

Workshop Dasar PLC Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Siswa SMK Palapa Di Bidang Mekatronika Terapan

Soffa Zahara ¹, Mimin Fatchiyatur Rochmah ², Rokhmad Eko Cahyono ³, Atika Isnaining Dyah ⁴, Yanuarini Nur Sukmaningtyas ⁵

¹soffa.zahara@unim.ac.id

²mimin.fr@unim.ac.id

³ekomjkt28@gmail.com

⁴atika@unim.ac.id

⁵yanuarini.ft@unim.ac.id

^{1,2,4,5}Universitas Islam Majapahit

³Universitas Bilfath Lamongan

Abstrak

Dewasa ini, lulusan Sekolah Menengah Kejuruan dituntut harus mampu adaptif terhadap perubahan teknologi khususnya dalam Revolusi Industri 4.0 dimana terjadi fenomena munculnya berbagai macam pekerjaan baru diantaranya yaitu teknisi PLC. Untuk mendukung fenomena tersebut, lulusan SMK wajib memiliki keterampilan dasar industri salah satunya yaitu penguasaan *Programable Logical Controller* atau PLC. Pelatihan dilaksanakan dengan memanfaatkan PLC Fiddle sebagai tools untuk membantu peserta yaitu siswa SMK dalam memahami dasar PLC dan aplikasinya dalam dunia industri disertai contoh kasus. Berdasarkan hasil evaluasi dari pre-test dan post-test yang dilakukan sebelum dan sesudah pelatihan, terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dibuktikan dengan kenaikan nilai secara signifikan yaitu dari 48,4 ke 87,6 sehingga dapat disimpulkan materi PLC baik teori dan praktek telah tersampaikan secara maksimal

Kata Kunci: pelatihan PLC, fiddle, SMK

PENDAHULUAN

Pada dunia industri, sistem kontrol dan otomasi menjadi komponen yang wajib diimplementasikan yang disebabkan tuntutan efektifitas dan efisiensi. Seiring dengan kebutuhan industri dibutuhkan sumber daya manusia yang terampil serta unggul dalam mekatronika terapan. Lulusan SMK atau Sekolah Menengah Kejuruan harus mampu adaptif terhadap perubahan teknologi di industri khususnya dalam Revolusi Industri 4.0 dimana terjadi fenomena hilangnya pekerjaan lama disertai

bermunculannya berbagai macam pekerjaan baru. Untuk mendukung fenomena tersebut, lulusan SMK wajib memiliki keterampilan dasar industri salah satunya yaitu penguasaan *Programable Logical Controller* atau PLC. PLC termasuk ke dalam level kendali atau kontrol dalam piramida struktur Industri 4.0 dimana berfungsi menjadi unit pengawasan maupun pengontrolan. Sebagian besar proses otomasi dalam industri menengah ke atas telah tertangani oleh teknologi PLC sebagai kendali otomatis yang telah terbukti meningkatkan produktifitas kerja. Berdasarkan hasil kajian yang bersumber dari wawancara dan survey, teknisi PLC merupakan salah satu pekerjaan baru di era Revolusi Industri 4.0 selain operator jarak jauh, teknisi jarak jauh (*remote technician*), operator sistem energi terbarukan (Triyono et al., 2020). Salah satu alasan PLC masih digunakan pada sebagian besar industri diantaranya yaitu dapat menjadi pengganti relay konvensional, timer atau pencacah, pengganti kontrol kartu PCB, dan mampu mengontrol mesin baik secara auto, semi manual, maupun manual (Hatmojo, 2015).

