

Optimalisasi Pemanfaatan Teknologi Otomasi dan Energi Terbarukan di BLK Don Bosco Sumba Melalui Pelatihan Industri 4.0

Optimizing the Utilization of Automation Technology and Renewable Energy at BLK Don Bosco Sumba Through Industry 4.0 Training

Ali Sadiyoko *

Levin Halim

Bagus Made Arthaya

Nico Saputro

Center of Control, Automation, and Systems Engineering, Department of Electrical Engineering, Parahyangan Catholic University, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

email: alfa51@unpar.ac.id

Kata Kunci

Industri 4.0

PLC

SolidWorks

Pencetakan 3D

PLTS

Keywords:

Industry 4.0

PLC

SolidWorks

3D Printing

Solar Power Plant

Received: July 2025

Accepted: October 2026

Published: August 2026

Abstrak

Sejumlah tanaman sumber karbohidrat sudah dikenal masyarakat Indonesia, tujuh di antaranya adalah jagung, pisang, sagu, ubikayu, kentang, ubi jalar dan talas. Tanaman tersebut dapat dikembangkan secara masal dan berpotensi untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap beras atau gandum. Upaya yang simultan dengan cara memperkenalkan potensi tanaman tersebut untuk dijadikan produk kuliner adalah salah satu yang dapat dilakukan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan bidang keahlian boga dapat membantu upaya ini. Berdasarkan hal tersebut dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat oleh tim dari Universitas Palangka Raya dengan sasaran sebanyak 40 siswa dan guru di SMK Negeri 3 Palangka Raya. Kegiatan dilakukan dengan metode sosialisasi, konsultasi, diskusi interaktif, praktek pembuatan kue berbahan dasar non beras dan gandum, serta survei persepsi. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan sosialisasi tentang tanaman sumber karbohidrat non beras dan gandum, nilai gizi, dan penggunaan bahan kimia untuk pangan. Setelah kegiatan ini dilaksanakan, terdapat 51,40% siswa sangat puas dan 90,02% siswa telah memiliki pemahaman tentang tanaman penghasil karbohidrat non beras dan gandum serta pengolahannya. Tingkat pemahaman siswa tentang kandungan gizi komoditas pangan non beras dan gandum serta penggunaan bahan kimia yang aman meningkat menjadi 74,85% dari jumlah keseluruhan siswa. Selanjutnya diperlukan pembinaan agar siswa dapat memasarkan produk kulinernya serta memahami alur untuk memperoleh SPP-IRT.

Abstract

The community service program aims to improve the technical skills of students and instructors at the Don Bosco Job Training Center (BLK) in Sumba through the application of Industry 4.0 technologies. The training focused on three main aspects: programming and operating the Programmable Logic Controller (PLC), product design using SolidWorks software and 3D printing, and designing and installing Solar Power Plant (PLTS) systems. The results of this activity showed that the training successfully increased participants' understanding of industrial automation technology and renewable energy. PLCs allow students to operate industrial automation control systems, while training in SolidWorks and 3D printing enables participants to understand digital design and manufacturing fundamentals. In the solar PV training, participants could design and assemble a simple solar PV system suitable for use in the local environment. This training also helps optimize existing facilities, such as PLCs and 3D printers, that have not been used to their full potential. This program significantly enhances participants' skills and readiness to face future developments in industrial technology and renewable energy.



