

## PENDAMPINGAN GURU DALAM PENGAJARAN OTOMASI INDUSTRI UNTUK MENGHADAPI ERA INDUSTRI 4.0 DI SMK 1 CIKARANG

### *TEACHER SUPERVISION IN TEACHING INDUSTRIAL AUTOMATION TO FACE THE ERA OF INDUSTRY 4.0 AT SMK 1 CIKARANG*

Setiawan<sup>1\*</sup>, Nanang Susanto<sup>2</sup>, Dana Nasihardani<sup>1</sup>, Puput Rahmawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

<sup>2</sup>) Teknik, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa

\*Email korespondensi: [setiawan@pelitabangsa.ac.id](mailto:setiawan@pelitabangsa.ac.id)

#### *Abstract*

*This community service program was implemented to enhance teacher competencies in industrial automation instruction at SMK 1 Cikarang Pusat in response to the growing demands of Industri 4.0-oriented vocational education. Initial assessments identified key challenges, including limited teacher mastery of modern automation technologies, suboptimal integration of automation content within the curriculum, insufficiently representative laboratory facilities, and low engagement in industrial partnerships. The assistance program was designed through a series of stages comprising stakeholder socialization, practice-oriented technical training on PLC, HMI, sensors, actuators, and IoT, technology implementation through the installation of automation equipment and the development of a mini teaching factory, as well as structured mentoring and evaluation to ensure effective competency transfer. Sustainability efforts were strengthened through the development of updated learning modules, collaborative curriculum refinement, and the establishment of an industry link-and-match forum. The program is expected to improve teachers' pedagogical and technical capabilities and enhance graduates' readiness to meet Industri 4.0 workforce standards.*

**Keywords:** *Industrial Automation, Teacher Competence, Industri 4.0, Teaching Factory, Link and Match*

#### **Abstrak**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan untuk menjawab kebutuhan peningkatan kompetensi guru dalam pengajaran otomasi industri di SMK 1 Cikarang Pusat sebagai respons terhadap tuntutan keberlanjutan pendidikan vokasi berbasis Industri 4.0. Hasil identifikasi menunjukkan permasalahan utama berupa keterbatasan pemahaman guru terhadap teknologi otomasi modern, integrasi materi otomasi dalam kurikulum yang belum optimal, fasilitas praktik yang kurang representatif, serta rendahnya intensitas kemitraan dengan industri sekitar. Program pendampingan dirancang melalui tahapan sosialisasi, pelatihan teknis berbasis praktik mengenai PLC, HMI, sensor, aktuator, dan IoT, penerapan teknologi melalui instalasi perangkat otomasi dan pengembangan teaching factory mini, serta pendampingan dan evaluasi untuk memastikan transfer kompetensi berjalan efektif. Penguatan keberlanjutan dilakukan melalui penyusunan modul ajar, kolaborasi kurikulum, dan pembentukan forum link and match dengan mitra industri. Hasil program diharapkan meningkatkan kapasitas pedagogis dan teknis guru serta mendorong kesiapan kerja lulusan sesuai standar Industri 4.0.

**Kata kunci:** Otomasi Industri, Kompetensi Guru, Industri 4.0, *Teaching Factory*, Link and Match



CC Attribution-ShareAlike 4.0

Copyright © 2025 Author

Diterima: 19 November 2025; Disetujui: 17 Desember 2025; Terbit: 19 Desember 2025

## PENDAHULUAN

SMK 1 Cikarang Pusat berada di wilayah strategis yang dikelilingi oleh kawasan industri terkemuka seperti GIIC, Jababeka, dan MM2100. Keberadaan kluster industri ini menghadirkan peluang besar bagi penyerapan tenaga kerja dari lulusan SMK, namun juga menuntut standar kompetensi yang semakin tinggi dan spesifik. Perkembangan industri yang pesat, khususnya adopsi sistem otomasi, robotika, dan Internet of Things (IoT), telah menggeser kebutuhan keterampilan dari sekadar penguasaan praktik dasar menjadi kemampuan untuk merancang, mengoperasikan, dan memelihara sistem otomatis yang terintegrasi dalam lini produksi (Adel 2024; Herda *et al.* 2023). Oleh karena itu, kesesuaian antara kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan dunia industri (*link and match*) menjadi hal krusial agar lulusan dapat langsung produktif dan berkontribusi terhadap efisiensi operasional perusahaan (Priyanto *et al.*, 2022; Purbohadi 2022).