Dalam sejarahnya PLC dikembangkan pertama sebagai pengganti kompleksitas relay kontrol tahun 1968 oleh General Motor (Pramudijanto, 2017), setelah itu mulai berkembang cepat dengan munculnya berbagai macam merk PLC di pasaran diantaranya Mitsubishi, Yokogawa, Siemens, Allen-Bradley, Honeywell, dll. Dampak yang dapat dirasakan dengan hadirnya otomasi PLC diantaranya kemampuan untuk mengurangi biaya tenaga kerja, mengurangi pemborosan material, meningkatkan jumlah produksi, meningkatkan kualitas produk dan mengurangi waktu menganggur di industri manufaktur (Khan et al., 2021). Dengan manfaat dan dampak pembelajaran PLC yang begitu besar bagi siswa vokasi, terdapat beberapa kendala dalam mengimplementasikan pembelajaran PLC dalam kurikulum SMK Palapa diantaranya peralatan yang mahal dari segi pembelian dan perawatan, sehingga strategi yang memungkinkan dalam pembelajaran PLC yaitu menggunakan simulator. Simulator PLC Fiddle merupakan salah satu *tools* pembelajaran PLC berbasis online, terdapat beberapa simulator pembelajaran PLC lain diantaranya Petri Nets dan PCL Ladder (Aurachman, 2021), namun aplikasi Fiddle memiliki beberapa kelebihan dibandingkan simulator lain yaitu pengoperasian awal yang mudah bagi pemula, selain itu tidak perlu melakukan instalasi program secara keseluruhan dan dapat diakses melalui *smartphone* peserta melalui internet. Pengguna juga dapat belajar logika dasar pemrograman PLC secara mudah menggunakan Fiddle sehingga sangat direkomendasikan pada siswa SMK dibandingkan bahasa pemrograman PLC lainnya seperti *OOP Programming* dan *SOLID Programming* (White, 2023).

Tujuan dari kegiatan pengabdian yang dikemas dalam bentuk pelatihan ini yaitu meningkatkan kualitas kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa SMK Palapa untuk dapat siap bersaing dalam dunia industri setelah lulus melalui pelatihan PLC. Output dari semua siswa mampu merangkai diagram Ladder dan membuat program sederhana

menggunakan PLC Fiddle sehingga dapat memahami proses kerja PLC secara keseluruhan.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terbagi ke dalam 4 tahap yaitu observasi, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap observasi tim pengabdian masyarakat melakukan kegiatan observasi ke dalam lingkungan SMK Palapa, dalam kegiatan ini tim melakukan survey ke guru mengenai mata pelajaran berhubungan dengan PLC sehingga tim pengabdian masyarakat dapat menganalisa materi PLC yang tepat yang akan diberikan ke siswa dalam pelatihan.

Di tahap persiapan tim menyiapkan materi yang akan dipresentasikan, membagi pemateri, dan meninjau apakah pelatihan dilakukan secara online atau offline. Perancangan metode evaluasi yang digunakan juga dilaksanakan di tahap ini diantaranya merancang pre-test dan post-test yang akan digunakan sebagai pengukuran keterserapan materi PLC. Alat bantu pembelajaran dalam pelatihan juga dipersiapkan yaitu PLC Fiddle yang bertujuan membantu membuat logika PLC.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan workshop PLC diadakan selama 2 hari secara daring dimana terbagi menjadi beberapa sesi, sesi pertama yaitu pada hari pertama berisi paparan materi yang terdiri dari modul dasar pengetahuan dan pemrograman PLC. Sebelum pemaparan materi, peserta mengerjakan pre-test sebanyak 20 soal yang telah dipersiapkan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan PLC dasar menggunakan Google Form untuk mempermudah pengolahan data jawaban peserta. Sedangkan sesi kedua

yang dilaksanakan di hari kedua berisi tutorial praktik menggunakan simulator Fiddle oleh pemateri. Evaluasi dilakukan di sesi terakhir dengan mengisi post-test berbasis Google Form sebanyak 20 soal. Hasil evaluasi ini yang akan dijadikan acuan sejauh mana penyerapan materi oleh peserta selama 2 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan PLC di SMK Palapa dilaksanakan pada tanggal 6 dan 7 Maret 2023 dimulai pukul 08.00 pagi sampai dengan 12.00 siang dengan metode daring atau *offline* memanfaatkan aplikasi Google Meet. Peserta pelatihan berjumlah 30 orang berasal dari kelas 12 SMK Palapa dengan susunan acara yang terdapat pada Tabel 1. Peserta menggunakan *smartphone* masing-masing saat melakukan pre-test, post-test, serta praktek simulator PLC Fiddle.