© 2026 Ali Sadiyoko, Levin Halim, Bagus Made Arthaya, Nico Saputro. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i8.10316>

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan dalam dunia industri dengan memanfaatkan teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence-AI*), dan otomatisasi (Garg *et al.*, 2020; Kalsoom *et al.*, 2021; Wójcicki *et al.*, 2022). Implementasi teknologi ini akan mengakibatkan peningkatan produktivitas dan efisiensi melalui integrasi sistem cerdas yang memungkinkan pemantauan secara real-time, pemrosesan data yang lebih cepat, dan pengambilan keputusan yang otomatis (Ghobakhloo, 2020; Jamwal *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penggunaan perangkat cerdas dan otomatisasi menjadi penting bagi tenaga kerja untuk menghadapi tantangan industri masa depan (Estrada-Jimenez *et al.*, 2023). Balai Latihan Kerja (BLK) Don Bosco di Tambolaka, Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur, adalah salah satu institusi yang berperan penting dalam mempersiapkan tenaga kerja masa depan. BLK Don Bosco ini berfokus untuk memberikan pelatihan keterampilan kepada masyarakat yang mayoritas berasal dari keluarga kurang mampu. Kerjasama antara BLK Don Bosco dengan Fakultas Teknologi Rekayasa Universitas Katolik Parahyangan (UNPAR) telah dirintis sejak tahun 2023, bertujuan untuk meningkatkan kapasitas pendidikan terutama di bidang teknik listrik dan mekatronika. Pada tahun 2024, kerjasama ini dilanjutkan dengan program pelatihan yang lebih fokus pada teknologi Industri 4.0, meliputi pengenalan PLC (*Programmable Logic Controller*), perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), serta penggunaan perangkat lunak SolidWorks dan printer 3D. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknis para siswa BLK dalam mengoperasikan dan memanfaatkan perangkat otomatisasi industri dan teknologi energi terbarukan, khususnya PLTS. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan dapat meningkatkan kapasitas instruktur BLK agar mampu meneruskan pelatihan ini kepada generasi berikutnya. Dengan demikian, keberlanjutan program pelatihan ini dapat terjamin. Pengabdian masyarakat ini berperan sebagai lanjutan dari kegiatan pengabdian tahun 2023, di mana beberapa fasilitas pelatihan seperti printer 3D dan modul PLC yang telah dirakit pada tahun sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Dalam pelaksanaan pelatihan tahun ini, fokus utama adalah pada peningkatan utilitas fasilitas yang sudah ada serta permintaan khusus untuk pemasangan weather station.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan dua pendekatan utama, yaitu pelatihan dan implementasi teknologi. Kegiatan ini berlangsung selama tiga hari dan melibatkan alat-alat besar serta bahan-bahan dengan spesifikasi tertentu yang mendukung kegiatan pelatihan. Bagian ini terbagi menjadi dua subbagian, yaitu alat dan bahan, serta metode pelaksanaan. Beberapa alat besar dan bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain:

1. PLC (*Programmable Logic Controller*) Schneider Zelio yang digunakan sebagai perangkat utama untuk pelatihan otomasi industri. PLC ini dilengkapi dengan modul input/output dasar dan ladder programming software versi 2020.
2. Modul panel surya monokristalin dengan spesifikasi 150 Wp (Watt peak) untuk simulasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid*.
3. Weather Station Ambient Weather WS-2000 yang digunakan untuk memantau kondisi cuaca di sekitar lokasi pelatihan.
4. Helioscope Software yang merupakan aplikasi berbasis web yang digunakan untuk perencanaan dan simulasi sistem PLTS. Versi gratis dari Helioscope digunakan dengan akses terbatas pada satu unit laptop.
5. Laptop yang digunakan untuk menjalankan aplikasi Helioscope dan SolidWorks selama pelatihan
6. Printer 3D Ultimaker yang digunakan untuk pelatihan dasar dalam pembuatan objek fisik berdasarkan model 3D yang dirancang menggunakan perangkat lunak SolidWorks.
7. Perangkat Lunak SolidWorks (versi 2021) yang digunakan untuk merancang model 3D untuk kemudian dicetak menggunakan printer 3D.

