

PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA SMK TENTANG PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Bahrn Niam^{1*}, Martselani Adias Sabara², Ratri Wikaningtyas³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Elektronika, Politeknik Harapan Bersama, Indonesia

bahrniam@poltektegal.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Pengabdian Kepada Masyarakat dalam bentuk pelatihan PLC yang dilaksanakan di Kota Tegal untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan siswa-siswa tentang PLC. Peserta pelatihan belum mengetahui tentang PLC dan belum tersedianya perangkat PLC. Jumlah peserta pengabdian yaitu 32 peserta. Metode yang digunakan dalam pengabdian dengan menggunakan beberapa tahap pelatihan. Tahap pertama yaitu peserta diberi materi tentang PLC dan pemrograman. Tahap kedua yaitu praktikum instalasi PLC dan simulasi aplikasi PLC. PLC yang digunakan adalah jenis Omron dan menggunakan pushbutton untuk menyalakan dan mematikan lampu. Sebagai evaluasi kegiatan dilakukan pre test dan post test sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian dilakukan. Hasil yang dicapai dalam pelatihan ini yaitu peserta menjadi tahu tentang PLC dan bisa menggunakan PLC dibuktikan dengan 93,75% peserta bisa menjawab dengan benar diatas 70% soal yang diberikan. Ada kenaikan 78% jika dibandingkan dengan sebelum diadakan pelatihan yaitu hanya 15,63% siswa yang bisa menjawab pertanyaan dengan benar diatas 70% soal.

Kata Kunci: Pelatihan PLC; Siswa SMK.

Abstract: Community Service in the form of PLC training held in Tegal City to improve students' knowledge and skills about PLC. Training participants did not know about PLC and PLC devices were not yet available. The number of community service participants was 32 participants. The method used in the community service was using several stages of training. The first stage was that participants were given material about PLC and programming. The second stage was a PLC installation practicum and PLC application simulation. The PLC used was the Omron type and used pushbuttons to turn the lights on and off. As an evaluation of the activity, a pre-test and post-test were carried out before and after the community service activity was carried out. The results achieved in this training were that participants became familiar with PLC and could use PLC as evidenced by 93.75% of participants being able to answer correctly above 70% of the questions given. There was a 78% increase compared to before the training, which was only 15.63% of students who could answer questions correctly above 70% of the questions.

Keywords: PLC Training; Vocational High School Students.



Article History:

Received: 16-12-2024

Revised : 31-01-2025

Accepted: 01-02-2025

Online : 13-02-2025



This is an open access article under the

CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

SMK Kota Tegal merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang berada di Kota Tegal. Sekolah kejuruan yang terletak di Jalan Gajah Mada Kota Tegal tersebut memiliki kompetensi yaitu Elektronika, desain Pemodelan dan Informasi Bangunan, Keahlian Teknik Kendaraan Ringan, Keahlian Teknik Bisnis dan Sepeda Motor, Keahlian Teknik Permesinan, Keahlian Nautika Kapal Penangkap Ikan, Keahlian Teknik Kapal Penangkap Ikan, Keahlian Komputer Multimedia dan Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (SMK Negeri Kota, 2024).

