

Pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika Industri di SMK

Retyana Wahrini¹, Hasbi^{2*}

¹Fakultas Teknik, Program Studi Pendidikan Vokasional Mekatronika, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

²Fakultas Teknik, Program Studi Pendidikan Teknik Sipil & Perencanaan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹retyana.wahrini@unm.ac.id, ^{2*}hasbisingkerru@uny.ac.id

Abstrak—Permasalahan utama dari kegiatan ini berdasarkan hasil observasi dan diskusi terhadap guru produktif jurusan teknik elektronika di SMK Negeri 2 Makassar dalam hal mengembangkan kompetensi yang dimiliki oleh guru yaitu terbatasnya peralatan praktikum khusus PLC yang menyebabkan sekolah kesulitan dalam proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran praktikum PLC, rendahnya kompetensi guru di bidang PLC hal ini menyebabkan kurangnya kemampuan pengetahuan dalam mengajarkan materi pembelajaran praktikum PLC kepada siswa secara menarik, inovatif, dan kreatif dan mampu membangkitkan gairah siswa dalam belajar dan belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berupa trainer PLC. Oleh karena itu dilakukan pelatihan untuk guru produktif jurusan teknik elektronika industri di SMK Negeri 2 Makassar supaya guru dapat menguasai konsep pemrograman PLC dengan menggunakan logika kobinasional, sekuensial, dan fungsi-fungsi khusus dalam struktur dasar pemrograman PLC, seperti meningkatkan keterampilan mereka dalam merangkai serta memprogram PLC, merencanakan pemrograman PLC dengan menggunakan logika kobinasional, sekuensial, dan fungsi-fungsi khusus dalam struktur pemrograman PLC. Adapun hasil yang dicapai yaitu setelah pelatihan ini adalah guru dapat memahami tentang komponen dasar PLC, aplikasi PLC untuk simulasi, dapat merakit sistem kontrol PLC.

Kata Kunci: Pelatihan, Programmable Logic Controller (PLC), Guru Produktif, Teknik Elektronika Industri

Abstract—The main problem of this activity is based on the results of observations and discussions with productive teachers majoring in electronics engineering at SMK Negeri 2 Makassar in terms of developing the competencies possessed by teachers, namely the limited special PLC practicum equipment which causes schools to have difficulties in the process of implementing PLC practicum learning activities, low teacher competence in the field of PLC this causes a lack of knowledge ability in teaching PLC practical learning materials to students in an interesting, innovative, and creative way and is able to arouse students' enthusiasm in learning and the use of learning media in the form of PLC trainers is not optimal. Therefore, training was conducted for productive teachers majoring in industrial electronics engineering at SMK Negeri 2 Makassar so that teachers can master PLC programming concepts using cobinational logic, sequential, and special functions in the basic structure of PLC programming, such as improving their skills in assembling and programming. PLC, planning PLC programming by using cobinational logic, sequential, and special functions in the PLC programming structure. The results achieved after this training are teachers can understand the basic components of PLC, PLC applications for simulation, can assemble PLC control systems.

Keywords: Training, Programmable Logic Controller (PLC), Productive Teacher, Industrial Electronics Engineering

1. PENDAHULUAN

Programmable Logic Controller adalah suatu peralatan elektronika yang bekerja secara digital memiliki memori yang dapat diprogram, menyimpan perintah-perintah untuk melakukan fungsi-fungsi khusus seperti logika, timing, dan counting untuk mengontrol berbagai jenis mesin melalui modul *input – output* analog atau digital [1]. Namun definisi secara profesional, menurut NEMA (*National Electrical Manufacturers Association USA*), definisi PLC adalah Alat elektronika digital yang menggunakan programmable memory untuk menyimpan instruksi dan untuk menjalankan fungsi-fungsi khusus seperti logika, *sequence* (urutan), *timing* (pewaktuan), penghitungan, dan operasi aritmatika untuk mengendalikan mesin dan proses. Dalam sistem otomasi, PLC merupakan jantung sistem kendali. Dengan program yang disimpan dalam memori

PLC, dalam eksekusinya, PLC dapat memonitor keadaan sistem melalui sinyal dari peralatan input, kemudian didasarkan atas logika program menentukan rangkaian aksi pengendalian peralatan output luar. Penerapan pemrograman PLC dapat dikolaborasi untuk menjalankan alat praktikum berupa elektropneumatik [2].