Namun kenyataannya, banyak sekolah kejuruan masih menghadapi kendala dalam mengimplementasikan kurikulum yang responsif terhadap tuntutan Industri 4.0 (Sabila *et al.* 2024; Yahya *et al.* 2024). Di SMK 1 Cikarang Pusat, hasil pemetaan awal menunjukkan bahwa meskipun fasilitas dan minat siswa terhadap bidang teknik cukup baik, kapasitas guru dalam mengajarkan materi otomasi industri termasuk pemrograman PLC, pengendalian motor, sensorisasi, dan konsep integrasi sistem masih perlu ditingkatkan (Purbohadi 2022; Yahya, *et al.* 2024; Yudha *et al.* 2023). Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pelatihan khusus yang terstruktur, kurangnya pengalaman industri langsung bagi pengajar, serta keterbatasan materi ajar yang mutakhir dan relevan dengan praktik industri saat ini. Kondisi tersebut membuat proses integrasi materi otomasi ke dalam pembelajaran berbasis kurikulum 4.0 belum optimal (Ramírez-Cedillo *et al.* 2025; Tanoamchard *et al.* 2024; Yahya, *et al.* 2024).

Penguatan kompetensi guru menjadi langkah strategis untuk menjembatani celah kompetensi antara lembaga pendidikan dan dunia usaha/industri (Purbohadi 2022; Yudha *et al.* 2023, Budiarjo *et al.* 2025; Dosymov *et al.* 2024). Guru yang memiliki pemahaman teknik otomasi sekaligus kompetensi pedagogis modern mampu merancang pembelajaran

berbasis proyek (*project-based learning*), simulasi industri, dan praktik yang meniru proses produksi nyata (Adel 2024; Budiarjo *et al.* 2025; Widayaka *et al.* 2022). Dengan demikian, lulusan memperoleh pengalaman teknis dan sikap kerja yang sesuai standar industri seperti kemampuan *troubleshooting*, pemahaman *safety* pada sistem otomasi, dan kemampuan kolaborasi lintas disiplin (Nabila 2020; Priyanto *et al.* 2022; Rojaki, *et al.* 2021). Selain itu, guru yang terlatih juga dapat memodifikasi silabus dan RPP agar memuat elemen-elemen Industri 4.0 sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan akseptabel oleh mitra industri (Firdaus *et al.* 2021; Widayaka *et al.* 2022).

Melihat urgensi tersebut, pengabdian masyarakat ini dirancang untuk memberikan pembinaan terstruktur kepada guru SMK 1 Cikarang Pusat dalam integrasi otomasi industri pada kurikulum berbasis Industri 4.0. Kegiatan difokuskan pada peningkatan kompetensi teknis (mis. PLC, HMI, sensor dan aktuator, dasar robotika), penguatan metode pembelajaran aktif yang relevan dengan industri, serta fasilitasi jejaring dengan mitra industri di GIIC, Jababeka, dan MM2100 untuk mendukung *link and match*. Dengan target keluaran berupa guru yang kompeten, materi ajar terbaru, serta model pembinaan berkelanjutan, diharapkan pengabdian ini tidak hanya meningkatkan *readiness* lulusan, tetapi juga memperkuat peran SMK 1 Cikarang Pusat sebagai sumber tenaga kerja terampil yang siap menghadapi tantangan era Industri 4.0.

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan prioritas yang telah diidentifikasi pada SMK 1 Cikarang Pusat, khususnya dalam hal keterbatasan pengetahuan dan keterampilan siswa maupun guru dalam bidang otomasi industri yang relevan dengan kebutuhan industri. Tahapan pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Mitra dalam program ini termasuk kategori tidak produktif secara ekonomi karena kegiatan difokuskan pada peningkatan kapasitas pendidikan, bukan pada aktivitas produksi atau pemasaran barang/jasa secara komersial. Bidang permasalahan yang ditangani adalah

pendidikan, dengan fokus pada penyediaan keterampilan otomasi industri yang dapat meningkatkan daya saing lulusan.