Selain itu, adapun pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan: pada tahap ini, dilakukan komunikasi dan koordinasi dengan pihak BLK Don Bosco untuk menentukan materi pelatihan sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, dilakukan persiapan modul pelatihan dan peralatan yang akan digunakan selama kegiatan berlangsung. Tim pengabdian juga menyiapkan sesi latihan internal untuk memastikan kelancaran penggunaan alat dan perangkat lunak yang akan digunakan.
2. Tahapan Pelaksanaan: pelatihan dilaksanakan selama tiga hari berturut-turut. Setiap hari kegiatan dibagi menjadi dua sesi: sesi pagi dan sesi sore.
 - a. Hari Pertama - Pelatihan hari pertama dimulai dengan pengenalan konsep dasar PLC dan latihan merangkai komponen input dan output. Para peserta diperkenalkan dengan software untuk pemrograman ladder pada PLC Schneider Zelio. Sesi praktek melibatkan pembuatan rangkaian sederhana untuk mengoperasikan komponen elektronik seperti lampu dan motor DC.
 - b. Hari Kedua - Pelatihan hari kedua berfokus pada perancangan dan simulasi sistem PLTS menggunakan perangkat lunak Helioscope. Para peserta diajarkan cara menentukan lokasi optimal untuk pemasangan panel surya berdasarkan data cuaca. Setelah itu, dilakukan simulasi perhitungan kapasitas dan pemasangan komponen PLTS yang melibatkan penggunaan modul surya 150 Wp. Sesi sore hari digunakan untuk pelatihan dasar penggunaan printer 3D dan perangkat lunak SolidWorks.
 - c. Hari Ketiga - Pada hari terakhir, dilakukan praktek lanjutan untuk merancang objek 3D dengan SolidWorks yang kemudian dicetak menggunakan printer 3D. Para peserta juga diajarkan cara merawat dan mengoperasikan printer 3D. Selain itu, dilakukan pemasangan weather station sebagai permintaan khusus.
3. Tahap Evaluasi dan Tindak Lanjut: setelah pelatihan selesai, dilakukan survei evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan serta kepuasan mereka terhadap metode pengajaran. Hasil survei digunakan sebagai bahan evaluasi untuk peningkatan program pelatihan di masa depan. Selain itu, tim pengabdian juga melakukan penyerahan modul pelatihan kepada pihak BLK Don Bosco agar materi pelatihan dapat digunakan kembali di masa mendatang. Pelatihan ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan fasilitas seperti PLC dan printer 3D, yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara maksimal oleh BLK Don Bosco. Sebelumnya, kedua fasilitas ini telah dirakit namun tidak digunakan secara optimal oleh para siswa dan instruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di BLK Don Bosco Sumba, ditemukan beberapa temuan ilmiah yang penting terkait pengaplikasian teknologi industri 4.0 dan energi terbarukan. Temuan ini dihasilkan dari hasil pelatihan serta implementasi perangkat teknologi yang dilakukan dalam pengabdian kepada masyarakat ini.

Pengenalan dan Pemrograman PLC

Berdasarkan pelatihan *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah bahwa penggunaan perangkat otomatisasi seperti PLC mampu meningkatkan pemahaman praktis siswa terhadap sistem kendali industri secara signifikan. Dari Tabel I, 87,50% peserta menyatakan bahwa materi yang diberikan dapat diterapkan di kehidupan nyata, hal ini menunjukkan penerimaan yang tinggi terhadap konsep otomasi industri ini.

Tabel I. Hasil Survei Kepuasan Peserta Pelatihan PLC

No	Pertanyaan	Setuju - Sangat Setuju
1	Topik yang disampaikan menarik minat dan kebutuhan saya.	87.50%
2	Materi yang diberikan dalam pelatihan ini dapat diterapkan di kehidupan nyata.	87.50%
3	Metode yang digunakan selama pemberian materi sesuai.	81.25%
4	Penilaian anda terhadap waktu pelaksanaan pelatihan.	87.50%
5	Kondisi selama pelatihan	87.50%
6	Materi/ide/konsep disampaikan secara jelas dan mudah dimengerti.	87.50%
7	Penguasaan materi.	93.75%
8	Interaksi dengan peserta.	81.25%
9	Mampu memotivasi peserta untuk berpartisipasi dan menyampaikan pendapat terhadap topik yang dibicarakan.	87.50%
Rata-rata nilai		86,81%

