

IMPLEMENTASI DAN EDUKASI TRAINER SET PANEL SURYA UNTUK PRAKTIKUM (STUDI KASUS: TRAINER SET PANEL SURYA)

¹Kurniawan Dana Laksamana, ²Aji Nugroho, ³Sumargo Purwansyah, ⁴Amilin Lukman, ⁵Bimo Setio Aji,
⁶Edy Sumarno

^{1,2,3,4,5,6}Teknik Elektro, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan

E-mail: ¹danabaqirboy@gmail.com, ²ajinugroho667@gmail.com, ³sumargo.twingss@gmail.com,
⁴Lukmanmilin@gmail.com, ⁵bstyoo.aji01@gmail.com

ABSTRAK

Program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk mengimplementasikan dan memberikan edukasi tentang penggunaan trainer set panel surya sebagai perangkat pendukung pembelajaran praktikum di SMK Negeri 1 Gunung Sindur. Trainer set ini dirancang sebagai instrumen pedagogis yang mampu menjembatani konsep teoretis dan penerapan praktis dalam bidang teknologi energi terbarukan, khususnya energi surya. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kapasitas siswa dalam memahami, merancang, dan mengoperasikan sistem tenaga surya melalui pengalaman belajar berbasis praktik. Pendekatan yang diterapkan melibatkan instalasi, pemeliharaan, serta analisis performa sistem panel surya guna memberikan pemahaman mendalam tentang prinsip kerja dan relevansinya dengan kebutuhan industri modern. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa memperoleh peningkatan signifikan dalam penguasaan keterampilan teknis terkait energi surya, yang sejalan dengan pengembangan kompetensi berbasis kebutuhan industri. Lebih lanjut, program ini turut berkontribusi dalam mendorong kesadaran akan pentingnya teknologi ramah lingkungan dan mendukung implementasi pendidikan berbasis teknologi hijau di tingkat sekolah menengah kejuruan. Rekomendasi dari program ini mencakup pelaksanaan pelatihan berkelanjutan bagi guru dan siswa, serta evaluasi periodik untuk memastikan relevansi dan efektivitas implementasi teknologi ini dalam kurikulum pembelajaran. Dengan demikian, kegiatan ini menjadi fondasi strategis dalam mempersiapkan generasi muda yang kompeten di bidang energi terbarukan sekaligus mendukung agenda keberlanjutan global.

Kata Kunci

Trainer Set Panel Surya, Edukasi Trainer, Praktikum

ABSTRACT

This community service program is designed to implement and provide education about the use of a solar panel trainer set as a device to support practical learning at SMK Negeri 1 Gunung Sindur. This trainer set is designed as a pedagogical instrument that is able to bridge theoretical concepts and practical applications in the field of renewable energy technology, especially solar energy. The main objective of this activity is to increase students' capacity in understanding, designing, and operating solar power systems through practice-based learning experiences. The approach applied involves installation, maintenance and performance analysis of solar panel systems to provide an in-depth understanding of working principles and their relevance to modern industrial needs. The results of the activities show that students gain significant improvement in mastery of technical skills related to solar energy, which is in line with the development of competencies based on industrial needs. Furthermore, this program contributes to encouraging awareness of the importance of environmentally friendly technology and supports the implementation of green technology-based education at the vocational high school level. Recommendations from this program include the implementation of ongoing training for teachers and students, as well as periodic evaluations to ensure the relevance and effectiveness of implementing this technology in the learning curriculum. Thus, this activity becomes a

Keywords

strategic foundation in preparing the young generation who are competent in the field of renewable energy while supporting the global sustainability agenda.
Solar Panel Set Trainer, Trainer Education, Practicum.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan kesadaran global terhadap pentingnya energi berkelanjutan telah mendorong berbagai sektor untuk beradaptasi dengan pemanfaatan energi terbarukan. Energi surya, sebagai salah satu sumber energi terbarukan yang paling potensial, semakin menjadi perhatian utama di era modern, terutama dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Cybertech *et al*, 2021). Hal ini mendorong pentingnya integrasi pendidikan teknologi energi surya ke dalam kurikulum lembaga pendidikan, khususnya di tingkat sekolah menengah kejuruan (SMK), untuk mencetak tenaga kerja yang kompeten dan siap menghadapi tantangan industri berbasis energi hijau.

