

## PENINGKATKAN KOMPETENSI PENGETAHUAN PLC-SCADA DI SMK NAHDLATUL ULAMA GRESIK

Rini Puji Astutik<sup>1)</sup>, Denny Irawan<sup>2)</sup>, Syalahuddin A. Aziz<sup>3)</sup>, S3, Mohammad Azam D<sup>4)</sup>, 4, Dwi Ovelita Cahyani<sup>5)</sup>

<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

*Diterima: 16 April 2024 Disetujui: 18 September 2024 Diterbitkan: 01 November 2024*

### Abstrak

Kebutuhan akan lulusan SMK (sekolah menengah kejuruan) sangat banyak untuk industri manufaktur khususnya di area Gresik. Disisi lain banyak sekolah SMK yang sudah dilengkapi dengan perangkat yang canggih, namun SDM (sumber daya manusia) yang mereka punyai sangat terbatas. Perangkat teknologi yang diperlukan oleh setiap industri adalah suatu sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) yang terdiri dari PLC (Programmable Logic Control) dan HMI (Human Machine Interface). Penguasaan akan perangkat tersebut sangat dibutuhkan oleh hampir semua industri manufaktur sehingga peningkatan kompetensi pengetahuan dari PLC-SCADA menjadi sangat penting baik bagi guru SMK yang akan mengajarkan maupun siswa SMK dan tidak terkecuali di SMK Nahdlatul Ulama (NU) Gresik. Melalui workshop PLC-SCADA oleh prodi Teknik Elektro yang merupakan implementasi dari pengabdian masyarakat, memberikan sedikit pengetahuan kepada siswa-siswa beserta guru SMK NU. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan kompetensi pengetahuan baik guru maupun siswa dari observasi dan kuisioner yang telah dilakukan

**Kata kunci:** SCADA, PLC, HMI, industri, kompetensi

### Abstract

*The need for SMK graduates is very large for the manufacturing industry, especially in the Gresik area. On the other hand, many SMK are equipped with sophisticated equipment, but the human resources they have are very limited. The technological device required by every industry is a SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) system consisting of a PLC (Programmable Logic Control) and HMI (Human Machine Interface). Mastery of these devices is needed by almost all manufacturing industries so that increasing knowledge competency from PLC-SCADA is very important both for teachers and students and is no exception at SMK Nahdlatul Ulama (NU) Gresik. Through the PLC-SCADA workshop which is an implementation of community service, providing some knowledge to SMK NU students and teachers. The results of this activity show an increase in the knowledge competency of both teachers and students from the observations and questionnaires that have been carried out*

**Keywords:** SCADA, PLC, HMI, industry, competency

### Pendahuluan

Kabupaten Gresik sebagai kota industri dimana banyak terdapat pabrik-pabrik yang membutuhkan tenaga ahli dibidang-bidang industri. Tenaga ahli di Era Revolusi Industri 4.0 semakin bersaing dengan kesepakatan Indonesia untuk

*This is an open access article under the CC BY-SA License.*



### Penulis Korespondensi:

Rini Puji Astutik,

Program Studi Teknik Elektro,

Universitas Muhammadiyah Gresik,

Email: [astutik\\_rpa@umg.ac.id](mailto:astutik_rpa@umg.ac.id)

Handphone: 0816538544

DOI: <https://doi.org/10.32502/se.v1i2.7997>

membentuk AEC (ASEAN Economic Community) atau dikenal dengan MEA (Masyarakat Ekonomi ASEAN) tahun 2015 bersama negara-negara ASEAN, maka negara-negara tersebut tidak boleh membatasi peredaran lima hal di seluruh negara ASEAN termasuk Indonesia yaitu arus barang, arus jasa, arus modal, arus investasi dan arus tenaga kerja terlatih (Lararenjana, 2020). Sehingga peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia dibidang pendidikan kejuruan dalam menghadapi berbagai tantangan menjadi sangat penting.

Beberapa pengabdian telah dilakukan oleh Universitas Muhammadiyah Gresik, khususnya program studi Teknik Elektro, antara lain di SMK Mambaul Ulum (Rini Puji Astutik, Hendra Ari Winarno, Eliyani, Denny Irawan, Raafi' Yanuar Purnama Arifian, Muhammad Febri Prasetyo Utomo, 2021) pada tahun 2021 yang dilanjutkan ditahun berikutnya yaitu 2022 dimana pengabdian dibalut dalam program pelatihan di SMK Muhammadiyah 1 Gresik (Astutik et al., 2022). Workshop yang membahas tentang PLC-SCADA Outseal Haiwell telah diberikan dalam bentuk kegiatan pengabdian pada tahun di 2023 pada SMK Semen Gresik dan SMK Negeri 1 Singosari (Astutik et al., 2023), (Denny Irawan et al., 2023).