Jurusan elektronika merupakan program studi baru yang dulunya bernama Teknik Audio Video. Karena elektronika merupakan bagian dari otomatisasi teknologi yang berkembang sangat pesat. Otomasi adalah suatu teknologi terkait dengan aplikasi mekanik, elektronik, dan komputer didasarkan sistem untuk beroperasi dan mengendalikan produksi (Dewantara et al., 2015). Otomatisasi teknologi memegang peran penting di hampir semua kegiatan manusia. Teknologi juga terus dikembangkan sehingga dengan kemajuan teknologi yang pesat tersebut membuat segala sesuatu menjadi lebih mudah dikerjakan manusia (Anaam et al., 2022). Bahkan menggantikan berbagai peran manusia dengan fungsi tertentu dan memberi kemudahan tersebut bagi manusia (Utama et al., 2013). Oleh karena itu perlu adanya pengenalan PLC di lingkungan siswa SMK. *Programmable Logic Controller* (PLC) yaitu sistem elektronika digital yang dirancang untuk mengendalikan mesin di bidang industri (Dirgayussa et al., 2023). PLC sendiri merupakan sebuah mini komputer industri yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengontrol mesin atau proses berdasarkan aturan atau logika tertentu (Amalia et al., 2021). *Programmable Logic Controller* berbasis komputer, solid-state, perangkat prosesor tunggal yang meniru perilaku diagram tangga listrik (*ladder diagram*), serta mampu mengendalikan peralatan industri dan seluruh sistem otomatis (Prasetyawan et al., 2018). Tapi ada beberapa kendala yang ditemukan yaitu kurangnya guru-guru yang mengetahui tentang PLC (Vitaemagistra & Irfan, 2017). Alat-alat yang digunakan untuk pengenalan PLC dan tempat yang belum mendukung (Muladi et al., 2020).

Pelatihan PLC sangat penting untuk diberikan kepada siswa-siswa SMK karena banyak kegunaannya. PLC digunakan dalam berbagai domain industri untuk mengkomputasi industri (Erivianto & Dani, 2024). Uniknya, penerapan PLC di industri sangat bergantung dari masalah yang terjadi di industri. Sehingga, engineer PLC membutuhkan pemahaman tentang proses produksi (Dewantara et al., 2015). PLC juga sering digunakan pada bidang industri untuk meminimalisir biaya perawatan dan penggantian sistem kendali mesin berbasis relay karena PLC dapat menggantikan pengkabelan dengan perangkat lunak (Hariyanto et al., 2023).

Pelatihan ini memberikan fokus pada proses instalasi tenaga, komponen input, komponen output dan program dasar (Maarif et al., 2023). Dengan

adanya pelatihan PLC ini diharapkan siswa-siswa jurusan Elektronika khususnya kelas XI bisa mengenal dan mendapatkan pengetahuan tentang perkembangan PLC (Kurniawan et al., 2022). Lebih lagi setelah pelatihan berlangsung siswa-siswa bisa mengembangkan keahlian dalam dunia otomasi teknologi yang dibuat dengan PLC (Kusumawati et al., 2019).

Menurut Direstu, Setiyo, Wahyudi dan Indara bahwa pelatihan PLC dilaksanakan sebagai bentuk implementasi ilmu teknologi rekayasa dengan tujuan meningkatkan keterampilan peserta sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja. Kegiatan ini difokuskan pada pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) bagi peserta pelatihan. Pelatihan dilakukan dengan pendekatan 30% teori dan 70% praktik, mencakup pengenalan sistem serta pemrograman PLC menggunakan ladder diagram. Peserta pelatihan memperoleh keterampilan dalam bidang otomasi yang relevan dengan kebutuhan industri. Berdasarkan hasil evaluasi, rata-rata nilai praktikum mencapai 90,5 (Amalia et al., 2021).

Menurut Eka, Alfriska, Indra dan Albert bahwa pelatihan otomasi dan pemrograman PLC mampu meningkatkan keterampilan di bidang otomasi industri. Pelatihan ini dilakukan dengan mengintegrasikan sesi teori dan praktik menggunakan PLC Trainer Kit OMRON. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan keterampilan PLC sebesar 30%, yang tergolong dalam kategori tingkat sedang (Dirgayussa et al., 2023). Adapun menurut Retyana dan Hasby bahwa Pelatihan PLC diselenggarakan untuk membekali peserta dengan pemahaman mendalam mengenai konsep pemrograman PLC, khususnya menggunakan logika kombinasi, sekuensial, serta fungsi-fungsi khusus dalam struktur dasar pemrograman PLC. Tujuan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan peserta dalam merancang, merangkai, dan memprogram sistem PLC, serta menyusun program berbasis logika kombinasi, sekuensial, dan fungsi-fungsi khusus. Setelah mengikuti pelatihan, peserta diharapkan dapat memahami komponen dasar PLC, mengaplikasikan PLC dalam simulasi, serta mampu merakit sistem kontrol berbasis PLC secara mandiri (Wahrini & Hasbi, 2022).

