

Pelatihan Dasar *Programmable Logic Controller (PLC)* Bagi Siswa SMK di Kota Semarang

Puji Basuki^{1)*}, Agustien Zulaidah²⁾, Candra Wahyu Sportyawan³⁾, Carina Sarasati⁴⁾

^{1,2,3)} Universitas Pandanaran, Banjarsari Barat No.1, Pedalangan, Kec. Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah 50268

⁴⁾Institut Seni Budaya Indonesia Bandung Jl. Buah Batu No.212, Cijagra, Kec. Lengkong, Kota Bandung, Jawa Barat 40265

* basuki.p@unpand.ac.id

Dimasukkan : 25 Desember 2024 | **Diterima** : 30 Desember 2024 | **Diterbitkan** : 30 Desember 2024

Abstrak: Perkembangan pendidikan sekolah kejuruan dan vokasi saat ini semakin meningkat. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menjadi tumpuan untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja di sektor industri. Salah satu teknologi yang banyak digunakan pada industri manufaktur adalah otomatisasi dengan mesin berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)*. PLC adalah salah satu mode kontrol otomatis yang memerlukan logika dalam merancang program untuk menjalankan aturan dan langkah kontrol, sehingga diperlukan pengetahuan dan kemampuan untuk mengerjakannya. Namun demikian tidak semua sekolah memiliki alat peraga untuk belajar PLC. Solusi dari permasalahan tersebut adalah memberikan pelatihan, dengan metode penyampaian teori di ruang kelas SMK yang didahului dengan *pretest*, kemudian dilanjutkan dengan praktik yang dilakukan di laboratorium otomasi Teknik Mesin Universitas Pandanaran yang diakhiri dengan *post test*. Hasil dari pelatihan dasar PLC ini menunjukkan bahwa kemampuan dengan praktik secara langsung dapat lebih cepat diterima, hal ini tampak dari hasil nilai *posttest* yang meningkat dibanding *pretest*.

Kata Kunci: pelatihan; PLC; SMK

Abstract: The development of Vocational Schools and Education is currently increasing. Vocational high schools (Sekolah Menengah Kejuruan / SMK) are the foundation for fulfilling the labor needs in the industrial sector. One of the technologies widely used in the manufacturing industry is automation with *Programmable Logic Controller (PLC)* based machines. PLC is one of the automatic control modes that require design logic to carry out the rules and control steps, so it requires knowledge and the ability to make programs. However, not all schools have teaching aids for learning PLC. The solution involves training, with a method that begins with theory in the SMK classroom, followed by a *pretest*, hands-on practice in the Pandanaran University Mechanical Engineering automation laboratory and concludes with a *post-test*. Results indicate that direct practical experience leads to faster comprehension, as shown by improved *post-test* scores compared to the *pretest*.

Keywords: training; PLC; SMK

1. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi adalah direktorat jenderal baru di struktur organisasi kementerian pendidikan dan kebudayaan. Pembentukannya berdasar Peraturan Presiden No. 82 tahun 2019. Dengan tujuan menghasilkan lulusan vokasi yang berkompeten dan siap kerja.

Titik berat program pendidikan vokasi adalah menghilangkan materi pelajaran yang tidak berkaitan dengan dunia kerja yang diinginkan lulusan. Program vokasi berperan menjembatani kebutuhan dunia industri, minat calon lulusan, dan kurikulum belajar (Fitri et al., 2024).

Direktorat Jenderal Vokasi sebagai direktorat baru membawahi 2.200 kampus vokasi (politeknik dan program diploma), 14.000 sekolah kejuruan, lembaga kursus dan pelatihan ketrampilan (Ditjen Vokasi, 2023)

Negara maju memiliki karakter vokasi yang kuat bersinergi dengan dunia industri yang membutuhkan sumber daya manusia yang mumpuni untuk bertumbuh kembang (Meditama, 2021). Pendidikan vokasi di Indonesia tentunya sangat ingin seperti pada negara maju dengan menghasilkan lulusan siap bekerja untuk menopang kemajuan teknologi dengan cara menjadi tenaga kerja yang berkualitas (Murnomo, 2010).

