukan biaya untuk bahan baku. Prodi yang belajar dari pengabdian kepada masyarakat di SMK Pancakarya adalah prodi Teknik Komputer dan Jaringan(TKJ). Pengabdian masyarakat ini dengan melatih untuk desain, memasang, mengukur dan perawatan solar panel. Tempat pelatihan di laboratorium komputer, sehingga langsung bisa diterapkan di jaringan komputer. Solar panel yang dipasang adalah 100 WP. Dengan pengabdian kepada masyarakat mempunyai pengetahuan tentang pemasangan, perawatan, pengukuran solar panel.

Kata Kunci: Solar panel, baterai, inverter, tegangan

PENDAHULUAN

Energi matahari (surya) merupakan sumber energi terbarukan(Sianipar, n.d.). Disebut energi terbarukan karena bahan baku tersedia terus menerus. Energi sinar matahari oleh solar panel

dirubah menjadi energi listrik yang ramah lingkungan dan tersedia setiap hari. Di Indonesia sinar matahari sangat melimpah. Solar panel menerima sinar Matahari 10 jam. Energi sinar dari matahari dirubah secara kimia oleh solar panel. Sinar matahari dirubah menjadi energi listrik searah. Ada tiga generasi utama panel surya yang dibedakan berdasarkan jenis dan materialnya, yaitu silikon generasi awal, generasi kedua, serta generasi ketiga yang mengusung film tipis dan material organik (Royhan et al., 2024) . Pelatihan pemasangan di SMK Pancakarya menggunakan solar panel 50 WP. Pelatihan meliputi identifikasi peralatan, pemasangan instalasi, dan pengukuran tiap blok serta analisa kerja antar blok. Alat ukur yang digunakan adalah ohmmeter, voltmeter, dan tespen. Ohmmeter digunakan untuk mengukur antar sambungan, terminal. Pengukuran tegangan pada baterai dan Solar Control dilakukan menggunakan voltmeter (Yuwono et al., 2021) Charge (SCC) dan stop kontak, sedangkan tespen untuk memastikan penghantar bertegangan, sehingga tidak salah sambung atau salah hubung penghantar fasa dan netral.

Energi listrik merupakan komponen vital dalam menunjang kehidupan manusia, khususnya di era modernisasi yang terus berkembang (Fadilah et al., 2020). Pengabdian masyarakat di SMK Pancakarya adalah prodi Teknik Komputer dan jaringan. Program pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada sosialisasi pemasangan solar panel sebagai sumber energi listrik terbarukan kepada siswa SMK Pancakarya, Cikokol, Tangerang. Kegiatan ini meliputi pelatihan sistem operasi, penggunaan perangkat, serta implementasi panel surya dalam pembangkitan energi listrik, sehingga siswa diharapkan mampu menganalisis potensi dan manfaat energi surya sebagai substitusi bahan bakar minyak (BBM). Salah satu aplikasi energi surya adalah membangkitkan listrik bersumber sinar matahari, yang bekerja dengan mentransformasikan energi cahaya matahari ke energi listrik. Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa mempunyai potensi energi matahari yang tinggi sehingga intensitas sinar matahari yang besar. Siswa-siswa mampu desain energi alternatif untuk operasional jaringan komputer. Jika ada gangguan pemadaman dari listrik PLN, siswa mampu menggunakan energi listrik dari solar panel.

Solar Control Charger

Supaya solar panel bekerja dengan aman dan maksimal perlu alat solar control charger (SCC). Gambar SCC ditunjukkan pada gambar

Solar Charge Controller merupakan komponen penting pada sistem tenaga surya yang berperan mengontrol listrik arus masuk dari solar sel dan listrik keluar menuju beban agar tetap stabil dan aman (Hari Purwoto et al., n.d.). ada tiga terminal control charger, yaitu

- Masukan dari panel surya
- Terhubung ke baterai
- Keluaran SCC

Keluaran solar panel terhubung terus menerus, besarnya tegangan keluaran tergantung dari sinar matahari. Semakin cerah dari sinar matahari semakin besar keluaran dari solar panel dan sebaliknya. SCC berfungsi untuk mengendalikan tegangan ke baterai supaya baterai menjadi aman. SCC untuk mengatur tegangan Baterai bekerja di tegangan 11,5 V sd 14,00 V. SCC mengisi baterai maksimal 14,00 V. jika baterai sudah mencapai 14,00 V maka SCC memutuskan tegangan dari solar panel sehingga baterai menjadi aman. SCC juga mengontrol keluaran ke beban. Baterai menyuplai tegangan ke beban. Jika tegangan turun sampai 11,50 V, maka SCC memutuskan baterai ke beban, sehingga baterai menjadi aman. Pada saat solar panel mengisi mengisi baterai lebih besar 11,5 Volt, maka SCC menghubungkan kembali ke beban.