### 1. Sosialisasi

Tahap awal adalah sosialisasi program kepada seluruh pemangku kepentingan, termasuk kepala sekolah, guru produktif, siswa, dan perwakilan industri mitra. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman menyeluruh mengenai tujuan, manfaat, ruang lingkup kegiatan, jadwal pelaksanaan, serta bentuk partisipasi masing-masing pihak.

Pelaksanaan sosialisasi dilakukan melalui pertemuan tatap muka di aula sekolah yang diisi dengan presentasi program, penjelasan materi pelatihan, serta paparan tren kebutuhan kompetensi otomasi industri di era Industri 4.0. Dalam tahap ini, pihak sekolah berperan aktif memberikan masukan terkait jadwal pelatihan yang tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar serta mengidentifikasi guru dan siswa yang menjadi peserta inti program.

### 2. Pelatihan

Pelatihan disusun untuk menjawab permasalahan keterbatasan pengetahuan dan keterampilan otomasi industri. Materi pelatihan meliputi:

- Dasar-dasar otomasi industri dan prinsip kerja *Programmable Logic Controller* (PLC).
- Integrasi PLC dengan Human Machine Interface (HMI).
- Pemasangan dan konfigurasi sensor serta aktuator.
- Pengenalan konsep *Internet of Things* (IoT) dalam otomasi industri.

Metode pelatihan menggabungkan pembelajaran teori di kelas dengan praktik langsung di laboratorium atau bengkel sekolah. Sistem *project based learning* diterapkan agar peserta menghasilkan prototype atau simulasi sistem otomasi sederhana yang dapat digunakan sebagai media ajar. Pelatihan dipandu oleh dosen pendamping dan instruktur dari industri, sementara guru produktif berperan sebagai *co-trainer* agar mampu melanjutkan transfer pengetahuan ke siswa di masa depan.

### 3. Penerapan Teknologi

Tahap ini berfokus pada penerapan hasil pelatihan ke dalam lingkungan pembelajaran. Kegiatan meliputi:

- Instalasi perangkat otomasi seperti PLC trainer, HMI panel, dan mini conveyor di laboratorium sekolah.
- Pemrograman perangkat sesuai modul pelajaran yang telah disusun.
- Uji coba sistem oleh siswa dan guru untuk memastikan fungsi perangkat berjalan sesuai rancangan.

Guru dan siswa dilibatkan aktif dalam proses instalasi dan konfigurasi agar menguasai keterampilan teknis, mulai dari pemasangan perangkat keras hingga pemrograman dan troubleshooting. Penerapan teknologi ini juga menghasilkan *Teaching Factory* mini yang dapat digunakan secara berkelanjutan sebagai media pembelajaran.

### 4. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan secara intensif selama minimal tiga bulan setelah penerapan teknologi. Tim pengabdian memberikan dukungan teknis, bimbingan pembuatan modul pembelajaran, serta membantu guru dalam mengintegrasikan materi otomasi industri ke dalam kurikulum. Evaluasi dilakukan secara berkala untuk mengukur efektivitas pelatihan dan penerapan teknologi. Metode evaluasi meliputi:

- Observasi langsung proses pembelajaran.
- Penilaian keterampilan siswa melalui proyek praktik.
- Kuesioner dan wawancara dengan guru serta siswa untuk memperoleh masukan.

Indikator keberhasilan mencakup peningkatan pemahaman guru terhadap sistem otomasi, kemampuan siswa mengoperasikan dan memprogram PLC, serta keberfungsian peralatan yang dipasang.

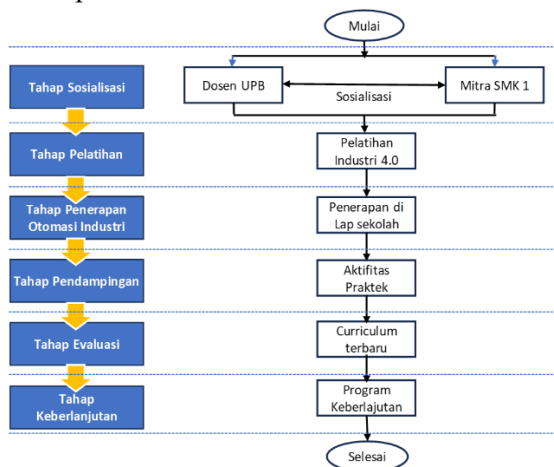
### 5. Keberlanjutan Program

Untuk menjamin keberlanjutan program, dibentuk Forum *Link and Match* SMK-Industri yang melibatkan perwakilan sekolah, industri mitra, dan tim pengabdian. Forum ini bertugas:

- Memperbarui materi ajar sesuai perkembangan teknologi otomasi.
- Menjembatani program magang siswa di industri.
- Mengatur jadwal pelatihan lanjutan bagi guru.