Dengan uraian di atas tujuan dari pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan siswa dalam bidang PLC, siswa bisa membuat dan mengembangkan sistem kontrol dengan PLC. Dengan pemeberian materi dan praktikum PLC juga diharapkan siswa-siswa bisa mengetahui instalasi PLC dan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem kontrol otomasi.

B. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian yaitu pelatihan dan praktikum PLC dengan sasaran siswa SMK Negeri 3 Kota Tegal Program Studi Teknik Elektronika Kelas XI dengan jumlah 32 siswa. Pelaksanaan pelatihan dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 14 November 2024 di Laboratorium Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama. Ada

beberapa tahapan dalam pelaksanaan pengabdian ini yaitu pra pelaksanaan, pelaksanaan dan evaluasi seperti yang dijabarkan dalam uraian dibawah ini:

1. Pra Pelaksanaan

Pada tahap pra pelaksanaan, kegiatan yang dilaksanakan adalah pertama persiapan materi yang akan di praktikan. Kedua, pemilihan tim yang akan menjadi pemateri dan pendamping. Ketiga, yaitu pengurusan ijin pelaksanaan pengabdian ke SMK Negeri 3 Kota Tegal.

2. Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut: (a) Penyampaian materi tentang PLC. Materi yang disampaikan yaitu sejarah dan perkembangan PLC, konfigurasi PLC, instalasi PLC dan pemrograman PLC; dan (b) Praktikum PLC yang dilakukan yaitu dengan membuat instalasi PLC dan membuat program variasi lampu dengan menggunakan kontrol LC

3. Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilaksanakan dengan melakukan pre test dan post test yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang PLC sebelum mengikuti dan setelah mengikuti pelatihan PLC. Hasil dari pre test dan post test menunjukan kenaikan dalam menjawab pertanyaan dengan benar tentang PLC. Pelatihan PLC ini dikatakan berhasil meningkatkan pengetahuan peserta tentang PLC jika jumlah peserta yang bisa menjawab dengan benar 80% pertanyaan sebanyak lebih dari 75% peserta.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengurusan Ijin Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dimulai dengan mengurus izin kepada pihak SMK Negeri 3 Kota Tegal terkait waktu pelaksanaan dan peserta kegiatan. Hari kamis tanggal 14 November 2024 merupakan tanggal yang disepakati untuk dilaksanakan kegiatan pengabdian dalam bentuk pelatihan PLC yang diikuti oleh 32 siswa dari kelas XI Program Studi Teknik Elektronika SMK Negeri 3 Kota Tegal.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan beberapa tahapan kegiatan yang dijelaskan pada uraian dibawah ini.

a. Penyampaian Materi Pelatihan PLC

Pelaksanaan Pelatihan PLC dilaksanakan di Laboratorium Komputer Prodi DIII Teknik Elektronika yang di bagi menjadi dua kelas, masing-masing kelas terdiri dari 4 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 4 peserta. Pelatihan PLC dilaksanakan dengan

dua tahap. Tahap yang pertama yaitu penyampaian materi. Dalam penyampaian materi siswa-siswa dijelaskan tentang sejarah PLC, Macam-macam PLC, Struktur PLC, Instalasi PLC dan penerapan PLC dalam industri.



Gambar 1. Penyampaian Materi Program PLC

Pada Gambar 1 pemateri memberikan penjelasan tentang PLC. Dalam penyampaian materi, peserta pelatihan sangat antusias dan memperhatikan materi yang disampaikan karena bagi peserta pelatihan PLC merupakan perangkat baru. Disela-sela penyampaian materi tidak jarang peserta bertanya tentang materi yang disampaikan karena kurang jelas dan ingin mengetahui secara detail materinya.