Keluaran SCC adalah tegangan searah (DC) jika beban listrik memerlukan tegangan bolak-balik (AC) maka perlu inverter. Perangkat inverter dirancang untuk mengonversi tegangan DC ke AC,

dengan dukungan multilevel input tegangan DC serta fleksibilitas pengaturan tegangan keluaran AC dalam rentang tertentu (Hafidz & Sulistiyowati, 2023). Inverter merubah dari 12 VDC menjadi 220 VAC. . Polaritas tegangan masukan inveter tidak boleh terbalik. Terminal masukan positif adalah terminal warna merah, sedangkan terminal untuk negatif adalah terminal yang berwarna hitam. Satuan daya inverter adalah Watt (W). Kapasitas daya inverter bervariasi. Kapasitas daya menyesuaikan daya beban.

Baterai

Baterai atau accu adalah alat untuk menyimpan sumber listrik searah melalui proses elektrokimia (Afif et al., 2015). Satuan baterai adalah ampere hour (Ah). Semakin besar dalam satuan Ah semakin besar kapasitas baterai tersebut. Ada dua jenis baterai, yaitu:

- Baterai basah

Baterai basah menggunakan elektrolit cair. Di baterai basah isi elektrolit cair mempunyai batas kapasitas yaitu batas atas dan batas bawah. Elektrolit cair tidak boleh melebihi batas atas dan kurang dari batas bawah. Jika tidak mengikuti batas atas dan bawah baterai cepat rusak.

- Baterai kering

Degradasi atau kerusakan baterai dapat terjadi karena pengoperasian yang tidak optimal serta ketiadaan sistem proteksi, yang mengakibatkan baterai tetap berfungsi dalam kondisi tegangan lebih, arus lebih, dan suhu tinggi pada saat pengisian (Afif et al., 2015). Baterai di solar panel berfungsi untuk menyimpan energi listrik dari solar panel yang diatur oleh *Solar Control Charger* (SCC). Energi disimpan di baterai untuk melayani beban dari sore sampai pagi. Karena baterai hanya menerima energi listrik dari solar panel mulai pagi sampai sore.

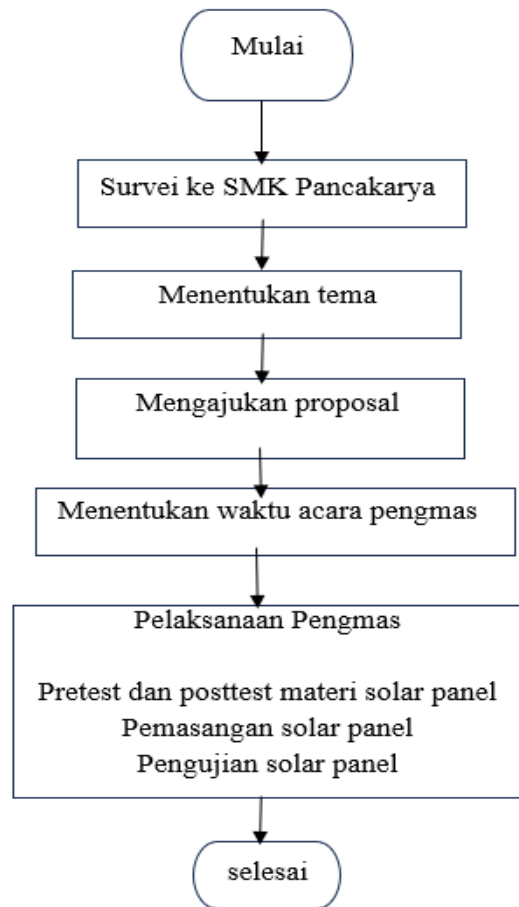
Dalam kehidupan manusia, listrik memegang peranan penting, terutama di era modernisasi saat ini (Fadilah et al., 2020). Beban listrik terdiri atas elektronika, lampu, kulkas, pompa air dan seterusnya. Beban ini membutuhkan listrik 1 fasa.

