

NASKAH ORISINAL

Pelatihan Dasar Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Daring Menggunakan PLC Fiddle Untuk Guru SMK di Surabaya

Adi Kurniawan^{1*} | Juniarko Prananda¹ | Eddy Setyo Koenhardono¹ | Sardono Sarwito¹ | Indra Ranu Kusuma¹ | Agoes Achmad Masroeri¹

¹Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Adi Kurniawan, Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: adi.kurniawan@ne.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Marine Electrical and Automation System, Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Perkembangan pendidikan tingkat menengah di Indonesia saat ini sedang difokuskan untuk meningkatkan kuantitas maupun kualitas lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang mampu memenuhi kebutuhan industri. Salah satu teknologi yang saat ini banyak digunakan di industri darat maupun di bidang maritim adalah teknologi otomatis berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)*. PLC merupakan salah satu mode kontrol otomatis yang memerlukan logika desain untuk menjalankan aturan dan langkah-langkah kontrolnya, sehingga diperlukan pengetahuan dan kemampuan untuk mendesain PLC. Namun demikian, dengan situasi pandemi Covid-19 menjadikan pembelajaran PLC menjadi lebih sulit dilakukan. Untuk mempelajari cara memprogram PLC, siswa maupun guru harus memasang piranti lunak yang membutuhkan kapasitas besar dan membebani komputer. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mempelajari pemrograman PLC melalui media daring, yaitu melalui PLC Fiddle. Media PLC Fiddle sendiri tergolong baru dan belum banyak diketahui oleh pengajar di Indonesia. Dengan dilakukan pelatihan dasar PLC melalui media daring kepada guru-guru SMK di Surabaya, diharapkan guru-guru SMK dapat tetap mengajarkan kemampuan untuk mendesain PLC kepada siswa sesuai kebutuhan industri walaupun dunia masih dilanda pandemic Covid-19. Selanjutnya, diharapkan bahwa para guru tersebut dapat mengaplikasikan ilmu dalam mendesain PLC dalam proses belajar mengajar, sehingga lulusan para lulusan SMK dapat memiliki kemampuan untuk mendesain PLC dengan baik.

Kata Kunci:

Guru SMK, Ladder diagram, Pelatihan, PLC, Seminar

1 | PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan pendidikan tingkat menengah di Indonesia sedang difokuskan untuk menambah jumlah siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)^[1]. Metode yang dilakukan adalah dengan meningkatkan jumlah SMK yang tersedia dan juga meningkatkan kualitas pendidikan di SMK agar para lulusan mempunyai kualitas lebih atau daya saing sehingga dapat langsung terserap oleh industri^[2]. Prioritas ini selain memiliki dampak positif jangka panjang, juga menuntut agar kualitas penyelenggaraan pendidikan di sekolah kejuruan agar lebih baik dan mengikuti perkembangan zaman.

Target peningkatan tersebut mengharuskan peralatan di sekolah kejuruan turut mengikuti perkembangan zaman dan juga kebutuhan industri. Hal ini berdampak pada kemampuan tenaga pengajar di sekolah kejuruan untuk mampu menguasai teknologi yang baru tersebut.

Salah satu teknologi yang saat ini banyak digunakan di industri darat maupun dibidang kemaritiman adalah teknologi otomatis. Sistem kontrol otomatis yang banyak digunakan adalah *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC merupakan salah satu mode kontrol otomatis yang memerlukan logika desain untuk menjalankan aturan dan langkah-langkah kontrolnya. Hal ini membutuhkan pengetahuan dan skil desain dalam menjalankan PLC^[3]. Tingginya minat perusahaan yang membutuhkan tenaga profesional dalam bidang otomatisasi, serta besarnya peluang lapangan pekerjaan yang juga menjanjikan pengguna untuk bekerja diperusahaan sesuai harapan tentunya diperlukan sumber daya yang handal dibidang automasi khususnya keahlian menguasai PLC^[4].