Di sisi lain, pembelajaran berbasis praktikum memainkan peran esensial dalam membangun kompetensi siswa, khususnya pada bidang yang menuntut pemahaman teknis dan kemampuan aplikatif (Abdilah *et al*, 2024). Namun, keterbatasan fasilitas pendukung seperti alat peraga dan instrumen praktikum sering menjadi hambatan dalam penyelenggaraan pendidikan yang optimal. Dalam konteks ini, pengadaan trainer set panel surya sebagai media pembelajaran praktis di SMK menjadi solusi strategis untuk menjawab kebutuhan tersebut.

Program ini tidak hanya berfokus pada instalasi dan penggunaan perangkat panel surya, tetapi juga bertujuan untuk memberikan edukasi mendalam terkait konsep dasar hingga aplikasi praktis energi surya (Idris, 2020). Dengan demikian, siswa tidak hanya dibekali dengan keterampilan teknis tetapi juga kesadaran akan urgensi pemanfaatan teknologi ramah lingkungan sebagai langkah konkret menghadapi isu perubahan iklim global.

Melalui kegiatan ini, diharapkan terwujud peningkatan kualitas pembelajaran yang tidak hanya mendukung pencapaian kurikulum pendidikan berbasis teknologi hijau tetapi juga mempersiapkan siswa untuk bersaing di pasar tenaga kerja yang semakin membutuhkan keahlian di bidang energi terbarukan (Pasaribu dan Reza, 2021). Dengan pendekatan ini, pendidikan di SMK diharapkan dapat menjadi katalisator transformasi menuju keberlanjutan, baik dalam skala lokal maupun global.

2. METODE

Pada pelaksanaan program ini, pendekatan sistematis diterapkan guna memastikan implementasi trainer set panel surya dapat berjalan secara efektif dan menghasilkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi siswa (Farza, 2022). Bahan dan metode yang digunakan dirancang dengan memperhatikan aspek pedagogis, teknis, dan operasional sebagai berikut:

3.1 Bahan

a. Trainer Set Panel Surya

- Komponen utama: panel surya, inverter, baterai, kabel penghubung, *solar control charger*, *miniature circuit breaker*, kabel duct, lampu dan fitting, saklar tunggal dan ganda, stop kontak.

- Trainer set ini dirancang untuk memfasilitasi simulasi sistem energi surya skala kecil yang merepresentasikan instalasi sebenarnya.

b. Alat Ukur dan Perangkat Pengujian

Voltmeter, ammeter, dan alat pengukur daya lainnya digunakan untuk memonitor performa sistem dan membantu siswa memahami prinsip dasar pengukuran energi.

c. Perangkat Dokumentasi

Kamera dan perangkat pencatatan digunakan untuk mendokumentasikan proses instalasi dan hasil pengujian, yang kemudian dianalisis sebagai bagian dari evaluasi program.

d. Materi Pelatihan

Modul pembelajaran yang mencakup teori dasar energi surya, langkah instalasi, hingga pengoperasian sistem. Materi ini dirancang agar relevan dengan kurikulum SMK dan kebutuhan industri.

3.2 Metode

Metodologi pelaksanaan kegiatan melibatkan serangkaian tahapan berikut:

a. Identifikasi Kebutuhan dan Survei Awal

Sebelum pelaksanaan, dilakukan survei terhadap fasilitas sekolah untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik terkait perangkat praktikum (Mustafa, *et all*, 2022). Survei ini melibatkan koordinasi dengan pihak sekolah, termasuk kepala sekolah dan guru bidang teknik.

b. Desain dan Persiapan Trainer Set

Trainer set panel surya dirakit berdasarkan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan praktikum. Proses ini mencakup pemilihan komponen, perancangan sistem, serta pengujian awal untuk memastikan perangkat berfungsi dengan baik sebelum digunakan.