Selain itu, modul pelatihan, panduan instalasi, dan rekaman kegiatan akan didokumentasikan sehingga dapat digunakan kembali oleh guru pada angkatan siswa berikutnya. Keberlanjutan juga didukung oleh komitmen sekolah untuk mengalokasikan

anggaran pemeliharaan peralatan otomasi. Untuk detail skema metode pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Metode Pengabdian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan prioritas yang telah diidentifikasi bersama pihak SMK 1 Cikarang Pusat, solusi yang ditawarkan disusun untuk fokus pada penguatan edukasi otomasi industri dalam kerangka kurikulum berbasis Industri 4.0. Solusi ini mencakup empat aspek utama: peningkatan kompetensi guru, integrasi materi otomasi dalam kurikulum, optimalisasi fasilitas praktik, dan penguatan kemitraan industri.

Permasalahan pertama adalah keterbatasan kompetensi guru dalam bidang otomasi industri. Guru perlu menguasai perkembangan teknologi terkini seperti *Programmable Logic Controller* (PLC), *Human Machine Interface* (HMI), sensor, aktuator, sistem robot industri, dan *Internet of Things* (IoT) di lini produksi. Solusinya adalah program pelatihan intensif berbasis praktik dan studi kasus industri, serta magang guru di perusahaan kawasan GIIC, Jababeka, dan MM2100. Melalui pengalaman langsung ini, guru dapat memahami alur kerja industri, prosedur keselamatan, dan penerapan standar mutu. Hasilnya diharapkan berupa modul pembelajaran otomasi berbasis Industri 4.0 yang dapat digunakan secara berkelanjutan. Aktifitas pelatihan dasar-dasar otomasi industri adalah yang pertama dilakukan dengan membuat pemahaman guru tentang perkembangan industri serta alat dan equipment apa saja yang dipakai dalam otomasi industri, teori ini untuk memberikan gambaran tentang apa yang sedang dijalankan di industri,

pelatihan para guru ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pelatihan Teknologi 4.0

Permasalahan kedua adalah integrasi materi otomasi industri dalam kurikulum yang belum optimal. Diperlukan analisis kesenjangan kurikulum (*curriculum gap analysis*) antara materi ajar saat ini dengan standar industri. Hasil analisis ini digunakan untuk menyusun silabus dan RPP baru yang memuat pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) dengan studi kasus nyata, seperti perancangan sistem otomasi mini, integrasi sensor, atau simulasi kendali berbasis PLC dan HMI. Forum penyusunan kurikulum bersama industri perlu dibentuk agar materi selalu mutakhir. Penyusunan bahan ajar digital interaktif juga akan memudahkan siswa mempelajari otomasi secara mandiri, mendukung pembelajaran daring atau hybrid.

Permasalahan ketiga adalah keterbatasan fasilitas dan peralatan praktik. Laboratorium otomasi industri perlu pembaruan fasilitas agar mendekati kondisi nyata di industri. Langkah awal adalah inventarisasi fasilitas yang ada, kemudian melengkapi dengan peralatan seperti PLC trainer generasi terbaru, panel HMI, sistem conveyor otomatis mini, dan simulasi robot industri. Implementasi software simulasi seperti Factory I/O atau TIA Portal juga diperlukan agar siswa dapat memahami sistem kendali sebelum praktik langsung. Pelatihan guru dan siswa untuk mengoperasikan peralatan dan software baru menjadi bagian dari solusi ini. Dibuatkan laboratorium teknologi 4.0 dengan memanfaatkan ruangan yang ada di sekolah lalu menyusun alat-alat penunjang otomasi industri di laboratorium tersebut dimana alat-alat ini didapat dari Mitra Industri di sekitaran sekolah sehingga bisa dapat dimanfaatkan siswa untuk belajar, seperti pada Gambar 3



**Gambar 3.** Membuat laboratorium otomasi industri

Permasalahan keempat adalah keterbatasan kemitraan dengan industri. Lokasi sekolah yang strategis seharusnya dimanfaatkan untuk membangun kerja sama dengan perusahaan sekitar. Solusinya adalah memperkuat kemitraan melalui MoU yang mencakup magang siswa, pelatihan guru, kunjungan industri, dan *guest lecture* dari praktisi. Pembentukan Forum Link and Match SMK-Industri menjadi langkah penting untuk memastikan komunikasi rutin terkait perkembangan teknologi dan kebutuhan industri. Kegiatan kunjungan industri bagi guru dan siswa dijadwalkan minimal dua kali setahun untuk melihat penerapan otomasi secara langsung.