Hal ini dapat dikaitkan dengan prinsip dasar automasi industri yang menyederhanakan sistem kontrol melalui penggunaan teknologi cerdas. PLC memungkinkan pengendalian berbagai proses dengan lebih mudah, dibandingkan dengan metode manual atau sistem relay yang lebih kompleks. Ini membuat siswa dapat dengan cepat memahami logika dasar kendali, seperti merangkai dan memprogram diagram ladder. Gambar 1 menunjukkan para peserta yang sedang merangkai komponen PLC, didampingi oleh instruktur.

**Gambar 1.** Siswa BLK Sedang Merangkai Komponen PLC Didampingi Instruktur dan Asisten.

Dalam konteks ilmiah, trend ini bisa dijelaskan dengan pendekatan kognitif, di mana peserta lebih cepat memahami sistem otomasi karena kemudahan penggunaan perangkat seperti PLC. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik dalam otomasi industri mempercepat proses pembelajaran (Zhang *et al.*, 2021). Penggunaan PLC dalam pelatihan ini juga mendukung hipotesis bahwa teknologi otomasi meningkatkan efisiensi proses pembelajaran, terutama pada konsep yang membutuhkan logika terprogram. Pelatihan ini secara signifikan meningkatkan pemanfaatan fasilitas PLC yang sebelumnya tidak digunakan secara maksimal, memberikan para siswa dan instruktur kemampuan baru untuk merancang dan mengoperasikan sistem otomatisasi industri.

Pelatihan Membuat Produk dengan SolidWorks dan 3D Printing

Materi kedua yang disampaikan pada program pengabdian pada masyarakat di BLK Don Bosco adalah materi pembuatan produk menggunakan perangkat lunak SolidWorks dan kemudian mencetaknya menggunakan unit 3D Printer yang sudah dirakit sebelumnya. Pelatihan ini diikuti oleh 16 orang siswa dan 4 orang instruktur BLK.



Gambar 2. Siswa dan instruktur BLK Don Bosco sedang dilatih untuk mengoperasikan Printer 3D.

Beberapa hal yang dapat diamati pada sesi pelatihan ini antara lain:

1. Peserta agak kesulitan memahami perintah-perintah dan istilah-istilah yang digunakan dalam perangkat lunak SolidWorks yang berbahasa Inggris.
2. Walaupun sudah dibiasakan menggunakan laptop, namun siswa masih belum terbiasa menggunakan mouse (tetikus) sebagai alat bantu menggambar. Hal ini tentunya akan hilang ketika makin sering berlatih.
3. Pelatihan penggunaan mesin Printer 3D lebih difokuskan kepada para instruktur BLK. Sebagai acuan, tim pengabdian juga menyimpan beberapa contoh gambar produk di Google Drive, sehingga dapat dilihat kapanpun baik oleh instruktur maupun siswa BLK.

Sama seperti yang telah dilakukan pada materi pelatihan pengenalan dan merangkai rangkaian PLC, setelah pelatihan SolidWorks dan Printer 3D ini juga dilakukan survei singkat tentang kepuasan terhadap pelatihan ini dan harapan ke depannya. Tabel II di bawah ini memeperlihatkan hasil kepuasan siswa terhadap pelatihan materi SolidWorks dan Printer 3D.

Tabel II. Hasil Survey Kepuasan Peserta Pelatihan SolidWorks dan Printer 3D.