Berdasarkan proses yang dibutuhkan untuk dapat mendesain kontrol otomatis menggunakan PLC ini, maka diperlukan pengenalan dan juga pelatihan tidak hanya pada siswa SMK saja melainkan juga kepada Guru-guru pengajar agar mampu menyampaikan materi tersebut dengan baik kepada para siswa.

Selain itu, permasalahan utama yang terjadi saat ini adalah adanya kondisi pandemi Covid-19 yang menyulitkan terjadinya proses belajar mengajar yang efektif^[5]. Pembelajaran PLC sendiri menjadi sulit dilakukan karena piranti lunak PLC umumnya berukuran besar sehingga pada umumnya piranti lunak tersebut hanya dipasang pada komputer di laboratorium sekolah^[6]. Melakukan pemasangan piranti lunak berukuran besar akan membebani komputer yang dimiliki oleh guru dan siswa.

Berdasarkan hal tersebut, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disusun dengan tujuan memberikan pengenalan dan pelatihan kepada guru-guru SMK kepada PLC mengenai dasar pengetahuan dan juga perancangan desain kontrol dari PLC secara daring dengan PLC Fiddle. Harapan dari pelatihan ini adalah agar guru-guru SMK dapat lebih mengenal dan paham tentang bagaimana melakukan desain kontrol menggunakan PLC Fiddle sehingga nantinya ilmu yang didapat bisa ditransferkan dalam pembelajaran daring kepada para siswa agar memiliki pengetahuan tentang PLC sebagai sistem kontrol otomatis.

2 | METODE KEGIATAN

Metode kegiatan yang dilaksanakan adalah pelatihan pemrograman ladder diagram PLC secara daring dengan media zoom. Ladder diagram adalah salah satu bentuk pembuatan logika PLC yang paling populer untuk digunakan^[7]. Kegiatan terdiri atas 2 sesi, yaitu sesi seminar dan sesi tutorial. Sesi seminar berisi pemaparan dari narasumber terkait PLC dan aplikasinya disertai dengan tanya jawab, sedangkan sesi tutorial berisi praktik langkah penyusunan ladder diagram dengan PLC Fiddle. Sesi seminar diisi oleh 3 narasumber dengan materi yang ditunjukkan pada Tabel 1 . Sesi seminar tersebut dimoderatori oleh Dr. Eddy Setyo Koehardono yang merupakan salah satu anggota tim pengabdian.

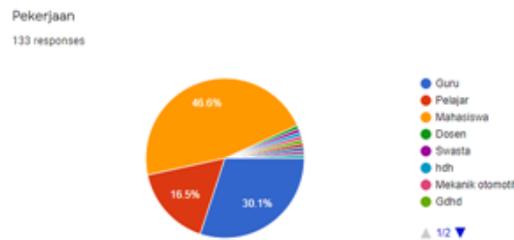
Penyajian materi dari 3 narasumber sesi seminar tersebut diharapkan dapat memberikan wawasan kepada para peserta tentang penggunaan PLC di 3 elemen, yaitu pendidikan menengah, pendidikan tinggi, serta industri yang menyerap lulusan dari pendidikan menengah dan pendidikan tinggi tersebut. Diharapkan pula bahwa terjadi sinergi yang lebih baik untuk membentuk pembelajaran PLC di pendidikan menengah maupun pendidikan tinggi dengan kebutuhan industri.

Selain sesi seminar, peserta pelatihan juga mendapatkan materi tutorial yang dipandu oleh Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T. yang merupakan ketua tim pengabdian. Materi yang diberikan pada sesi tutorial dibagi menjadi 4, yaitu:

1. Pengenalan dan fitur-fitur dasar PLC Fiddle

Tabel 1 Materi dan Pemateri Sesi Seminar

| No. | Materi | Pemateri |
|-----|--|---|
| 1 | Pengenalan PLC dan riset terkait PLC di DTSP ITS | Juniarko Prananda, S.T., M.T. (Dosen DTSP ITS sekaligus anggota tim pengabdian) |
| 2 | Pembelajaran PLC di SMK dan hambatan selama pandemi | Drs. Bambang Suprijono, S.T., M.T. (Guru SMKN 7 Surabaya) |
| 3 | Aplikasi PLC di industri: PT Chevron Pasific Indonesia | Muhammad Sa'ad, S.T. (Alumni Departemen Teknik Fisika ITS, FE Engineer di PT Chevron Pasific Indonesia) |