Pengontrol Logika Terprogram

PLC singkatan dari *Programmable Logic Controller* atau Pengontrol Logika Terprogram. PLC merupakan perangkat yang digunakan untuk mengatur proses atau operasi alat secara otomatis (Susanto, 2017). Dengan teknologi PLC jalannya produksi tanpa terhalang oleh terhalang jam kerja sehingga bisa beroperasi secara terus menerus dan lebih cepat. Contoh

penggunaannya adalah untuk mengendalikan jalannya konveyor, pengaturan temperatur, gerakan robot, pengatur lampu dan gerakan lainnya (Latief, 2024) dan (Fitriadi et al., 2018). Jumlah variasi gerakan yang sedikit dan monoton pengaturan semakin sederhana. PLC sendiri mampu pada gerakan yang rumit dan bervariasi (Nasir et al., 2019). Dalam hal ini tergantung program yang dibuat.

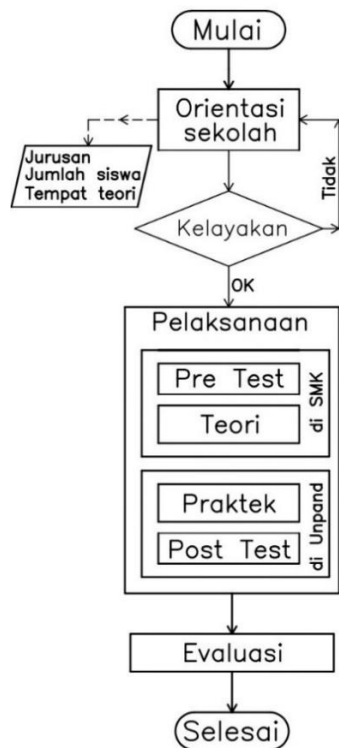
Jika kemampuan lulusan SMK sudah menguasai pemrograman berpeluang besar menjadi tenaga kerja terampil yang siap bekerja pada bagian pengoperasian alat otomasi. Untuk mendukung hal tersebut salah satu metode yang bisa dilakukan adalah memberi pelatihan dasar agar para lulusan ketika menemui alat dengan kontrol PLC tidak gamang. Dari suatu studi cara dan fasilitas belajar akan sangat mendukung hasil (Febriani & Sarino, 2017).

2. METODE PELAKSANAAN

Metode kegiatan seperti tercantum pada diagram alir (Gambar 1). Diawali dengan orientasi pada sekolah peserta pelatihan untuk mendapatkan informasi mengenai jurusan, jumlah siswa, ketersediaan ruang komputer untuk penyampaian materi teori.

Jika dianggap layak maka selanjutnya akan dilakukan penjadwalan kegiatan. Yang terdiri dari 2 (dua) sesi pertama teori dan sesi kedua praktik. Sesi teori meliputi pengenalan PLC, fungsi, manfaat bagi industri, keuntungan/kelebihan dan penerapan pada industri. Masih pada sesi teori diberikan penjelasan tentang pemrograman dan simulasi pada komputer. Hal ini dilakukan di ruang komputer sekolah SMK. Berikutnya dilanjutkan dengan sesi praktik yang dilakukan di

laboratorium otomasi Teknik Mesin Universitas Pandanaran.



Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilakukan dengan membentuk team pelaksana terdiri dari 4 dosen, dan 2 mahasiswa Teknik Mesin. Kemudian dilakukan pembagian tugas dan tanggung jawab (Tabel 1).

Tabel 1. Tugas dan Tanggung Jawab Team

Nama	Status	Uraian Tugas
Agustien	Dosen	Koordinator
Zulaidah,	Teknik	kegiatan
ST, MT.	Kimia	

Puji Basuki, ST, MT.	Dosen Teknik Mesin	Narahubung sekolah peserta dengan Unpand
Candra Wahyu S, S.Pd, MT.	Dosen Teknik Mesin	Pengisi materi pelatihan
Carina Sarasati, ST, M.Ars	Dosen Kriya Seni ISBI Bandung	Pembuatan brosur, pamflet, flyer, editing gambar/materi
M. Nanang Rifai	Mahasiswa T Mesin	Mempersiapkan hardware dan software untuk praktik
Reza Fahmi	Mahasiswa T Mesin	Koordinator siswa SMK peserta pelatihan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dan layanan kepada masyarakat pada awalnya direncanakan untuk 5 (lima) sekolah tetapi hanya terlaksana 4 (empat) karena 1(satu) sekolah jadwal pelaksanaan berbarengan dengan ujian siswa SMK (Tabel 2). Oleh karena itu khusus untuk SMK Walisongo akan diagendakan menyusul. Total peserta 58 siswa.