No	Pertanyaan	Setuju - Sangat Setuju
1	Topik yang disampaikan menarik minat dan kebutuhan saya.	93.75%
2	Materi yang diberikan dalam pelatihan ini dapat diterapkan di kehidupan nyata.	75.00%
3	Metode yang digunakan selama pemberian materi sesuai.	87.50%
4	Penilaian anda terhadap waktu pelaksanaan pelatihan.	81.25%
5	Kondisi selama pelatihan	87.50%
6	Materi/ide/konsep disampaikan secara jelas dan mudah dimengerti.	68.75%
7	Penguasaan materi.	87.50%
8	Interaksi dengan peserta.	87.50%
9	Mampu memotivasi peserta untuk berpartisipasi dan menyampaikan pendapat terhadap topik yang dibicarakan.	87.50%
	Rata-rata nilai	84,03%

Pencetakan 3D memberikan keunggulan dalam prototyping cepat dan berbiaya rendah, yang sangat bermanfaat untuk daerah terpencil. Hasil pelatihan ini mendukung penelitian oleh (Liu, 2020) yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis perangkat CAD meningkatkan pemahaman teknis peserta. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi manufaktur digital seperti pencetakan 3D dapat diterapkan di lingkungan vokasional seperti BLK Don Bosco. Sebelumnya, printer 3D ini telah dirakit tetapi tidak digunakan secara optimal. Melalui pelatihan ini, instruktur dan siswa BLK sekarang dapat memanfaatkan teknologi pencetakan 3D untuk membuat prototipe produk secara efisien.

Pelatihan Perakitan Modul PLTS

Materi ketiga yang disampaikan pada program pengabdian pada masyarakat di BLK Don Bosco adalah materi pengenalan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pelatihan ini diikuti oleh 11 orang siswa dan 4 orang instruktur BLK. Pada tahun 2023, rasio elektrifikasi di Sumba hanya mencapai 85,11%. Angka ini lebih rendah dibandingkan dengan wilayah

NTT lainnya dan rata-rata nasional Indonesia. Kondisi demografis dan geografis Pulau Sumba yang tidak merata dan terpusat pada beberapa pusat pertumbuhan ekonomi, membuat pemasangan jaringan listrik tidak efisien. Hingga tahun 2023, PLN telah membangun sembilan Pembangkit EBT (Energi Baru dan terbarukan) yang tersebar di Pulau Sumba. Sembilan Pembangkit EBT ini terdiri dari 7 unit PLTS dan 2 unit PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) (Yulianto *et al.*, 2019).

Untuk desa Waitabula, dimana BLK ini berada, direncanakan akan dibangun sebuah instalasi PLTS off-grid. Oleh karena itu, BLK mempersiapkan instruktur-instrukturnya agar dapat melatih cara pemasangan dan perawatan panel surya dan komponen sistem PLTS lainnya kepada para siswa. Pelatihan dimulai dengan mengenalkan apa itu sistem PLTS, komponen pembentuknya serta cara kerjanya. Setelah para siswa mengenal komponen dan fungsinya dalam sistem PLTS, barulah kemudian pelatihan ini dilanjutkan dengan cara menyambungkan/ mengintegrasikan seluruh komponen agar dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Pada saat pelatihan, terlihat ada beberapa siswa yang sudah terampil memasang, melepas dan merangkai berbagai komponen PLTS, terutama siswa yang sudah lebih dari 2 bulan melaksanakan pendidikan/ pelatihan di BLK.



Gambar 3. Siswa BLK Don Bosco Sedang Mencoba Rangkaian PLTS.

Seperti kedua pelatihan sebelumnya, setelah pelatihan perakitan modul PLTS ini juga dilakukan survei singkat tentang kepuasan terhadap pelatihan ini dan harapan ke depannya. Hasil survey dapat dilihat di Tabel III berikut ini.

Tabel III. Hasil Survei Kepuasan Peserta Pelatihan PLTS.