**Gambar 1** Persentase profesi peserta

2. Gerbang logika dasar dengan PLC Fiddle
3. Counter dengan PLC Fiddle
4. Timer dengan PLC Fiddle

Sebelum mengikuti pelatihan, para peserta juga telah mendapatkan modul pelatihan yang berisi materi tutorial sesuai materi di atas. Modul pelatihan dapat diakses pada <https://intip.in/j60C>.

3 | PELAKSANAAN PELATIHAN

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu, 21 November 2020. Pendaftar pelatihan sebanyak 133 peserta, dengan 62 peserta atau 46,6% merupakan mahasiswa Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang merupakan para calon guru SMK di bidang tenaga listrik. Selain itu, mayoritas peserta merupakan guru SMK (40 peserta) dan perwakilan siswa SMK (22 peserta). Sisa peserta lain merupakan pekerja di bidang otomasi. Grafik persentase profesi peserta pendaftar ditunjukkan pada Gambar 1.

Ikhtisar pelaksanaan pelatihan ditunjukkan pada Tabel 2. Pelatihan berlangsung sesuai jadwal dari pukul 09.00 sampai dengan pukul 14.00.

Efektivitas dari pelatihan diukur dengan tes akhir berupa kuisioner yang diberikan pada akhir pelatihan. Dari 132 pendaftar, 105 menghadiri pelatihan dan mengisi tes akhir. Tampilan dari tes akhir ditunjukkan pada Gambar 8.

Hasil dari tes akhir menunjukkan bahwa pelatihan cukup efektif untuk meningkatkan wawasan maupun kemampuan peserta dalam memprogram PLC. Peserta diminta untuk melakukan evaluasi mandiri tentang kemampuan masing-masing sebelum dan setelah pelatihan. Terdapat 7 pertanyaan yang diberikan kepada peserta. Pada setiap pertanyaan, peserta diminta untuk mengisi angka yang berkaitan dengan tingkat pemahaman untuk setiap kategori. Angka 1 menunjukkan bahwa peserta sangat

Tabel 2 Rundown Acara Pelatihan

| No. | Waktu | Kegiatan | Pemateri/Pelaksana |
|-----------------------|---------------|--|--|
| SESI PEMBUKAAN | | | |
| 1 | 09.00 – 09.15 | Pembukaan ruang zoom, pengetesan suara, pengecekan kehadiran narasumber, panitia, dan peserta | Sie Acara |
| 2 | 09.15 – 09.20 | Pembukaan | MC |
| 3 | 09.20 – 09.30 | Sambutan Ketua Panitia | Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T. |
| 4 | 09.30 – 09.40 | Departemen Teknik Sistem Perkapalan | Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph.D |
| 5 | 09.40 – 09.45 | Persiapan Sesi Seminar | MC |
| SESI SEMINAR | | | |
| 6 | 09.45 – 10.05 | Materi 1: Pengenalan PLC dan riset terkait PLC di DTSP ITS | Juniarko Prananda, S.T., M.T. |
| 7 | 10.05 – 10.15 | Tanya Jawab Materi 1 | Moderator: Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc. |
| 8 | 10.15 -10.35 | Materi 2 : Pembelajaran PLC di SMK | Drs. Bambang Supriyono, S.T., M.T. |
| 9 | 10.35 – 10.45 | Tanya Jawab Materi 2 | Moderator: Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc. |
| 10 | 10.45 – 11.05 | Materi 3 : Aplikasi PLC di industri: PT Chevron Pasific Indonesia | Muhammad Sa'ad, S.T. |
| 11 | 11.05 – 11.15 | Tanya Jawab Materi 3 | Moderator: Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc. |
| 12 | 11.15 – 11.30 | Istirahat dan persiapan sesi tutorial | Sie Acara |
| SESI TUTORIAL | | | |
| 13 | 11.30 – 13.30 | Pengenalan PLC Fiddle, tutorial penyusunan ladder diagram logika, timer, dan counter sederhana dengan PLC Fiddle | Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T. |
| 14 | 13.30 – 13.45 | Pengisian post-test | MC |