b. Praktikum PLC

Penyampaian materi tahap yang kedua adalah praktikum PLC. Dalam praktikum PLC ini menggunakan software CX-Programmer dan PLC yang digunakan adalah jenis Omron. Dalam praktikum ini peserta membuat aplikasi sederhana yaitu menyalakan dan mematikan lampu dengan menggunakan PLC. Tahapan dalam praktikum yaitu pertama merangkai pushbutton dan lampu di hubungkan ke PLC. Pushbutton dihubungkan sebagai input PLC dan lampu dihubungkan sebagai output PLC. Tahap kedua yaitu membuat program menggunakan aplikasi CX-Programmer. Program PLC yang sudah dibuat selanjutnya di upload ke perangkat PLC. Tahap ke tiga yaitu menjalankan aplikasi yang sudah dibuat yaitu dengan cara menekan pushbutton maka lampu akan menyala.



Gambar 2. Praktikum PLC

Pada Gambar 2 peserta pelatihan melakukan praktikum PLC membuat aplikasi menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan PLC. Pelaksanaan praktikum dibagi beberapa kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari empat siswa di masing-masing kelompok dan memiliki tugas masing-masing dalam kelompoknya, ada yang bertugas membuat instalasi PLC pada trainer, ada yang bertugas mencatat hasil, ada dan ada yang bertugas membuat program PLC di komputer. Hasil dari pelatihan dan praktikum PLC, siswa-siswa bisa membuat instalasi rangkain PLC pada trainer, membuat program PLC, mengetahui penerapan PLC dalam industri dan peserta antusias belajar PLC, karena bagi mereka pelatihan PLC merupakan pengalaman baru

3. Monitoring dan Evaluasi

Sebelum dilakasanakan kegiatan pelatihan PLC, terlebih dahulu dilakasanan pre test. Tujuan dari pretes adalah untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa-siswa SMK Negeri 3 Kote Tegal tentang PLC. Sehingga dalam penyampain meteri pelatihan di sesuaikan dengan pengetahuan siswa, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pre Test

No	Jawaban Benar	Jumlah Siswa
1	70%	15,63%
2	50%	31,25%
3	40%	28,13%
4	30%	25,00%

Tabel 1 merupakan tabel hasil dari pre test yang diikuti oleh 32 siswa. Pertanyaan pre test yang disampaikan ke peserta berjumlah 10 pertanyaan. Hasil pre test menunjukkan bahwa, yang menjawab dengan benar 70% berjumlah 5 siswa atau 15,63%, yang menjawab dengan benar 5% berjumlah 10 siswa atau 31,25, yang menjawab dengan benar 40% berjumlah 9 siswa atau 28,13 dan yang menjawab dengan benar 30% berjumlah 8 siswa atau 25,00%. Setelah kegiatan praktikum selesai, kegiatan selanjutnya adalah

post test. Post Tes dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan pemahaman siswa-siswa tentang PLC setelah diberikan pelatihan PLC, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Post Test

No	Jawaban Benar	Jumlah Siswa
1	100%	56.25%
2	90%	18.75%
3	70%	18.75%
4	60%	3.13%
5	50%	3.13%