c. Instalasi dan Pelatihan

Kegiatan inti melibatkan instalasi trainer set di lokasi yang telah ditentukan di SMK. Selama proses ini, siswa dilibatkan secara langsung untuk memahami langkah-langkah instalasi, mulai dari pemasangan panel hingga koneksi dengan inverter dan baterai. Selain itu, dilakukan pelatihan interaktif yang memadukan teori dan praktik.

d. Simulasi dan pengujian sistem

Setelah instalasi selesai, dilakukan simulasi untuk menguji kinerja sistem. Siswa diajarkan cara melakukan pengukuran dan analisis data, seperti menentukan efisiensi panel surya dan mengidentifikasi potensi permasalahan teknis.

e. Evaluasi dan Tindak lanjut

Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung, kuesioner, dan diskusi dengan siswa serta guru. Hasil evaluasi digunakan untuk menyempurnakan implementasi di masa mendatang, termasuk menyusun rekomendasi bagi pengembangan lebih lanjut.

3. Hasil DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil



Gambar 1 Hasil Trainer Set panel surya

Pelaksanaan implementasi trainer kit panel surya di SMK Negeri 1 Gunung Sindur menghasilkan sejumlah capaian signifikan, sebagaimana didukung oleh perangkat yang ditampilkan pada gambar.

a. Desain dan Instalasi Trainer Kit Panel Surya

Trainer kit yang telah dirancang dan diinstalasi menampilkan tata letak modular yang mempermudah proses pembelajaran. Perangkat ini dilengkapi dengan komponen utama, termasuk panel surya, inverter, baterai, kontrol panel, dan alat ukur arus serta tegangan. Konfigurasi ini memungkinkan siswa untuk memahami jalur energi secara menyeluruh, dari konversi energi matahari hingga distribusi listrik ke berbagai jenis beban.

b. Fungsionalitas dan Kinerja Sistem

Sistem pada trainer kit berfungsi secara optimal. Panel surya mampu menghasilkan daya yang dialirkan melalui inverter untuk menghasilkan listrik arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan efisiensi yang stabil, meskipun kondisi pencahayaan dapat memengaruhi keluaran daya. Hal ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menganalisis hubungan antara intensitas cahaya matahari dengan performa panel surya.

c. Penggunaan Media Pembelajaran yang Interaktif

Trainer kit ini memiliki fitur interaktif seperti terminal input dan output yang dilabeli secara jelas, alat pengukur arus dan tegangan, serta kontrol panel untuk mengatur jalannya sistem. Fitur-fitur ini mempermudah siswa dalam memahami langkah-langkah instalasi, menganalisis hasil pengukuran, dan memecahkan masalah teknis yang mungkin terjadi selama pengoperasian.

d. Keterlibatan Siswa dalam Praktikum

Kegiatan praktikum dengan menggunakan trainer kit ini melibatkan siswa secara aktif dalam proses instalasi dan simulasi. Dengan bimbingan langsung dari instruktur, siswa berhasil memahami prinsip kerja setiap komponen dan mengaplikasikan teori yang telah dipelajari ke dalam praktik nyata. Dari hasil observasi, siswa menunjukkan peningkatan pemahaman teknis hingga 85%, khususnya dalam aspek instalasi dan pengukuran parameter sistem.

3.2 Pembahasan

a. Efektivitas Media Pembelajaran Trainer Kit Panel Surya

Trainer kit yang ditampilkan pada gambar telah dirancang secara intuitif untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran di tingkat SMK. Alur energi yang divisualisasikan melalui kontrol panel memberi siswa gambaran yang jelas mengenai prinsip kerja sistem energi surya. Kombinasi antara perangkat keras dan fitur pengukuran memfasilitasi pengembangan kompetensi siswa dalam memahami teori dan praktik.

b. Peningkatan Kompetensi Siswa di Bidang Energi Terbarukan

Melalui trainer kit ini, siswa dapat mengembangkan keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan industri energi terbarukan. Siswa belajar bagaimana memasang panel surya, menyambungkan inverter, melakukan pengukuran, dan menganalisis data performa. Kompetensi ini menjadi modal penting bagi mereka untuk bersaing di pasar tenaga kerja yang terus berkembang.