Keempat solusi ini saling terkait untuk mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan kualitas lulusan SMK 1 Cikarang Pusat agar

siap kerja sesuai tuntutan Industri 4.0. Peningkatan kompetensi guru akan berdampak pada kualitas pembelajaran, kurikulum yang relevan akan memastikan materi ajar sesuai kebutuhan industri, fasilitas mutakhir akan memberikan pengalaman belajar yang realistis, dan kemitraan industri akan membuka peluang pembelajaran langsung sekaligus memperluas kesempatan kerja bagi lulusan.

Pendekatan ini sejalan dengan hasil riset penguatan *Teaching Factory* di SMK mitra industri yang menunjukkan bahwa kombinasi pelatihan guru, pembaruan kurikulum, modernisasi fasilitas, dan kemitraan industri dapat meningkatkan kesiapan kerja siswa secara signifikan. Selain itu, penggunaan simulasi industri dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan pemahaman teknis siswa sebelum praktik langsung.

Dengan penerapan solusi ini, dalam jangka menengah SMK 1 Cikarang Pusat berpotensi menjadi model sekolah berbasis kurikulum Industri 4.0 yang menghasilkan lulusan siap kerja, khususnya di bidang otomasi industri. Dalam jangka panjang, sekolah ini dapat berkembang menjadi pusat pelatihan otomasi industri bagi SMK lain di wilayah sekitar, sekaligus memperkuat ekosistem pendidikan vokasi yang terhubung erat dengan dunia industri.

**Tabel 1.** Target Luaran

No	Permasalahan Prioritas	Solusi Permasalahan	Target
1	Solusi untuk Keterbatasan Kompetensi Guru dalam Bidang Otomasi Industri	Guru yang mengikuti pelatihan otomasi industri	$\geq 80\%$ guru produktif
2	Integrasi Materi Otomasi Industri dalam Kurikulum yang Belum Optimal	Menganalisa kesenjangan kurikulum dan membangun kurikulum yang link and match dengan dunia industri	Menyusun minimal 5 materi otomasi industri
3	Keterbatasan Fasilitas dan Peralatan Praktik yang Relevan dengan Industri 4.0	Memberikan peralatan otomasi terbaru untuk praktek siswa	Minimal 2 peralatan otomasi
4	Keterbatasan Akses dan Kemitraan dengan Dunia Industri Sekitar	Kunjungan industri untuk mengetahui real peralatan otomasi di industri	Per semester 1 x kunjungan industri

**Sumber:** Data Olahan

### Ilmu Pengetahuan & Teknologi

IPTEKS yang akan diimplementasikan pada SMK 1 Cikarang Pusat berupa sistem otomasi industri skala laboratorium dalam bentuk PLC Trainer Kit terintegrasi dengan mini conveyor dan HMI (*Human Machine Interface*). Teknologi ini dirancang dengan

ukuran kompak, mudah digunakan, serta sesuai dengan kebutuhan pendidikan vokasi.

#### 1. Bentuk dan Ukuran

- Trainer Kit berbentuk panel modular berukuran  $\pm 60$  cm x 40 cm, dipasang pada meja praktik.