Tabel 1 Susunan Acara Workshop PLC SMK Palapa

Hari	Tanggal	Materi	Pemateri
Kamis	6 Maret 2023	Pre-test Konsep Dasar PLC	Atika Isnaining Dyah, S.Pd., M.Pd.
		Gerbang Logika Dasar	Yanuarini Nur Sukmaningtyas, S.Kom., M.Kom.
		Dasar Counter, Timer, dan Ladder Diagram	Mimin Fatchiyatur Rohmah, S.T., M.Si.
		Implementasi PLC di Dunia Industri	Rohmad Eko Cahyono, S.T., M.Kom
Jumat	7 Maret 2023	Praktek PLC Fiddle Playground dan PLC Fiddle Code School Post-test	Soffa Zahara, S.T., M.T.

Gambar 2 menunjukkan soal pre-test yang dilaksanakan sebelum paparan materi konsep dasar PLC. Jumlah soal pada pre-test yaitu 20 soal dan dikerjakan dalam waktu 15 menit

Pelatihan Online Dasar PLC SMK Palapa
Pre-test Pelatihan Dasar Programmable Logical Control Tanggal 6 Maret 2023

soffa.zahara@unim.ac.id [Ganti akun](#)
Tidak dibagikan

Nama
Jawaban Anda

1. Keperanjangan dari PLC yaitu

- Programmable Logic Circuit
- Programmable Logic Control
- Programmable Ladder Control
- Programmable Logical Controller

2. Yang bukan termasuk komponen penyusun PLC adalah

- Unit Power Supply
- Ladder Diagram
- Unit Input
- Unit CPU

3. Salah satu keuntungan kontrol PLC dibanding dengan kontrol magnetic contactor adalah mengurangi

- Mengurangi jumlah timer dan counter eksternal
- Mengurangi jumlah kabel yang dibutuhkan
- Mengurangi jumlah saklar
- Mengurangi Jumlah Pekerja

4. Berikut ini yang merupakan bahasa pemrograman PLC adalah

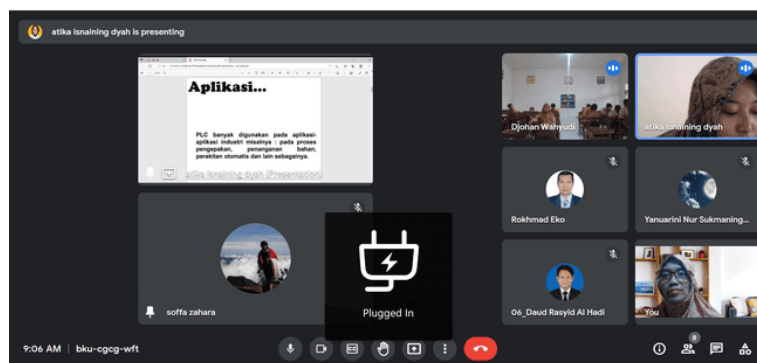
- Diagram Tangga
- Bahasa Assembly
- Bahasa C
- JavaScript

5. Berikut ini yang merupakan keuntungan kontrol PLC dibanding dengan kontrol magnetic contactor adalah

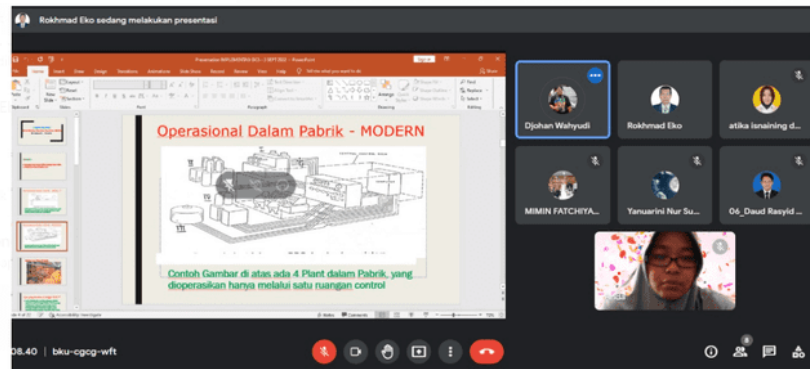
- daya yang dialirkan lebih tinggi
- perawatan cukup rumit
- pendeteksian kesalahan lebih mudah
- meminimalkan pengguna baterai

Gambar 2. Pretest Pelatihan di Google Form

Pada Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan pemateri sedang memberikan materi secara daring memanfaatkan aplikasi Google Meet kepada peserta siswa SMK Palapa Kelas 12.