Dengan keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh SMK NU Gresik maka pembelajaran masih belum optimal. Ditinjau dari materi UKK (Uji Kompetensi Keahlian) dari jurusan Teknik Instalasi Listrik ditekankan pada sistem kerja mikrokontroler (Yanuar, 2019). Salah satu simulator dari mikrokontroler adalah PLC (Programable Logic Control) dimana perangkat ini sangat mendukung dalam mensimulasikan sistem kerja mikrokontroler.

Pelatihan modul ajar SCADA dengan menggunakan mikrokontroller Arduino Uno sebagai implentasi dari suatu PLC pada siswa SMK guna mendukung peningkatan kompetensi professional. Selain itu juga dilandasi oleh amanat standar kompetensi dan komptensi dasar yang terdapat dalam kurikulum SMK pada jurusan elektronika industri, otomasi industri, instalasi tenaga listrik dan lain-lain. Jurusan-jurusan tersebut terdapat substansi pembelajaran yang menuntut penguasaan kompetensi modul ajar SCADA sebagai implementasi dari suatu system PLC. Permasalahan jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK NU Gresik adalah:

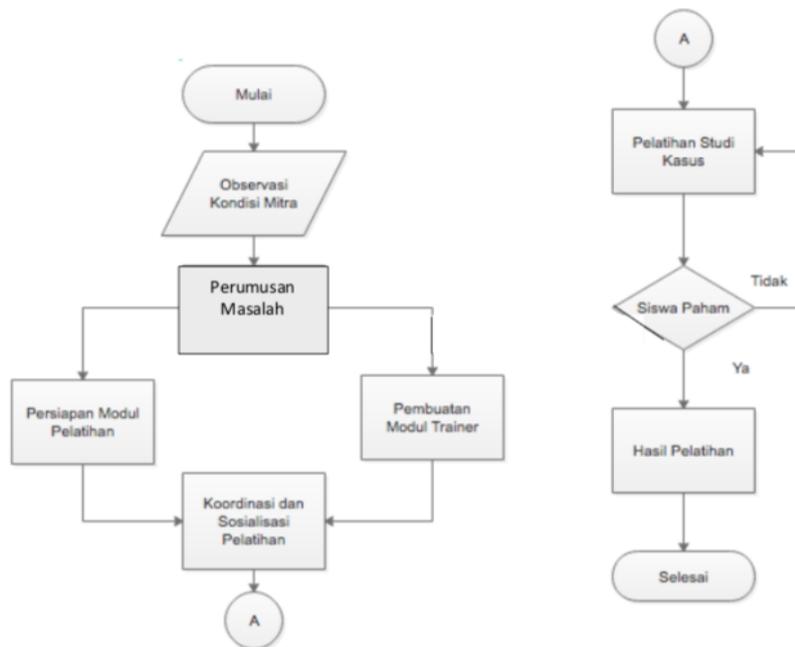
1. Peralatan PLC yang terbatas membuat proses pembelajaran kurang maksimal.
2. Pembelian peralatan PLC sangat membutuhkan pembiayaan yang tinggi sedangkan alokasi dana dari SMK masih diprioritaskan pada program atau keperluan lainnya dan pengadaan PLC belum mendapatkan perhatian.
3. Keahlian dari siswa-siswa SMK NU Gresik masih sangat terbatas karena keterbatasan SDM.

### **Metode Pengabdian Kepada Masyarakat**

SMK Nahdlatul Ulama Gresik yang berlokasi di Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik merupakan salah satu sekolah kejuruan yang mencetak SDM

untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja yang ahli di perusahaan-perusahaan disekitar Kabupaten Gresik. Sekolah ini berpotensi untuk berkembang dengan adanya kerja sama antara sekolah dan perusahaan-perusahaan disekitar sekolah, juga perguruan tinggi yang memberikan perhatian berupa pelatihan-pelatihan yang dibutuhkan. Dengan adanya keahlian pada siswa baik keahlian kejuruan maupun keahlian tehnopreneurship maka baik siswa maupun sekolah akan mendapatkan keuntungan untuk pengembangan sekolah kedepan.

Berdasarkan analisis situasi di SMK Nahdlatul Ulama Gresik yang berpotensi untuk dapat berkembang lebih besar dan mempunyai kemampuan tambahan yang berguna bagi siswa untuk tambahan pengetahuan dan wawasan. SMK Nahdlatul Ulama Gresik terletak di di Jl. KH. Abdul Karim no.60, Trate, Pekelingan, Gresik, Gresik Regency, Jawa Timur 61114. Sekolah ini mempunyai beberapa program keahlian antara lain Akuntansi, Pemasaran, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, Teknik Komputer dan Jaringan, dan Multimedia. Dalam Pengabdian ini difokuskan untuk Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dimana keahlian ini sangat relevan dengan topik yang diangkat dalam pengabdian ini.