c. Relevansi terhadap Isu Keberlanjutan

Trainer kit ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pembelajaran teknis, tetapi juga sebagai media edukasi untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya pemanfaatan energi terbarukan. Dengan mempraktikkan penggunaan energi surya, siswa memperoleh wawasan mendalam mengenai bagaimana teknologi ini dapat berkontribusi terhadap pengurangan emisi karbon dan keberlanjutan lingkungan.

d. Tantangan dan Peluang Pengembangan

Tantangan yang dihadapi meliputi keterbatasan waktu untuk pelatihan mendalam dan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep awal energi surya. Sebagai peluang pengembangan, disarankan untuk menyediakan panduan pembelajaran tambahan seperti modul berbasis video atau simulasi perangkat lunak untuk mendukung ketercapaian pembelajaran yang lebih komprehensif

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah peneliti lakukan mengenai pengaruh penjualan, kas, piutang dan persediaan terhadap tingkat profitabilitas perusahaan pada perusahaan dagang yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2017 – 2021 dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Pertumbuhan penjualan secara parsial memberikan pengaruh positif tidak signifikan terhadap tingkat profitabilitas. Kenaikan pada penjualan perusahaan memberikan sedikit pengaruh peningkatan pada tingkat profitabilitas perusahaan.
- b. Perputaran kas secara parsial memberikan pengaruh positif tidak signifikan terhadap tingkat profitabilitas. Kenaikan yang terjadi pada nilai kas perusahaan dagang akan sedikit memberikan pengaruh kenaikan pada tingkat profitabilitas perusahaan.
- c. Perputaran piutang secara parsial memberikan pengaruh positif tidak signifikan terhadap tingkat profitabilitas. Kenaikan pada piutang akan memberikan sedikit peningkatan pada tingkat profitabilitas perusahaan.
- d. Perputaran persediaan secara parsial memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap tingkat profitabilitas. Kenaikan yang terjadi pada persediaan akan meningkatkan tingkat profitabilitas perusahaan.

- e. Pertumbuhan penjualan, perputaran kas, perputaran piutang dan perputaran persediaan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap tingkat profitabilitas perusahaan

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., Abrianto, H., & Sidik, A. D. (2024). Perancangan Penerangan Rumah Tangga Menggunakan Panel Surya Untuk Alternatif Penerangan Disaat Pemadaman Listrik. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796*, 3(3)(April), 2419–2433.
- Cybertech, J., Risky, F. F., Saripurna, D., Zulkarnain, I., Studi, P., Komputer, S., Studi, P., Komputer, S., Info, A., Solar, P. S., Untuk, T. P., Panel, M. A., Matahari, S. P., Fuzzy, D. M., & Mikrokontroler, B. (2021). *Perancangan Sistem Solar Tracking Panel Untuk Menentukan Arah Panel Surya Pada Matahari Dengan Metode Fuzzy Berbasis. x*, 1–11.
- Farza, M. S. (2022). Perancangan Trainer Kendali Motor Listrik Berbasis Plc Pada Mata Kuliah Praktikum Pengendalian Mesin Listrik. *Perancangan Trainer Kendali Motor Listrik Berbasis Plc Pada Mata Kuliah Praktikum Pengendalian Mesin Listrik*, 1–114. [https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/25018/1/Mirza Sultan Farza, 180211028, FTK, PTE, 082364254422.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/25018/1/Mirza_Sultan_Farza_180211028_FTK_PTE_082364254422.pdf)
- Idris, M. (2020). Rancang Panel Surya Untuk Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Daya 900 Watt. *Jurnal Elektronika Listrik Dan Teknologi Informasi Terapan*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.37338/e.v1i1.94>
- Mustafa, S., Nurfitri, S., Jauhar, A. J., Fuadi, R., & Rizal, A. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Trainer PLC. *Joule (Journal of Electrical Engineering)*, 3(2), 186–191. <https://doi.org/10.61141/joule.v3i2.324>
- Pasaribu, F. I., & Reza, M. (2021). Design and Build an Arduino-Based Charging Station Using 50 WP Solar Cells. *R E L E (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 46–55.