Gambar 3. Pemaparan Materi Dasar PLC



Gambar 4. Pemaparan Materi Aplikasi PLC Dalam Dunia Industri

Setelah mendapatkan paparan materi di sesi pertama, selanjutnya peserta melakukan praktek membuat counter dan timer pada aplikasi Fiddle menggunakan smartphone masing-masing dipandu oleh pemateri. Kegiatan pengabdian di hari kedua ditutup dengan pelaksanaan post test yang dilakukan selama 20 menit dengan soal sebanyak 20 soal serta memberikan bukti pengerjaan diagram counter dan timer pada aplikasi PLC Fiddle.



Gambar 5. PLC Fiddle

Berdasarkan hasil evaluasi yang terdapat pada Tabel 2, terjadi peningkatan pemahaman secara signifikan yaitu 48,4 ke 87,6 yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta dalam menyerap materi baik secara teori maupun praktek telah berlangsung maksimal.

Tabel 2 Nilai Pre-test dan Post-test Peserta Pelatihan PLC

Evaluasi	Total Peserta	Rata-Rata
Pre-test	30	48,4
Post-test	30	87,6

KESIMPULAN

Pelatihan dasar PLC yang dilaksanakan secara daring ini merupakan kerjasama antara dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit dan Universitas Bilfath Lamongan dengan SMK Palapa telah berjalan lancar sesuai dengan rencana dari mulai tahapan observasi sampai evaluasi peserta pelatihan PLC. Hasil evaluasi yang didapatkan yaitu terdapat peningkatan rata-rata hasil pre-test ke post-test dari 48,4 ke 87,6 sehingga dapat disimpulkan materi baik teori dan praktek telah tersampaikan secara maksimal. Selama kegiatan pelatihan, peserta sangat antusias mengikuti tahapan terutama pada saat praktek simulator menggunakan Fiddle. Respon dari peserta sendiri menginginkan pelatihan lanjutan dengan memperbanyak praktek studi kasus yang dapat dikerjakan.

Rencana tindak lanjut dari kegiatan pelatihan PLC ini yaitu akan dilaksanakannya pelatihan PLC secara offline sehingga pemateri dapat memberikan materi yang lebih lengkap dan pemateri dapat mempraktekkan demo PLC dengan peralatan langsung bukan dengan simulator.

DAFTAR PUSTAKA

- Aurachman, R. (2021). PLC fiddle software review as an instrumentation and automation learning tool. *Journal of Physics: Conference Series*, 1825(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1825/1/012040>
- Hatmojo, Y. I. (2015). *PLC (Programmable Logic Controller)*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Khan, M. M., Shawareb, O. M. A., Palaniappan, R., Vijean, V., Nabi, F. G., Shawareb, A. H. A., & Khan, N. K. (2021). Simulation of PLC ladder logic programming for an automated glass bottle molding and refilling plant. *4th Smart Cities Symposium (SCS 2021)*, 2021, 114–119. <https://doi.org/10.1049/icp.2022.0324>
- Pramudijanto, J. (2017). *Modul Pelatihan PLC Tingkat Dasar*. Laboratorium PLC Teknik Elektro Otomasi Fakultas Vokasi ITS.
- Triyono, M. B., Pardjono, Sudiro, P., Mahfud, T., Hariyanto, D., Maryadi, T. H. T., & Rabiman. (2020). *Redesain Bidang Keahlian dan Program Keahlian SMK pada Revolusi Industri 4.0*.
- White, M. T. (2023). *Mastering PLC Programming: The software engineering survival guide to automation programming*. Packt Publishing. <http://ieeexplore.ieee.org/document/10162593>