tidak paham, sedangkan angka 4 menunjukkan bahwa peserta sangat paham. Dengan demikian, dengan 105 peserta, maka nilai maksimal yang dapat dicapai pada setiap pertanyaan adalah 410. Grafik perbandingan pemahaman peserta tentang PLC sebelum dan setelah pelatihan ditunjukkan pada Gambar 3 , sedangkan daftar pertanyaan yang diberikan pada peserta saat tes akhir ditunjukkan pada Tabel 3 .

Berdasarkan nilai total untuk 7 pertanyaan, nilai pemahaman beserta sebelum mengikuti pelatihan adalah adalah 1737 poin, sedangkan setelah mengikuti pelatihan, nilai total pemahaman mencapai 2398 poin. Secara total, tingkat pemahaman peserta terhadap PLC secara keseluruhan meningkat dari 61% menjadi 84%, atau peningkatan pemahaman sebesar 23%. Peningkatan pemahaman terbesar adalah pada pertanyaan nomor 1, yaitu tentang pemahaman PLC secara umum sebelum dan setelah pelatihan. Peningkatan pemahaman sebelum pelatihan adalah 58% dan meningkat menjadi 83%, atau peningkatan sebesar 25% setelah pelatihan. Peningkatan pemahaman terkecil adalah pada pertanyaan ke-5 tentang kemampuan menyusun *ladder diagram* untuk rangkaian logika sederhana. Peningkatan pemahaman pada topik ini adalah sebesar 21%, yaitu dari 61% menjadi 82%.

PELATIHAN ONLINE DASAR PLC (Programmable Logic Controller)

Post-Test Pelatihan Online Dasar Programmable Logic Controller (PLC) MEAS 2020

Post-Test ini bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta tentang PLC setelah mengikuti pelatihan online dasar PLC yang diselenggarakan oleh Tim Pengabdian Masyarakat Laboratorium Ujicoba Kapal dan Sistem Otomatisasi (SIB&E), Departemen Teknik Sistem Perkapalan (DTSP), Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Mohon peserta dapat mengisi Post-Test ini dengan sebenar-benarnya untuk evaluasi kami terhadap efektivitas dari pelatihan ini.

Terima kasih telah bergabung dalam Pelatihan Online Dasar PLC.

Email address *

Valid email address

This form is collecting email addresses. [Change settings](#)

Nama lengkap *

Short answer text

Instansi/Asal sekolah *

Short answer text

Sebelum mengikuti pelatihan, tingkat pengetahuan anda terhadap PLC secara umum adalah *

1 2 3 4

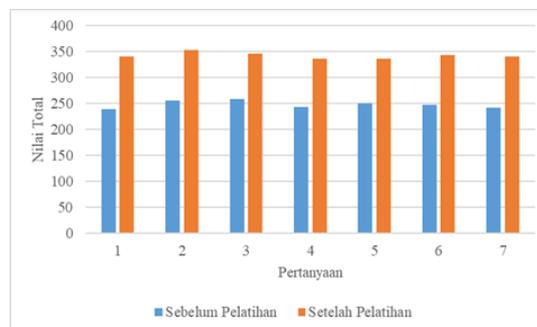
Sangat Tidak Mengetahui Sangat Mengetahui

Setelah mengikuti pelatihan, tingkat pengetahuan anda terhadap PLC secara umum adalah *