Dalam pelayanan operasi beban listrik, tidak mengandalkan satu sumber listrik, tetapi menggunakan sumber energi listrik yang lain. Di Indonesia sumber energi listrik adalah dari PLN, sedangkan energi back up bisa menggunakan solar panel, disel, dan lainnya. Untuk mentransfer atau memindahkan sumber utama ke sumber ke dua menggunakan ATS. Penghubung pemindahan otomatis atau adalah alat atau sistem untuk kontrol transfer sumber listrik dengan dua sumber listrik yang bekerjanya sesuai dengan seting sumber utama (Pambudi et al., 2023). Jika dari sumber listrik PLN padam, sumber listrik untuk melayani beban listrik dapat dipindahkan ke sumber ke dua yaitu dari solar panel. ATS mempunyai peranan yang penting untuk pengaturan sumber tegangan ke beban listrik. Jika mempunyai dua sumber listrik, ACS yang menyalurkan sumber listrik ke beban sesuai sumber tegangan listrik yang aktif, sehingga beban tetap aktif dan beroperasi (Rahman et al., 2023). Saklar pemindah otomatis (ATS) adalah sebuah perangkat untuk kontrol transfer daya listrik dari satu sumber utama misalkan dari PLN ke satu sumber daya listrik cadangan misalnya solar panel dengan sistem kerjanya secara otomatis. (Wetentriajeng Sidehabet & Adnan Kadir, n.d.). Setelah listrik PLN sudah normal aktif, maka beban terhubung ke PLN kembali, sedangkan yang dari solar panel terputus.

Dalam pengabdian kepada masyarakat diawali dengan survei ke SMK Pancakarya untuk menentukan tema sesuai dengan kebutuhan siswa. Setelah diskusi dengan pihak sekolah didapatkan kesimpulan berjudul "Pelatihan Dan Pemasangan Solar Panel Dibutuhkan Oleh Siswa-

Siswi SMK Pancakarya”. setelah survei selesai dilanjutkan menentukan waktu untuk mengadakan pengabdian ini dilanjutkan menyusun proposal pengabdian meliputi kebutuhan bahan dan rekap biaya kebutuhan untuk keperluan pengabdian. Prososal harus sesuai dengan batas maksimal anggaran dan templete dilanjutkan mengunggah proposal di web: <https://abdimas-ppm.telkomuniversity.ac.id/login>. Tahapan pengabdian dilihat pada gambar 1. Sambil menunggu persetujuan proposal pengabdian, perlu persiapan administrasi seperti, absen pengabdian, merancang denah atau wiring solal panel, menentukan alat ukur yang diperlukan. Selain administrasi perlu persiapan desain spanduk meliputi ukuran, warna, logo dan background spanduk. Demi kelancaran pelaksanaan pengmas, perlu ada rapat koordinasi dosen dengan mahasiswa membahas:

- Belanja
- Perakitan
- Modul
- Perangkat presentasi
- Dokumentasi (foto)
- Video
- Rounddown
- Konsumsi
- Logistic
- Laporan
- Mengunggah media masa
- Deadline
- Rekap biaya



Gambar 1. Alur pengabdian kepada masyarakat

Sasaran pengabdian kepada masyarakat di SMK Pancakarya adalah Siswa-Siswi mampu desain, memasang, mengukur dan merawat solar panel.

SMK Pancakarya adalah mitra untuk pengabdian kepada masyarakat Universitas Telkom Jakarta (Telkom University Jakarta). Dalam pengabdian kepada masyarakat ini dengan tema “Pelatihan dan Pemasangan Solar Panel Bagi Siswa-Siswi SMK Pancakarya Tangerang”. Siswa-Siswi sangat tertarik dalam pelatihan ini. Siswa yang ikut pelatihan ini adalah jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ). Dalam pengmas ini tidak hanya sebatas pelatihan dan pemasangan, tapi belajar perawatan solar panel.

Setelah pengabdian masyarakat selesai, Universitas Telkom sebagai pihak mitra pengabdian masyarakat masih terus berperan aktif dan terus bertanggung jawab untuk tindak lanjut dari pengabdian kepada masyarakat ini, diantaranya melalui :

1. Menempatkan panel surya di laboratorium untuk digunakan sebagai materi praktik siswa.
2. Mengoptimalkan pemeliharaan panel surya agar dapat digunakan secara berkelanjutan dalam praktikum siswa.