PLC sendiri adalah alat yang cukup mahal, harganya jutaan itupun belum termasuk input dan aktuatornya [3]. Untuk mengakali mahalnya belajar PLC, maka kita cukup menggunakan simulatonya saja hingga cukup berbekal komputer. Simulator yang digunakan adalah *Cx programer simulator* ini cukup *powerful* dengan *user interface* yang mudah digunakan dan cocok untuk PLC jenis omron [4]. Ada beberapa merk PLC yang sering dipakai industri, contohnya *Scheider, Omron, Siemens, National Instrument, Yokogawa*, dll [5].

Sekolah Menengah Kejuruan, mengembangkan pendidikan kejuruan yang semakin relevan dengan kebutuhan masyarakat yang senantiasa berubah dan berkembang sesuai tuntutan dunia usaha dan industri. Tidak dapat dipungkiri bahwa pendidikan kejuruan memiliki peran strategis dalam menghasilkan manusia Indonesia yang terampil dan berkeahlian dalam bidang-bidang yang sesuai dengan kebutuhan [6]. SMK sebagai pencetak tenaga kerja yang siap pakai harus membekali siswanya dengan pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan program keahlian mereka. Lulusan SMK diharapkan mampu memenuhi tuntutan tenaga kerja yang kompeten dalam rangka peningkatan produktivitas dan efisiensi serta mampu bersaing pada persaingan pasar tenaga kerja internasional di era globalisasi. Oleh karena itu berbagai langkah pengembangan mutu SMK pun dijalani dengan meningkatkan kualitas SMK. Kualitas pendidikan di sekolah ditentukan oleh beberapa faktor antara lain faktor guru, peserta didik, proses pembelajaran, lingkungan, sarana dan prasarana pembelajaran serta waktu pembelajaran. Dalam pelaksanaannya faktor – faktor tersebut tidak dapat dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya karena saling mendukung. Pendidik (guru) dalam proses belajar-mengajar memiliki peran kunci dalam menentukan kualitas pembelajaran. Guru diharapkan dapat menunjukkan kepada siswa tentang bagaimana cara mendapatkan pengetahuan (cognitive), sikap dan nilai (afektif) dan keterampilan (psikomotor) [7]. Dengan kata lain tugas dan peran pendidik yang utama adalah terletak aspek pembelajaran. Pembelajaran merupakan alat untuk mencapai tujuan pendidikan. Oleh karena itu secara singkat dapat dikatakan bahwa, kualitas pendidikan sangat dipengaruhi oleh kualitas pendidiknya.

2. KERANGKA TEORI

Dalam UU Sisdiknas Nomor 20 tahun 2003 pasal 29 ayat 2 menyebutkan bahwa pendidik merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan. Dalam konteks sistem pendidikan nasional tersebut, seorang pendidik harus memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Agar bisa mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut seorang pendidik dianggap mampu menjadi pendidik apabila memiliki kemampuan, yang menurut UU Sisdiknas telah dijelaskan bahwa pendidik (guru) agar bisa menjalankan tugasnya dengan baik dan profesional, dituntut memiliki empat kompetensi, yakni kompetensi pedagogik, kompetensi profesional, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial. (UU Sisdiknas, 2003: & PP.19:2005).

Dalam hal ini guru memiliki peran yang kompleks dan dinamis, maka pekerjaan itu hanya dapat dilakukan oleh seseorang yang memang secara tulus, sadar dan sungguh-sungguh memilih pekerjaan guru dengan segala konsekuensinya. Upaya dalam mengantisipasi peranan guru yang semakin luas tersebut, guru harus memiliki kompetensi mengajar dan memiliki kreativitas dalam menciptakan iklim pembelajaran lebih efektif dan kondusif. Oleh karena itu guru sebagai tenaga pendidik harus memiliki kemampuan profesional seperti yang dinyatakan dalam PP Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 28 ayat (3), yang diperoleh melalui pendidikan, pelatihan dan pengembangan diri yang baik; kemauan dan kemampuan untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran; serta kemauan dan kemampuan lain yang terkait dengan tugas dan tanggung jawabnya.