1 2 3 4

Sangat Tidak Mengetahui Sangat Mengetahui

Gambar 2 Tampilan post-test pelatihan



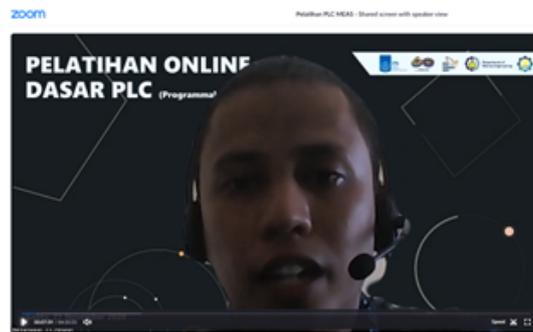
Gambar 3 Grafik perbandingan pemahaman peserta sebelum dan setelah pelatihan

4 | KESIMPULAN

Kerjasama antara pendidikan tinggi, dalam hal ini Departemen Teknik Sistem Perkapalan (DTSP) ITS, dengan pendidikan menengah, dalam hal ini Musyawarah Guru Mata Pelajaran MGMP Ketenagalistrikan Surabaya direncanakan untuk tidak berhenti hanya dengan pelatihan. Terdapat beberapa kegiatan yang direncanakan untuk dilakukan pada masa yang akan datang, yaitu:

Tabel 3 Daftar Pertanyaan Post-test

| No. | Pertanyaan |
|-----|---|
| 1 | Tingkat pengetahuan PLC secara umum |
| 2 | Pengetahuan tentang kegunaan dari PLC |
| 3 | Pengetahuan tentang aplikasi PLC di industri |
| 4 | Pengetahuan konsep pemrograman PLC dengan ladder diagram |
| 5 | Kemampuan menyusun ladder diagram untuk rangkaian logika sederhana |
| 6 | Kemampuan menyusun ladder diagram untuk rangkaian timer sederhana |
| 7 | Kemampuan menyusun ladder diagram untuk rangkaian counter sederhana |

**Gambar 4** Sambutan oleh ketua panitia pelatihan, Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T.

1. DTSP mengadakan lomba-lomba berbasis PLC dan mikrokontroler untuk siswa-siswa SMK dan memberikan prioritas jalur prestasi kepada siswa-siswa SMK yang menjuarai lomba-lomba tersebut
2. DTSP mengadakan pelatihan PLC dan mikrokontroler kepada MGMP ketenagalistrikan Jawa Timur.
3. Dosen DTSP memberikan kuliah tamu secara berkala pada SMK-SMK di Surabaya dan sekitarnya
4. Perangkat PLC di beberapa SMK di Surabaya dapat digunakan untuk praktek oleh mahasiswa-mahasiswa DTSP

Rencana tindak lanjut dari kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat membuat sinergi yang baik antara pendidikan menengah dan pendidikan tinggi dalam pembelajaran terkait ketenagalistrikan, sehingga menghasilkan lulusan siswa SMK maupun mahasiswa DTSP yang memiliki kemampuan yang dibutuhkan oleh industri.

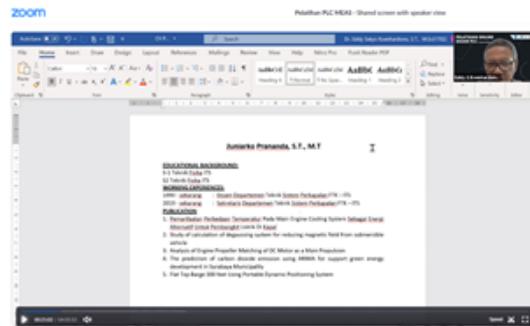
5 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui skema Pengabdian Masyarakat Dana Departemen dengan nomor kontrak 1824/PKS/ITS/2020.

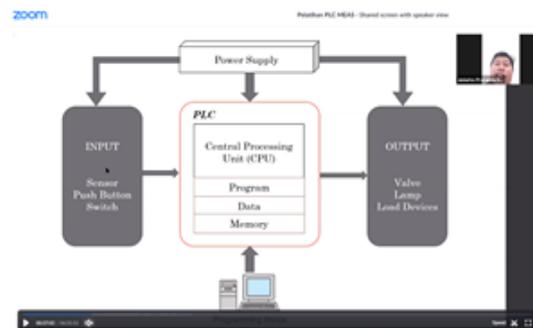
6 | LAMPIRAN



Gambar 5 Sambutan oleh Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph.D.