- Mini Conveyor berukuran panjang  $\pm 1$  meter dengan lebar sabuk 10 cm, dilengkapi sensor cahaya/proximity dan motor DC.
  - Panel HMI berupa layar sentuh 7 inci yang terintegrasi dengan PLC untuk memantau dan mengendalikan sistem.
2. Spesifikasi Teknis
- PLC Unit: Siemens S7-1200 dengan minimal 14 input digital, 10 output digital, serta dukungan komunikasi Ethernet.
  - HMI: Panel touchscreen 7 inci dengan antarmuka grafis, terhubung langsung ke PLC.
  - Sensor: Sensor photoelectric dan proximity untuk mendeteksi keberadaan benda di conveyor.
  - Aktuator: Motor DC dengan gearbox dan pneumatic actuator sederhana (silinder mini) untuk simulasi proses industri.
  - Software: Siemens TIA Portal dan Factory I/O untuk simulasi sistem produksi virtual.
  - Kapasitas: Mampu menangani 3–5 skenario otomasi sederhana, seperti sortir barang berdasarkan ukuran/warna, hitung jumlah produk, dan simulasi sistem packing.
3. Kegunaan dan Kebermanfaatan
- Sistem otomasi ini dirancang untuk:
- Media Pembelajaran Praktik: Memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengoperasikan, memprogram, dan menganalisis sistem otomasi.
  - Pengembangan Modul Ajar: Guru dapat menggunakan trainer ini untuk membuat materi praktik otomasi sesuai kurikulum.
  - Teaching Factory Mini: Menciptakan simulasi lingkungan industri nyata dalam skala laboratorium sehingga siswa lebih siap menghadapi dunia kerja.
  - Link and Match dengan Industri: Trainer berbasis PLC Siemens sesuai standar yang digunakan di dunia industri, sehingga keterampilan siswa relevan dengan kebutuhan pasar kerja.
4. Kapasitas Pemanfaatan
- Digunakan untuk 30–40 siswa per kelas dengan sistem bergiliran praktik.
  - Mampu mendukung praktik 5–6 kelompok siswa dalam satu sesi pelajaran.
  - Dapat digunakan secara berkelanjutan untuk 3–5 tahun dengan perawatan sederhana.

Ketersediaan perangkat seperti PLC, HMI, sensor, aktuator, sistem conveyor, serta modul otomasi terintegrasi memungkinkan siswa memahami secara langsung cara kerja teknologi yang digunakan dilini produksi modern. Dengan fasilitas tersebut, siswa tidak hanya mempelajari konsep teori, tetapi juga memperoleh kompetensi operasional melalui praktik nyata, misalnya pada sistem otomasi pengisian botol minum secara otomatis seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Melalui praktik tersebut, siswa belajar mengonfigurasi sensor level, memprogram urutan kerja pada PLC, melakukan sinkronisasi antara motor, valve, dan conveyor, serta menerapkan prosedur troubleshooting ketika terjadi gangguan. Pengalaman praktik yang komprehensif ini sangat penting untuk memastikan bahwa lulusan memiliki keterampilan teknis yang sesuai standar industri dan siap memasuki dunia kerja berbasis otomasi.



**Gambar 4.** Praktik Pengisian Botol Otomatis

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam menerapkan teknologi otomasi industri melalui pelatihan penggunaan sistem otomasi pengisian botol. Peserta mampu mengoperasikan peralatan dengan lebih tepat, memahami alur kerja sistem otomatis, serta memiliki gambaran yang lebih jelas mengenai kebutuhan kompetensi di dunia industri. Kegiatan ini memiliki kelebihan pada materi pelatihan yang aplikatif, penggunaan peralatan yang sesuai standar industri, serta metode praktik langsung yang memudahkan peserta memahami konsep. Namun demikian, kegiatan masih memiliki kekurangan berupa keterbatasan waktu praktik dan jumlah peralatan yang belum sebanding dengan jumlah peserta. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan dilakukan penambahan sesi praktik, peningkatan jumlah modul peralatan, serta