Program keberlanjutan merupakan jalan untuk menentukan langkah untuk evaluasi pelaksanaan

program pengabdian dan keberlanjutan program dilapangan setelah kegiatan pengabdian di SMK Pancakarya sudah selesai dilakukan, antara lain :

1. Mengintegrasikan panel surya hybrid dengan listrik PLN melalui sistem Automatic Transfer Switch (ATS).
2. Menyelenggarakan pelatihan berkelanjutan di bidang sel surya.
3. Mengembangkan kolaborasi strategis di bidang kelistrikan.

METODE

Teknik di dalam pelaksanaan kegiatan diawali dengan melakukan sosialisasi tentang sistem kerja solar panel. Bagian-bagian yang perlu disosialisasi dengan memberikan teori dasar kelistrikan dan persamaannya. Alat yang digunakan ditunjukkan satu persatu, yaitu solar sel, *Solar Control Charger* (SCC), baterai, *inverter dan Miniatur Circuit Breaker* (MCB). Setelah selesai teori kemudian dilanjutkan dengan merakit masing-masing blok yang digunakan. Kemudian setelah setelah merakit, kemudian dioperasikan dan berhasil.

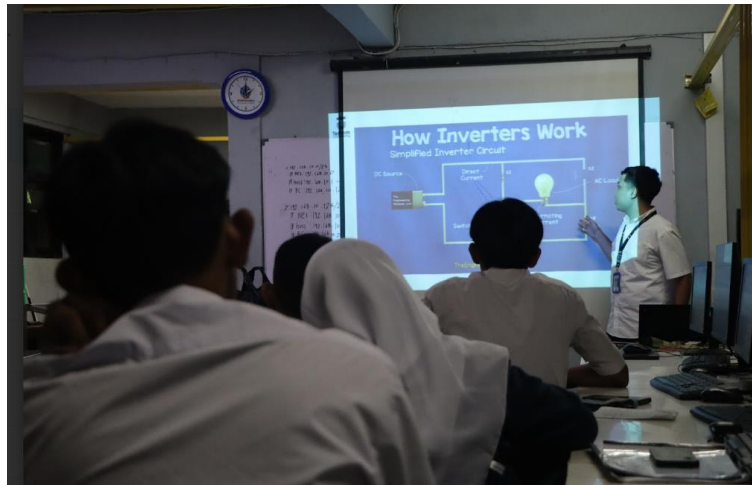
Perakitan dan pengujian sudah selesai, kemudian dilanjutkan melakukan pengukuran tiap blok untuk memastikan besaran tegangan dan arus sesuai dengan standar. Pengukuran tegangan menggunakan volt meter, sedangkan arus adalah dengan amper meter

HASIL

SMK Pancakarya Cikokol Tangerang merupakan sekolah lokasi diadakan pengabdian kepada masyarakat dari Universitas Telkom, untuk kegiatan dalam memberikan pelatihan dan pemasangan solar dan teori pendukungnya. Pengabdian ini diawali dengan memberikan teori tentang listrik dasar, ditunjukkan padan gambar. Siswa-Siswi SMK Pancakarya sangat antusias dalam pelatihan ini. Siswa yang hadir adalah siswa-siswi jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Pelatihan solar panel bisa diterapkan sebagai sumber energi listrik di jaringan komputer tanpa jaringan dari PLN. Kecuali di jaringan komputer bisa dimanfaatkan di perangkat internet. Setelah dilaksanakan pengabdian, Siswa mempunyai pengetahuan tentang listrik meliputi: wiring, penggunaan alat ukur listrik, merakit dan trouble shooting. Siswa-siswi secara mandiri mampu mengaplikasikan kelistrikan di rumah tinggal atau di lingkungan sekitarnya.