Tabel 2. Daftar peserta

Sekolah	Jumlah Peserta
SMK N 1 Semarang	20
SMK Dr. Cipto	20
SMK Wira Samudra	8
SMK Cinde	10
SMK Walisongo	0

Kegiatan Teori

Pada awal materi peserta terlihat antusias mengikuti (Gambar 1). Tetapi pada pertengahan mulai muncul adanya yang tetap antusias ada juga yang mulai bosan. Pada tahap latihan pemrograman sederhana

beberapa orang dengan cepat mengikuti. Secara umum bisa mengikuti. Tetapi setelah masuk soal yang lebih rumit hanya sedikit yang bisa mengikuti. Selebihnya gaduh atau bingung. Pada situasi ini peranan pembimbing sangat diperlukan untuk menjaga ketertarikan peserta terhadap materi.



Gambar 1. Penyampaian materi teori

Kegiatan Praktek

Siswa datang ke kampus Universitas Pandanaran diantar oleh guru pembimbing. Peserta diwajibkan menggunakan seragam resmi sekolah untuk memudahkan identifikasi jika terjadi hal yang tidak diharapkan.



Gambar 2. Penyampaian materi praktek

Kegiatan praktek diawali dengan pembukaan oleh pihak kampus dilanjutkan dengan penjelasan fungsi dari alat peraga. Sesi praktek PLC menggunakan training set di Laboratorium Otomasi Teknik Mesin Universitas Pandanaran (Gambar 2).

Selanjutnya peserta diminta mencoba membuat program sederhana kemudian mengunggah ke PLC. Pembuktian keberhasilan/kebenaran program akan terbaca ketika bisa dijalankan dengan benar sesuai yang dirancang.



Gambar 3. Suasana akhir pelatihan

Pada tahap ini sering terjadi kesalahan yang membuat peserta ada yang antusias ada juga yang menunjukkan kebingungan. Tetapi jika sudah diberi bimbingan cara perbaikan dan terbukti berhasil mampu bergerak jalan dengan benar semua terlihat gembira.

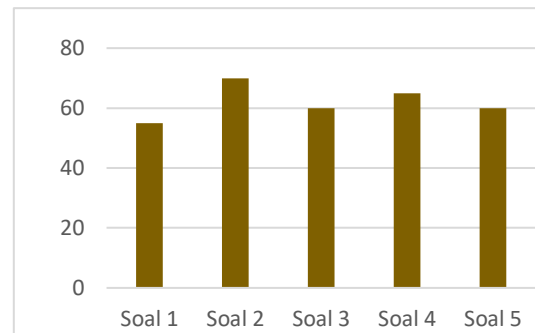
Pada tahap akhir yang seharusnya waktu sudah selesai ternyata peserta belum mau meninggalkan alat peraga karena masih ingin mencoba program lain. Hampir seluruh sesi praktik ditutup setelah ibarat dipaksa untuk berhenti. Karena mereka maunya kan lanjut program lain. Sungguh sangat menarik melihat mereka antusias pada akhir acara (Gambar 3).

Untuk mengetahui kemajuan atau perkembangan hasil pelatihan telah diadakan *pretest* (test awal) di sesi pembuka dan dilakukan *posttest* (test akhir) sebagai penutup kegiatan. Perbandingan *pretest* dengan *posttest* (Tabel 3) terlihat terjadi peningkatan kemampuan siswa.

Tabel 3. Nilai *pretest* dan *posttest*

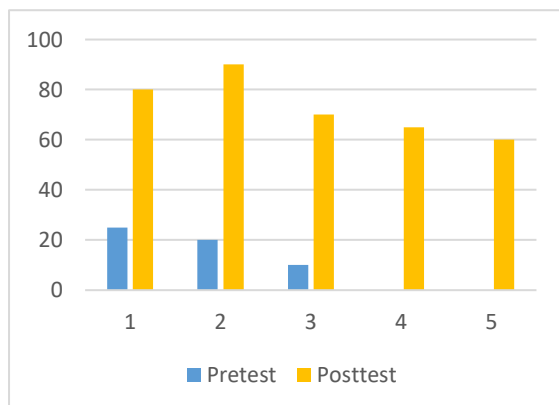
Soal	Materi	Nilai
------	--------	-------