perluasan materi ke sistem otomasi lanjutan agar dampak pembelajaran semakin optimal.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMK Negeri 1 Cikarang Pusat yang telah memberikan izin dan fasilitas sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat dilaksanakan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Universitas Pelita Bangsa atas dukungan dan bantuan pendanaan yang memungkinkan terlaksananya kegiatan ini. Dukungan dari kedua pihak sangat membantu kelancaran dan keberhasilan program pengabdian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adel, Amr. 2024. "The Convergence of Intelligent Tutoring, Robotics, and IoT in Smart Education for the Transition from Industri 4.0 to 5.0." *Smart Cities* 7(1): 325–69.  
<https://doi:10.3390/smartsities7010014>
- Budiarjo, Wisnu, Trisna Ardi Wiradinata, Rolan Siregar, Yendi Esye, Eva Novianti, and Bagus Tri. 2025. "The Application of Programmable Logic Controllers ( PLC ) in Vocational Education." 3(1): 10–13.  
doi:10.70491/jeptira.v3i1.95.
- Dosymov, Y, K Kazikhanov, and K Kelesbayev. 2024. "Stem And Robotics : Combining Education With Manufacturing Using The Ex-." : 66–68.
- Firdaus, Salma, Fadhel Deas Mulyawan, and Monica Fajriana. 2021. "Pengaruh Teaching Factory Terhadap Kreatifitas, Kompetensi, Serta Inovasi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan." *Inovasi Kurikulum* 18(1): 95–103.  
doi:10.17509/jik.v18i1.42672.
- Herda, Deri Latika, Vera Veronica, Andi Ahmad Dahlan, Nofry Ardy Roza, and Nugraha Saputra. 2023. "Pelatihan Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) Di SMK Taruna 2 Padang." *Jurnal Abdimas: Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat* 5(1): 8–15.  
doi:10.30630/jppm.v5i1.1134.
- Nabila, Nisrina. 2020. "Jurnal Syntax Transformation." *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Powerpoint pada Materi eorema Pythagoras* 21(1): 1–9.
- Priyanto, Kaleb, Haniel Haniel, and Fatimah Nur Hidayah. 2022. "Peningkatan Kompetensi Otomasi Bagi Siswa Program Keahlian Teknik Mesin Smk Yp Colomadu." *Abdi Masya* 3(2): 55–61.  
doi:10.52561/abma.v3i2.331.
- Purbohadi, Dwijoko. 2022. "Peningkatan Kompetensi Guru Pada Pemrograman Robot Artificial Intelligence Artibo." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6(1): 11481–88.
- Ramírez-Cedillo, Erick, Maximiliano Armendáriz-Rodríguez, Josué García-Ávila, Diego Quintero-Sánchez, Alexandro Antonio Ortiz-Espinoza, and Adriana Vargas-Martínez. 2025. "Student 5.0: Immersive Learning in next-Gen Automation of Manufacturing Systems Courses for the Industri 5.0 Era." *Frontiers in Education* 10(April): 1–16.  
doi:10.3389/educ.2025.1416761.
- Rojaki, M., H. Fitria, and A. Martha. 2021. "Manajemen Kerjasama Sekolah Menengah Kejuruan Dengan Dunia Usaha Dan Dunia Industri." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5(3): 6337–49.
- Sabila, Ahda, Putri Mayang Sari, Henny Yustisia, Pendidikan Teknologi, and Universitas Negeri Padang. 2024. "Tinjauan Literatur : Peran Industri Dalam Mengembangkan Kurikulum Pendidikan Kejuruan." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 8(2): 31489–94.
- Tanoamchard, Wanvicechanee, and Krisada Ceienwattanasook. 2024. "The Future of Work and the Impact of Automation on Jobs in Gig Economy in Thailand: A Review of Literature." *The Scholar: Human Sciences* 16(1): 77–88.
- Trstenjak, Maja, and Predrag Cosic. 2019. "Lean Philosophy in the Digitalization Process." *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara* 17(1): 13–16.

Widayaka, Parama Diptya, Novia Restu Windayani, Bonda Sisephaputra, Ayusta Lukita Wardani, and Anggi Rahmad Zulfikar. 2022. "Pengabdian Pada Masyarakat: Trainer Board Mikrokontroler Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Di Jurusan Teknik Elektronika SMK Negeri 2 Pamekasan." *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* 7(4): 471–78. doi:10.36312/linov.v7i4.875.

Yahya, Nursanti, Rustan Santaria, and Muhaemin Muhaemin. 2024. "Manajemen Dan Evaluasi Penerapan Kurikulum Merdeka Di SMK Pusat Keunggulan." *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran* 4(2): 1383–93. doi:10.51574/jrip.v4i2.1567.

Yudha, Fitroh Anugrah Kusuma, Aris Widyo Nugroho, Muhammad Nadjib, Totok Suwanda, and Bambang Riyanta. 2023. "Pelatihan Dan Pembuatan Trainer Programmable Logic Controller Untuk Peningkatan Kompetensi Guru." *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)* 7(2): 1711.

<https://doi:10.31764/jmm.v7i2.13962>.