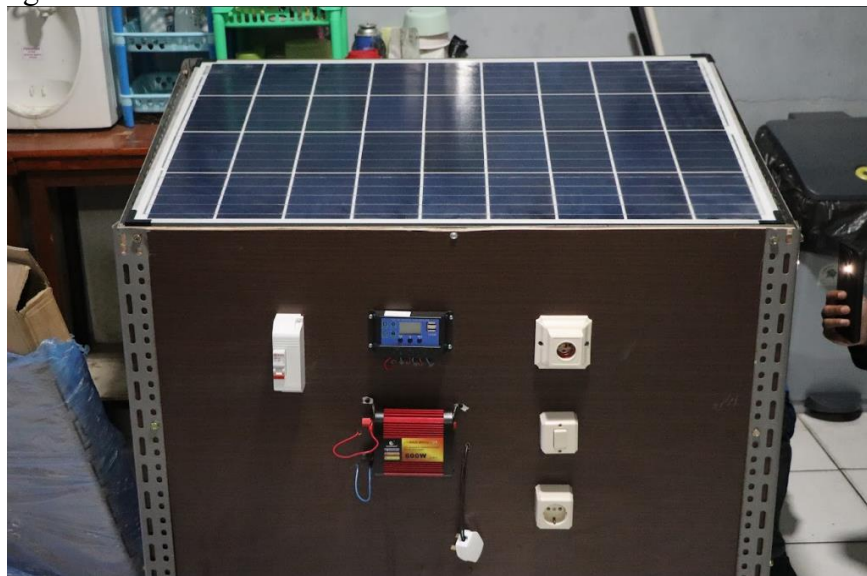
Kecuali praktek secara langsung, siswa dilatih menggambar rangkaian listrik dengan menggunakan perangkat lunak seperti Eletronic Workbank, Visio, outo cad lengkap dengan cara instal di komputer. Semua program dapat diinstal di komputer. Siswa mampu desain *wiring* kelistrikan menggunakan perangkat lunak.

Siswa juga menerima modul perawatan tentang kelistrik meliputi: persamaan, pengukuran, penggantian perangkat listrik, lampu, stop kontak, steker dan cara pemotongan, penyambungan penghantar listrik yang benar



Gambar 2. Belajar listrik dasar

Pelatihan dan pemasangan ditunjukkan pada gambar 2. Setelah alat solar panel selesai dirakit ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Sistem solar panel

Gambar 4 adalah pelatihan dan pengukuran solar panel di halaman SMK Pancakarya



Gambar 4. Pelatihan dan pengukuran solar panel

DAFTAR REFERENSI

- Afif, M. T., Ayu, I., & Pratiwi, P. (2015). ANALISIS PERBANDINGAN BATERAI LITHIUM-ION, LITHIUM-POLYMER, LEAD ACID DAN NICKEL-METAL HYDRIDE PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK-REVIEW. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), 95–99.
- Fadilah, M. N., Yusuf, A., Huda, N., Yani, J. A., 36, K. M., & Selatan, K. (2020). *PREDIKSI BEBAN LISTRIK DI KOTA BANJARBARU MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION*. 14(2), 81–92.
<http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/epsilon>
- Hafidz, M. N., & Sulistiyowati, I. (2023). Rancang Bangun Multivoltage Input Output pada Inverter Skala Kecil (Studi Kasus: Panel Surya dan Baterai VRLA). *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 2(4), 1–12.
<https://doi.org/10.47134/innovative.v1i>
- Hari Purwoto, B., Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, E., Alimul, M. F., & Fahmi Huda, I. (n.d.). *EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF*.
- Pambudi, S., Prasetia, V., & Rahmat, S. (2023). Penerapan Sistem ATS (Automatic Transfer Switch) sebagai Pengendalian, Pemantauan, dan Perawatan Berbasis IoT (Internet of Things). *Infotekmesin*, 14(2), 221–230. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i2.1853>
- Rahman, M. F., Purnomo, E., Rohman, K., Sa'ed, M., Shiroj, A., & Harisah, R. (2023). *Jar's 1(2) AUTOMATIC TRANSFER SWITCH KONTROL MENGGUNAKAN INTERNET OF THING (IOT)*. <https://www.ejournalwiraraja.com/index.php/JARS>
- Royhan, M., Dorand, P., Nurhayati, A., & Fachrur Rozi, N. R. (2024). Sosialisasi Dan Penerapan Instalasi Prototipe Panel Surya 150 WP di SMK Prudent School Kota Tangerang. *Jurnal*

Pengabdian Masyarakat Sultan Indonesia, 1(2), 38–45.
<https://doi.org/10.58291/abdisultan.v1i2.249>

Sianipar, R. (n.d.). *DASAR PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA*. 11, 61–78.

Wetenriajeng Sidehabi, S., & Adnan Kadir, M. (n.d.). *Bidang: Teknik Elektro, Listrik, dan Otomasi Topik: Sistem Kontrol , Aplikasi dan Instrumentasi Industri APLIKASI SISTEM AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) BERBASIS PLC ZELIO SMART RELAY SR3 B261FU*.

Yuwono, S., Diharto, D., & Pratama, N. W. (2021). Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Menggunakan Metode On Grid. *ENERGI & KELISTRIKAN*, 13(2), 161–171.
<https://doi.org/10.33322/energi.v13i2.1537>