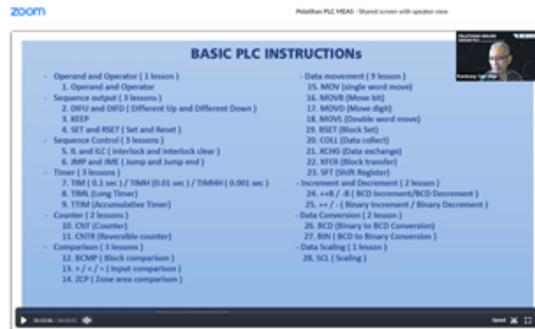
Gambar 6 Moderator sesi seminar, Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc. membacakan CV pemateri



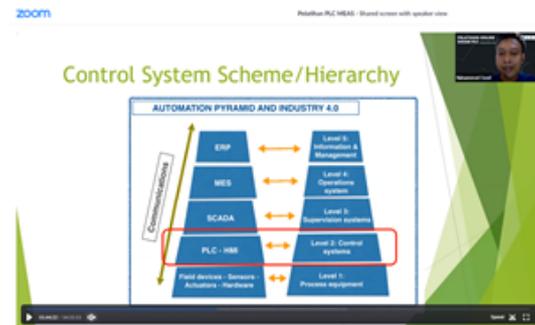
Gambar 7 Pemaparan dari pemateri 1 sesi seminar, Juniarko Prananda, S.T., M.T.

Referensi

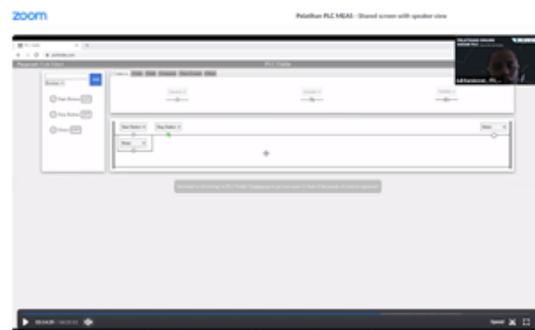
1. Mulyadi Y, Mukhidin, Setiawan A, Hamdani A, Purnawan. Pemetaan SMK di Jawa Barat, Bangka Belitung dan Kalimantan Tengah. *Invotec* 2010;p. 547–558.
2. DPSMK. Rencana Strategis Direktorat Pembinaan SMK 2015-2019. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; 2015.
3. Hatmojo YI. Programmable Logic Controller (PLC). Yogyakarta, Indonesia: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta; 2015.
4. Nurjanah F. Studi Eksplorasi Pembelajaran Tahun ke-4 Pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 7 Semarang. Semarang, Indonesia: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang; 2013.



Gambar 8 Pemaparan dari pemateri 2 sesi seminar, Drs. Bambang Suprijono, S.T., M.T.



Gambar 9 Pemaparan dari pemateri 3 sesi seminar, Muhammad Sa'ad, S.T.



Gambar 10 Tutorial PLC Fiddle oleh Dr.Eng. Adi Kurniawan, S.T., M.T.

5. Subarkah MA, Salim A. Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) di Tengah Pandemi Covid-19. Rausyan Fikr 2021;p. 22–30.
6. Setyadi S. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Praktikum PLC Secara Daring Menggunakan PLC Omron CP1E Untuk Menghadapi Pandemi Covid-19. Technologic 2020;p. 71–76.
7. Maulana E. Teknik Otomasi - Pengenalan PLC. Malang, Indonesia: Teknik Elektro Universitas Brawijaya; 2021.

Cara mengutip artikel ini: Kurniawan A., Prananda J., Koehardono E. S., Sarwito S., Kusuma I. R., Masroeri A. A., (2021), Pelatihan Dasar Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Daring Menggunakan PLC Fiddle Untuk Guru SMK di Surabaya, *Sewagati : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3):278–285.