No	Pertanyaan	Setuju - Sangat Setuju
1	Topik yang disampaikan menarik minat dan kebutuhan saya.	72.73%
2	Materi yang diberikan dalam pelatihan ini dapat diterapkan di kehidupan nyata.	72.73%
3	Metode yang digunakan selama pemberian materi sesuai.	72.73%
4	Penilaian anda terhadap waktu pelaksanaan pelatihan.	81.82%
5	Kondisi selama pelatihan	72.73%
6	Materi/ide/konsep disampaikan secara jelas dan mudah dimengerti.	72.73%
7	Penguasaan materi.	81.82%
8	Interaksi dengan peserta.	100.00%
9	Mampu memotivasi peserta untuk berpartisipasi dan menyampaikan pendapat terhadap topik yang dibicarakan.	72.73%
Rata-rata nilai		77,78%

Perancangan PLTS Menggunakan Helioscope

Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menghasilkan temuan bahwa peserta mampu merancang sistem PLTS sederhana yang dapat diaplikasikan di lingkungan lokal. Dalam pelatihan ini, peserta menggunakan perangkat lunak Helioscope untuk menghitung kebutuhan daya panel surya berdasarkan parameter standar desain sistem energi terbarukan. Helioscope merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk membantu mendesain sebuah sistem PLTS dilengkapi dengan analisisnya. Dengan menggunakan aplikasi ini, siswa atau instruktur dapat memperkirakan daya yang diperoleh ketika akan menempatkan panel surya di sebuah lokasi. Pelatihan ini diikuti oleh 11 orang siswa dan 4 orang instruktur BLK.

Sesi pelatihan ini digabungkan dengan pelatihan peraktikan PLTS sebelumnya, sehingga Tabel III pun berlaku untuk pelatihan perancangan PLTS ini. Dapat dilihat dari Tabel III, sebanyak 72,73% peserta merasa materi yang diajarkan dapat diterapkan, sementara 81,82% peserta merasa bahwa metode pembelajaran sudah sesuai. Penggunaan perangkat lunak seperti Helioscope memungkinkan peserta untuk mengembangkan sistem PLTS dengan perhitungan yang akurat berdasarkan data teoretis. Temuan ini selaras dengan penelitian (Kavadias & Triantafyllou, 2021) yang menyatakan bahwa perangkat lunak simulasi membantu dalam merancang sistem energi terbarukan dengan efisiensi yang tinggi.



Gambar 4. Suasana Pelatihan Perangkat Lunak Helioscope.

Pemasangan Weather Station

Pemasangan weather station di BLK Don Bosco merupakan permintaan khusus dari Kepala Sekolah BLK Don Bosco. BLK Don Bosco memiliki 1 set weather station dari produk Ambient Weather bertipe WS-2000. Ambient Weather WS-2000 terdiri dari 3 unit utama, yaitu: (1) unit sensor luar ruang, (2) unit sensor dalam ruang dan (3) unit konsol display (LCD). Konsol ini menerima data kecepatan dan arah angin, curah hujan, suhu, kelembapan, kuat radiasi sinar UV, dan radiasi matahari secara nirkabel dari rangkaian sensor luar ruangan. Dari unit sensor dalam ruang, konsol menerima data suhu dan kelembapan dalam ruang. Karena set weather station ini terhubung dengan internet, maka data dari weather station juga terkirim ke server ambientweather.net. Pada saat melakukan setup di perangkat konsol, lokasi weather station dimasukkan juga ke dalam konsol, yaitu: 9.4218127 LS, 119.2622935 BT.



Gambar 5. Kepala Sekolah BLK Don Bosco Bersama Unit Sensor Luar Ruang Weather Station yang Dipasang.