Dalam konteks pengajaran di sekolah, upaya meningkatkan mutu pengajaran tidak bisa dilepaskan dari berbagai faktor yang mempengaruhi kegiatan belajar mengajar di kelas [8]. Secara mikro peningkatan mutu sangat berkaitan dengan perilaku profesional yang dilakukan guru dalam

proses pengajaran [9]. Hal ini merupakan refleksi komitmen guru untuk mengendalikan implementasi nilai, sikap, dan perilaku profesionalnya. Berdasarkan program pendidikan dan latihan dalam peningkatan mutu pendidikan adalah peningkatan profesional guru dalam memperbaiki proses pengajaran di sekolah. Pentingnya pelatihan PLC pada guru SMK yaitu agar guru dapat mengoptimalkan kompetensi dalam pembelajaran mengenai PLC dan bisa langsung diajarkan kepada murid SMK [10].

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi terhadap guru produktif jurusan teknik elektronika industry di Sekolah Menengah Kejuruan, permasalahan yang dihadapi dalam mengembangkan kompetensi yang dimiliki oleh guru yaitu:

- a. Terbatasnya peralatan praktikum PLC
Hal ini menyebabkan sekolah kesulitan dalam proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran praktikum.
- b. Rendahnya kompetensi guru di bidang pemrograman *PLC Omron* dengan *CX Programmer*
Hal ini menyebabkan kurangnya kemampuan pengetahuan dalam mengajarkan materi pembelajaran PLC kepada siswa secara menarik, inovatif, dan kreatif dan mampu membangkitkan gairah siswa dalam belajar.
- c. Belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berupa *trainer PLC*
Pelatihan merupakan proses yang dilakukan dengan sengaja dalam bentuk pemberian bantuan kepada tenaga kerja yang dilakukan oleh tenaga profesional kepelatihan dalam satuan waktu dengan tujuan meningkatkan kemampuan kerja peserta dalam bidang pekerjaan tertentugua meningkatkan efektivitas dan produktivitas dalam suatu organisasi. Pembinaan SDM berbasis kompetensi merupakan salah satu model yang dapat memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan dan sasaran pembinaan SDM berbasis strandar kinerja yang telah ditetapkan. Dari Analisis dan Permasalahan mitra dengan besar harapan kami menginginkan adanya pelatihan PLC (*Programmable Logic Controller*) untuk Guru Produktif Teknik Elektronika di Sekolah Menengah Kejuruan

Untuk mengembangkan kompetensi guru tentang materi pemrograman PLC, seperti meningkatkan keterampilan mereka, khususnya keterampilan dalam hal mengaktifkan *software CX-Programmer*, membuat lembar kerja baru pada *CX Programmer*, Masukkan tipe PLC Omron, membuat program Ladder Diagram, mensimulasikan program dengan *Simulation Work Online Simulator*, dan Transfer program *Ladder Diagram* yang telah dibuat ke PLC. Dengan adanya keterampilan yang dikuasai oleh guru produktif jurusan teknik elektronika industry di Sekolah Menengah Kejuruan tersebut, maka diharapkan dapat menjadi penopang penanggulangan masalah yang dihadapi guru-guru jurusan elektronika industri di Sekolah Menengah Kejuruan dalam hal mengoperasikan media praktik berupa PLC [11].

Adapun solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh guru produktif jurusan teknik elektronika imdustri di Sekolah Menengah Kejuruan adalah:

- a. Memberikan pelatihan kepada guru tentang cara mengaktifkan *software CX-Programmer*
- b. Memberikan pelatihan membuat lembar kerja baru pada *CX Programmer*
- c. Memberikan pelatihan untuk membuat program *Ladder Diagram*
- d. Memberikan pelatihan untuk mensimulasikan program dengan *Simulation Work Online Simulator* Memberikan pelatihan untuk Transfer program *Ladder Diagram*.

3. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Masyarakat (Mandiri) tentang Pelatihan *Programmable Logic Controller* (PLC) Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika Industri Di SMK, dan solusi yang ditawarkan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pembelajaran kepada guru-guru di jurusan teknik elektronika dalam memahami tentang cara mengaktifkan *software CX-Programmer* metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi, tanya jawab, dan praktikum
- b. Melatih guru-guru di jurusan teknik elektronika untuk praktik membuat lembar kerja baru pada *CX Programmer* metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi, tanya jawab, dan praktikum

- c. Melatih guru-guru di jurusan teknik elektronika untuk membuat program *Ladder Diagram* metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi dan, tanya jawab.
- d. Melatih guru-guru di jurusan teknik elektronika untuk mensimulasikan program dengan *Simulation Work Online Simulator* metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi, tanya jawab, dan praktikum
- e. Melatih guru-guru di jurusan teknik elektronika Transfer program *Ladder Diagram* metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi dan, tanya jawab.

Metode utama yang ditempuh dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat Pelatihan *Programmable Logic Controller* (PLC) Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika Industri Di SMK ini adalah:

- a. Pada waktu penyajian materi tentang cara mengaktifkan *software CX-Programmer*, metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi, tanya jawab.
- b. Pada saat latihan simulasi menggunakan praktik membuat lembar kerja baru pada *CX Programmer*, membuat program *Ladder Diagram*, mensimulasikan program dengan *Simulation Work Online Simulator*, Transfer program *Ladder Diagram* adalah praktikum.

Evaluasi Pengabdian Masyarakat tentang Pelatihan *Programmable Logic Controller* (PLC) Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika Industri Di SMK dilakukan setelah selesai pelatihan yang terdiri dari dua macam evaluasi yaitu:

- a. Evaluasi tentang cara mengaktifkan *software CX-Programmer* melakukan diskusi, dan tanya jawab.
- b. Evaluasi simulasi menggunakan praktik membuat lembar kerja baru pada *CX Programmer*, membuat program *Ladder Diagram*, mensimulasikan program dengan *Simulation Work Online Simulator*, Transfer program *Ladder Diagram* menggunakan metode demonstrasi.

4. HASIL

A. Realisasi Penyelesaian Masalah

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan pada jurusan elektronika di SMK Negeri 2 Makassar. Alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pelatihan ini adalah *trainer PLC*, LCD proyektor, notebook, dan layar yang digunakan sebagai media penyambung informasi antara pemateri dan peserta pelatihan baik pada saat penyampaian materi maupun pada saat demonstrasi. Pelatihan ini diikuti oleh seluruh guru di jurusan elektronika industri di SMK Negeri 2 Makassar

B. Partisipasi Mitra

Mitra sasaran pada pelatihan ini adalah guru produktif jurusan elektronika industri di SMK Negeri 2 Makassar. Hal ini dilakukan mengingat Rendahnya kompetensi guru di bidang PLC hal ini menyebabkan kurangnya kemampuan pengetahuan dalam mengajarkan materi pembelajaran praktikum PLC kepada siswa secara menarik, inovatif, dan kreatif dan mampu membangkitkan gairah siswa dalam belajar. Respon para guru sebagai partisipan dalam kegiatan ini cukup tinggi dan terlihat dari keikutsertaan dan keterlibatan mitra dalam mengikuti anggotanya dalam pelaksanaan ini

C. Metode Sosialisasi

Pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMK Negeri 2 Makassar pada tanggal 8 September 2022. Metode pelatihan yang digunakan adalah ceramah dan praktik. Metode ceramah berisi sambutan dan ucapan terimakasih oleh Hasbi, S.Pd., M.Pd.. Selanjutnya pembahasan teori mengenai elektropneumatic dan dilanjutkan dengan Tanya jawab, oleh pemateri yaitu Retyana Wahrini, S.Pd., M.Pd. Selanjutnya dilakukan sosialisasi penggunaan *trainer PLC*

Jadwal pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa pelatihan PLC untuk guru produktif di SMK Negeri 2 Makassar dilakukan melalui tahapan sebagai berikut: persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan. Evaluasi kegiatan dilaksanakan melalui observasi langsung dan penilaian terhadap kegiatan praktikum menggunakan PLC yang dilakukan oleh peserta pelatihan. Hasil evaluasi diukur berdasarkan indikator berikut:

- a. Keseriusan dan kesungguhan para guru dalam mengikuti penyampaian materi oleh para penyaji
- b. Jumlah peserta yang hadir mengikuti kegiatan ini dari hasil dokumentasi oleh tim pelaksana yang dilakukan pada saat kegiatan berlangsung
- c. Paling sedikit 80% guru telah dapat melakukan praktikum menggunakan trainer PLC. Hal ini bisa diamati pada saat merangkai rangkaian PLC pada *trainer* guru telah rangkaian PLC.



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan



Gambar 2. Pembimbingan Simulasi Menggunakan *Software*



Gambar 3. Pembimbingan Praktik Mengoperasikan PLC Dengan *Trainer*

Setelah melakukan observasi langsung dan menilai hasil praktikum PLC yang telah dilaksanakan oleh guru maka hasil yang dicapai adalah sebagai berikut :

- a. Para peserta pelatihan benar-benar mengikuti penyampaian materi oleh penyaji. Peserta aktif dalam sesi diskusi selama kegiatan penyampaian materi maupun pada saat demonstrasi sehingga diskusi berlangsung dengan baik
- b. Jumlah peserta pelatihan yang hadir sebanyak 10 orang sesuai dengan jumlah guru produktif yang mengajar di jurusan elektronika industri di SMK Negeri 2 Makassar

- c. Lebih dari 80% guru telah mampu mempraktikkan merangkai rangkaian PLC pada trainer yang telah disediakan

4. KESIMPULAN

Hasil pelaksanaan kemitraan masyarakat dapat ditarik kesimpulan bahwa para peserta pelatihan benar-benar mengikuti penyampaian materi oleh penyaji. Peserta aktif dalam sesi diskusi selama kegiatan penyampaian materi maupun pada saat demonstrasi sehingga diskusi berlangsung dengan baik. Para peserta sangat antusias dalam mengikuti kegiatan ini. Setelah tim pelaksana melakukan observasi dan evaluasi diketahui bahwa lebih dari 80% peserta yang telah mampu merangkai rangkaian PLC.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada segenap pihak yang terlibat dalam kegiatan ini, khususnya kepada SMK Negeri 2 Makassar dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM. Akhir kata, semoga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Drs Slamet Wibawanto, M. (2019). Panduan Pemrograman PLC Omron Menggunakan Cx Programmer V9.0. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [2]. Fery Setyawan, B. S. (2018). Pengembangan Trainer Job-Sheet Plc Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Diklat PLC Di Jurusan Elektronika Industri Smk Negeri 2 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.03, 509-515.
- [3]. Imam Mustoliq; Sukir; Ariadie Chandra. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Pada Mata Kuliah Dasar Listrik. *JPTK*, Vol 16, 1-18.
- [4]. Irvan Indrawan, E. H. (2018). Pembuatan Antarmukamesin Manusia Pada Modul Latih PLC Berbasis Perangkat Lunak Cx Designer. *Electrans*, Vol.12, 97- 106.
- [5]. Sujarwata. (2016). Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stam 2sx Untuk Mengembangkan Sistem Robotika. *Angkasa*, VOL V, 47-54
- [6]. Sukiman. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani.
- [7]. Sukir. (2018). Simulasi Pengendalian Multiproses Industri Dengan *Programmable Logic Controller* Sebagai Sarana Dan Bahan Ajar Praktik Instalasi Listrik. *JPTK*, Vol.19, 82-104
- [8]. Taufiq, M. (207). Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC dengan Teknik Sequensial Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok. Yogyakarta.
- [9]. Tiar Kusuma Dewi, P. S. (2015). Aplikasi *Programmable Logic Controller* (Plc) Omron CP1E Na20 Dra Dalam Proses Pengaturan Sistem Kerja Mesin Pembuat Pelet Ikan . *Gema Teknologi*, Vol.17, 170-177.
- [10]. Turang, D. A. (2015). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. *semnasIF 2015*, 75-85