		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Pengetahuan umum PLC	25	80
2	Aplikasi PLC di industri	20	90
3	Logika gerbang (<i>gate</i>)	10	70
4	Dasar pemrograman Praktek	0	60
5	program sederhana	0	75



Gambar 5. Grafik gap antara *pretest* dengan *posttest*

Hasil *pretest* dengan *posttest* menunjukkan soal 2 tentang contoh aplikasi PLC pada industri terjadi perolehan nilai *pretest* paling tinggi. Hal ini disebabkan penjelasan tersebut paling mudah diingat. Sedangkan nilai soal 4 Dasar pemrograman memperoleh nilai paling rendah pada *posttest*, lihat grafik (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik perbandingan *pretest* dengan *posttest*

Khusus untuk tinjauan soal 5 Praktik program sederhana pada *pretest* nilai nol artinya belum bisa sama sekali, sedangkan nilai *posttest* hanya mencapai 75 (Gambar 5). Ini menunjukkan jumlah jam praktik dan pemberian contoh perlu ditambah.

4. KESIMPULAN

Pengetahuan pemrograman PLC sangat membantu peningkatan pengetahuan siswa SMK terutama bagi sekolah yang tidak memiliki alat peraga.

Nilai *posttest* soal 5 Praktik program sederhana dengan hasil lebih tinggi daripada nilai soal 5 Dasar pemrograman menunjukkan bahwa kemampuan dengan mencoba langsung lebih cepat diterima daripada hanya lihat di monitor. Atau bisa dikatakan membuat program lebih sulit daripada aplikasi langsung pada alat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada Rektor dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Pandanaran yang telah mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini. Juga kepada kepala sekolah SMKN1 Semarang, SMK Dr. Cipto, SMK Wira Samudra, SMK Cinde, SMK Walisongo atas respon positif terhadap kegiatan ini.

6. REFERENSI

Ditjen Vokasi. (2023). *Melalui Merdeka Belajar, Pendidikan Vokasi Diarahkan pada Penguasaan Keterampilan Spesifik*. Vokasi.Kemendikbud.Go.Id.

- <https://www.vokasi.kemdikbud.go.id/read/b/melalui-merdeka-belajar-pendidikan-vokasi-diarahkan-pada-penguasaan-keterampilan-spesifik>
- Febriani, P. S., & Sarino, A. (2017). *The Impact Of Learning Styles and Learning Facilities on Increase Student Learning Achievement at Vocational High School*. 2(Januari), 163.
<http://ejournal.upi.edu/index.php/manajerial/>
- Fitri, Y., Gistituati, N., & Ananda, A. (2024). Perbandingan Sistem Pendidikan Vokasi Indonesia dengan Belanda. *Journal on Education*, 06(04), 22827–22833.
- Fitriadi, R., Ghofari, A. K. Al, & Kuncoro, G. B. (2018). Modul Sistem Kontrol Industri Menggunakan PLC. *Seminar Nasional IENACO*, 272–280.
<http://publikasiilmiah.ums.ac.id:8080/handle/123456789/4557>
- Latief, A. N. (2024). Implementasi Pemrograman Plc Pada Konveyor Pemilah Barang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 9, 30–37.
[https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/13531/1/Halaman Identitas \(Bab1, Bab 5, Lampiran\).pdf](https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/13531/1/Halaman%20Identitas%20(Bab1,%20Bab5,%20Lampiran).pdf)
- Meditama, R. F. (2021). Pendidikan vokasi sebagai elemen fundamental menghadapi tantangan revolusi industri 4.0. *Prooceeding International Seminar on Islamic Education and Peace*, 1, 443–452.
<http://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/isiep/article/view/1392>
- Murnomo, A. (2010). Empat Langkah Strategis Membangun Kualitas Pendidikan Vokasi dan Kejuruan di Indonesia. *Empat Langkah Strategis Membangun Kualitas Pendidikan Vokasi Dan Kejuruan Di Indonesia*, 39(1), 74–75.
- Nasir, F. S., Hi Abbas, M. Y., & A Djufri, I. (2019). Perancangan Simulator Programmable Logic Controller (PLC) untuk Praktikum. *PROtek : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 6(1).
<https://doi.org/10.33387/protk.v6i1.996>
- Susanto, A. (2017). Modul Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Arduino Severino. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(2).
<https://doi.org/10.21831/jee.v1i2.17413>