**Gambar 1.** Diagram Alir Kegiatan Pengabdian Peningkatan Kompetensi

*This is an open access article under the CC BY-SA License.*



**Penulis Korespondensi:**

Rini Puji Astutik,  
 Program Studi Teknik Elektro,  
 Universitas Muhammadiyah Gresik,  
 Email: [astutik\\_rpa@umg.ac.id](mailto:astutik_rpa@umg.ac.id)  
 Handphone: 0816538544  
 DOI: <https://doi.org/10.32502/se.v1i2.7997>

Keahlian teknopreneurship yang diperlukan untuk dapat memasarkan baik saja maupun barang dalam hal ini modul pembelajaran dan pelatihan untuk sesame SMK menjadi peluang tersendiri yang dapat meningkatkan pendapatan baik bagi siswa maupun bagi sekolah itu sendiri. Tahap perencanaan penyelesaian permasalahan, meliputi:

1. Pembinaan teknis: musyawarah program bersama kepala sekolah, guru beserta para siswa
2. Pelaksanaan: penentuan penanggung jawab pelaksana program serta keterlibatan siswa yang berkaitan.
3. Pemantauan dan evaluasi: pendampingan atas pelaksanaan program pelatihan dan pelaporan hasil kegiatan serta dampak baik bagi siswa maupun bagi sekolah.
4. Pengembangan: diversifikasi kemampuan dengan pengembangan modul pelatihan

Secara garis besar tahapan perencanaan kegiatan pengabdian dapat dilihat pada diagram alir seperti pada Gambar 1.

Pelatihan pembuatan modul ajar SCADA menggunakan mikrokontroler Arduino Uno diberikan dengan mengajak siswa secara langsung untuk merakit suatu modul ajar SCADA menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk kemudian dilakukan pengetesan terhadap modul tersebut. Setelah perakitan modul PLC sudah jadi, maka langkah selanjutnya memberikan pelatihan pengoperasian modul ajar SCADA menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan memberikan beberapa studi kasus dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat membayangkan simulasi yang dipelajari dari pengoperasian modul. Pengabdian masyarakat dilakukan dengan target terpenuhinya sasaran program oleh masyarakat, yaitu tercapainya peningkatan ketrampilan berupa softskill dan hardskill yang dibutuhkan oleh baik siswa maupun guru SMK NU Gresik.

### **Hasil dan Pembahasan**

Pada pengabdian ini diawali dengan memberikan sambutan dari pihak sekolah maupun dari pihak kampus untuk dapat memberikan pemahaman pada siswa agar kiranya dapat menggunakan kesempatan workshop ini sebaik-baiknya. Berikut pembukaan acara workshop oleh ketua jurusan TITL SMK Nahdlatul Ulama Gresik dan sedikit penjelasan jalannya workshop pengabdian peningkatan kompetensi pengetahuan PLC-SCADA oleh ketua pengabdian.



a. Ketua Jurusan TITIL SMK NU  
Gresik

b. Ketua Pengabdian Masyarakat Teknik  
Elektro, Fakultas Teknik, UMG

**Gambar 2.** Pembukaan dan Penjelasan Jalannya Workshop Peningkatan Kompetensi PLC-SCADA



**Gambar 3.** Pemaparan Materi oleh Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah  
Gresik

Acara dilanjutkan dengan penyiapan modul dan PC yang digunakan untuk workshop yang dilakukan oleh beberapa mahasiswa yang terlibat pada pengabdian ini. Setelah setiap tim dari siswa sudah mendapatkan modul dan PC dengan software yang sudah terinstal dan siap digunakan maka pemateri siap memaparkan pengenalan PLC-SCADA. Pemaparan materi oleh dosen Teknik Elektro dilakukan secara sistematis dengan diberikan beberapa studi kasus untuk

*This is an open access article under the CC BY-SA License.*



**Penulis Korespondensi:**

Rini Puji Astutik,

Program Studi Teknik Elektro,

Universitas Muhammadiyah Gresik,

Email: [astutik\\_rpa@umg.ac.id](mailto:astutik_rpa@umg.ac.id)

Handphone: 0816538544

DOI: <https://doi.org/10.32502/se.v1i2.7997>

dapat dipraktekkan oleh siswa-siswa berdasarkan arahan dari pemateri. Untuk dapat menunjang kelancaran siswa dalam praktek secara langsung maka setiap mahasiswa diberikan tanggung jawab untuk membantu beberapa tim dari siswa sehingga setiap tim siswa dapat langsung tertangani Ketika terdapat permasalahan. Beberapa dokumentasi pelaksanaan workshop dapat dilihat seperti berikut.