KESIMPULAN

Dari Tabel I, II dan III di atas, diperoleh hasil bahwa topik penggunaan SolidWorks dan penggunaan mesin printer 3D adalah topik yang paling diminat peserta. Sementara itu, peserta merasa paling menguasai materi pelatihan PLC. Nilai kepuasan rata-rata peserta pada pelatihan ini menunjukkan bahwa peserta pelatihan merasa paling puas dengan topik PLC, kemudian dilanjut dengan topik pemodelan dengan menggunakan SolidWorks dan printer 3D, dan paling akhir adalah topik PLTS (77,78%). Angka rata-rata kepuasan yang berada di atas 75% menunjukkan bahwa program pengabdian masyarakat dari tim Program Studi Teknik Elektro (konsentrasi Mekatronika) UNPAR di BLK Don Bosco berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan keterampilan teknis siswa dan instruktur dalam teknologi otomasi industri dan energi terbarukan. Pelatihan yang melibatkan penggunaan PLC, perangkat lunak SolidWorks, pencetakan 3D, serta perancangan sistem PLTS, menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan di antara peserta. Teknologi yang diajarkan dapat diterapkan dengan baik di lingkungan vokasional, meskipun beberapa fasilitas sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan kemampuan peserta, tetapi juga membuka peluang lebih lanjut untuk penerapan energi terbarukan dan otomatisasi di daerah terpencil. Langkah selanjutnya, program dapat difokuskan pada integrasi penggunaan weather station yang telah dipasang untuk mendukung pembelajaran berbasis data cuaca lokal dan pengembangan lebih lanjut sistem PLTS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Parahyangan atas dukungan pendanaan yang memungkinkan terlaksananya program pengabdian masyarakat ini di BLK Don Bosco, Kota Tambolaka, Kabupaten Sumba Barat Daya, Propinsi Nusa Tenggara Timur.

REFERENSI

- Estrada-Jimenez, L. A., Pulikottil, T., Nikghadam-Hojjati, S., & Barata, J. (2023). Self-organization in smart manufacturing – Background, systematic review, challenges and outlook. *IEEE Access*, *11*, 10107–10136. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3240433>
- Garg, S., Guizani, M., Guo, S., & Verikoukis, C. (2020). Guest editorial special section on AI-driven developments in 5G-envisioned industrial automation: Big data perspective. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, *16*(2), 1291–1295. <https://doi.org/10.1109/TII.2019.2955963>
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, *252*, Article 119869. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- Jamwal, A., Agrawal, R., Sharma, M., & Giallanza, A. (2021). Industry 4.0 technologies for manufacturing sustainability: A systematic review and future research directions. *Applied Sciences*, *11*(12), Article 5725. <https://doi.org/10.3390/app11125725>
- Kaloom, T., Ahmed, S., Rafi-ul-Shan, P. M., Azmat, M., Akhtar, P., Pervez, Z., Imran, M. A., & Ur-Rehman, M. (2021). Impact of IoT on manufacturing Industry 4.0: A new triangular systematic review. *Sustainability*, *13*(22), Article 12506. <https://doi.org/10.3390/su132212506>
- Kavadias, K. A., & Triantafyllou, P. (2021). Hybrid renewable energy systems' optimisation: A review and extended comparison of the most-used software tools. *Energies*, *14*(24), Article 8268. <https://doi.org/10.3390/en14248268>
- Liu, X. (2020). Training strategies for practical ability of college students majoring in computer-aided design. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, *15*(16), 134–146. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.15935>

- Wójcicki, K., Biegańska, M., Paliwoda, B., & Górna, J. (2022). Internet of Things in industry: Research profiling, application, challenges and opportunities – A review. *Energies*, *15*(5), Article 1806. <https://doi.org/10.3390/en15051806>
- Yulianto, B., Maarif, S., Wijaya, C., & Hardjomidjojo, H. (2019). Energy security scenario based on renewable resources: A case study of East Sumba, East Nusa Tenggara, Indonesia. *BISNIS & BIROKRASI: Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi*, *26*(1), Article 2. <https://doi.org/10.20476/jbb.v26i1.10170>
- Zhang, X., Ma, Y., Jiang, Z., Chandrasekaran, S., Wang, Y., & Fonkoua Fofou, R. (2021). Application of design-based learning and outcome-based education in basic industrial engineering teaching: A new teaching method. *Sustainability*, *13*(5), Article 2632. <https://doi.org/10.3390/su13052632>