Table 2 Merupakan tabel hasil dari post test. Table tersebut menunjukkan bahwa siswa-siswa mengalami peningkatan pengetahuan tentang PLC setelah diberikan pelatihan tentang PLC. Hal tersebut dibuktikan dengan 18 atau 56,25 siswa bisa menjawab pertanyaan dengan benar semua. Enam siswa atau 18,75% bisa menjawab dengan benar 90% dan 70% soal, Satu atau 3,13% siswa bisa menjawab dengan benar 60% dan 50% soal. Dari data di atas bisa disebutkan bahwa jumlah siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar diatas 70% pertanyaan pre test berjumlah 15,63%, sedangkan yang menjawab pertanyaan dengan benar diatas 70% pertanyaan post test berjumlah 93,75%. Jadi ada kenaikan 78,13% siswa yang bisa menjawab pertanyaan dengan benar diatas 70%.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan sesuai dengan yang telah diagendakan dan peserta pelatihan mendapatkan materi dan praktikum PLC. Sehingga pengetahuan peserta pelatihan tentang PLC meningkat. Peningkatan pengetahuan PLC peserta pelatihan sebesar 78,13 %. Untuk meningkatkan kemampuan siswa tentang PLC lebih lanjut, maka bisa dibuat suatu forum diskusi yang membahas tentang otomasi menggunakan PLC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P3M) Politeknik Harapan Bersama yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik. Penulis juga sampaikan terimakasih kepada Kepala Sekolah dan Ibu Guru SMK Negeri 3 Kota Tegal yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, D., Setiyo, S., Saputra, W., Martadinata, M. I., Septiani, V., & Rizko, R. (2021). Pengabdian Kepada Masyarakat Pelatihan Programmable Logic Controller Menggunakan Outseal Plc. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian Dalam Penerbangan*, 2(1), 14–21. <https://doi.org/10.52989/darmabakti.v2i1.38>
- Anaam K I, H. T., & Pranata R Y, Abdillah h, P. A. Y. W. (2022). Pengaruh Trend Otomasi Dalam Dunia Manufaktur dan Industri. *Vocational Education National Seminar*, 1(1), 46–50.
- Dewantara, Bagus, A., & Kholil, M. (2015). *Sistem otomasi sebagai upaya perbaikan kualitas dengan metode spc pada*. 3(3), 141–149.
- Dirgayussa, I. G. E., Silalahi, A. O., & ... (2023). Pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) OMRON. *CARADDE: Jurnal ...*, 5, 461–467. <https://journal.ilinstitute.com/index.php/caradde/article/view/1747%0Ahttps://journal.ilinstitute.com/index.php/caradde/article/download/1747/681>
- Erivianto, D., & Dani, A. (2024). Training on the Use of Programmable Logic Controller (Plc) To Improve Technician Competence At Pt. Prima Multi Peralatan. *Jurnal PEDAMAS (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(3), 2024.
- Hariyanto, D., Sabar, S., Pertiwi, K., Afriansyah, A., Hikmatullah, M. R., & Arham, L. O. (2023). Model Ruang Penyimpanan Makanan Berbasis PLC sebagai Media Pembelajaran Aplikasi Instrumentasi dan Automasi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(1), 50–58. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i1.253>
- Kurniawan, W. D., Budijono, A. P., Hasyim, B. A., Muliatna, I. M., & Suwito, D. (2022). Pelatihan Programmable Logic Controller (Plc) Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Smkn 1 Bendo Magetan. *Dharmakarya*, 11(3), 288. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v11i3.25108>
- Kusumawati, W. I., Susanto, P., & Puspasari, I. (2019). PKM Pelatihan Pemrograman Dasar PLC Untuk SMK Ketintang Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1(1), 621–626. <https://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/671%0Ahttps://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/download/671/474%0Ahttps://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/671>
- Maarif, E. S., Budiyo, Muchtar, H., & Machbubul W. (2023). Pelatihan Unit Kompetensi Mengoperasikan PLC SKKNI 631 Tahun 2016 untuk Guru Mekatronika SMK Negeri 10 Bekasi. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 219–228. <https://doi.org/10.31949/jb.v4i1.3997>
- Muladi, Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100. <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7(2), 104–109. <https://doi.org/10.21063/jte.2018.3133715>
- Retyana Wahrini, & Hasbi. (2022). Pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika Industri di SMK. *Jurnal Bangun Abdimas*, 1(2), 76–81. <https://doi.org/10.56854/ba.v1i2.117>
- Rizky Wiguna Utama, M., Komarudin, M., & Trisanto, A. (2013). Sistem Kendali Holding Position Pada Quadcopter Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 7(1), 35–46.
- SMK Negeri Kota, T. (2024). *Smk negeri 3 kota tegal*. SMK Negeri 3 Kota Tegal. <https://smkn3tegal.sch.id/>
- Vitaemagistra, H. H., & Irfan. (2017). Pemanfaatan IoT berbasis Mikrokontroler pada Lampu Dan Kipas. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 16, 265–274.