**Gambar 4.** Pelaksanaan Workshop dengan Dukungan Mahasiswa Teknik Elektro



**Gambar 5.** Perhatian Siswa Selama Pelaksanaan Workshop Peningkatan Kompetensi Pengetahuan PLC-SCADA

Setelah menyelesaikan paparan materi dan menyelesaikan studi kasus yang telah diberikan maka setiap siswa diberikan kuisioner untuk memberikan penilaian terhadap beberapa pernyataan yang berkaitan dengan workshop yang telah dilaksanakan. Beberapa pernyataan tersebut adalah sebagai berikut

1. Kualitas materi yang diberikan
2. Pemahaman materi yang diberikan
3. Kejelasan pemateri dalam menyampaikan materi
4. Kelengkapan peralatan.

Untuk dapat menganalisa penilaian dari siswa maka, setiap penilaian diberi opsi dan bobot untuk dapat dihitung prosentase dari tingkat pemahaman siswa terhadap khususnya materi workshop dan secara keseluruhan pelaksanaan

pengabdian. 5 opsi penilaian dengan bobot masing-masing dapat dilihat seperti pada tabel 1

**Tabel 1.** Opsi Penilaian Beserta Bobot Penilaian

No.	Opsi Penilaian	Bobot Penilaian
1	Baik Sekali	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Kurang Sekali	1

Dari data kuisioner dapat diperoleh tingkat pemahaman siswa terhadap pelaksanaan workshop Peningkatan Kompetensi Pengetahuan PLC-SCADA seperti pada grafik Gambar 6. dan Gambar 7.



**Gambar 6.** Hasil Kuisioner Pemahaman Siswa Terhadap Workshop Peningkatan Kompetensi Pengetahuan PLC-SCADA

Gambar 6 memperlihatkan prosentase pemahaman siswa terhadap workshop peningkatan kompetensi pengetahuan PLC-SCADA, dimana pertanyaan kedua yaitu pemahaman materi yang diberikan mempunyai nilai yang paling tinggi yaitu sebesar 93%. Secara keseluruhan dari keempat pernyataan tersebut diberikan nilai diatas 60% sehingga dapat dikatakan bahwa hampir semua siswa dapat memahami materi workshop.

Untuk mengetahui penilaian dari masing-masing pernyataan yang diberikan oleh setiap siswa dapat dilihat pada grafik yang tergambar pada Gambar 7. Terlihat bahwa pernyataan kedua diberikan nilai dengan bobot 5 yaitu baik sekali sebanyak 12 siswa. Seluruh siswa tidak memberikan nilai dengan bobot 1 yaitu kurang sekali sehingga dapat dikatakan bahwa workshop kali ini sangat membantu siswa dalam peningkatan pengetahuan siswa. Selain siswa, guru SMK NU Gresik

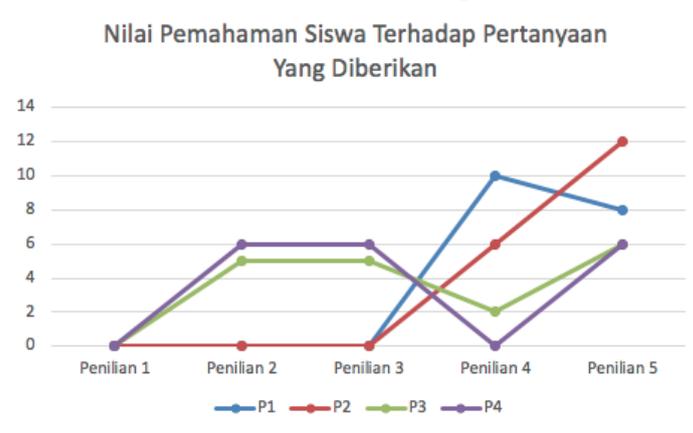
*This is an open access article under the CC BY-SA License.*



**Penulis Korespondensi:**

Rini Puji Astutik,  
 Program Studi Teknik Elektro,  
 Universitas Muhammadiyah Gresik,  
 Email: [astutik\\_rpa@umg.ac.id](mailto:astutik_rpa@umg.ac.id)  
 Handphone: 0816538544  
 DOI: <https://doi.org/10.32502/se.v1i2.7997>

juga ikut dalam pembelajaran ini dan melalui observasi selama workshop dapat diketahui antusias mereka baik guru maupun siswa dalam mengikuti workshop ini. Diketahui dengan banyak pertanyaan yang diajukan oleh peserta memperlihatkan keseriusan mereka dalam mempelajari materi ini.



**Gambar 7.** Nilai Pemahaman Siswa Terhadap Pertanyaan Yang Diberikan

Setelah menyelesaikan studi kasus dan pengisian kuisioner maka untuk kenangan dilakukan foto bersama seperti pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Foto Bersama Guru dan Peserta Workshop Peningkatan Kompetensi Pengetahuan PLC-SCADA

### Simpulan

Serangkaian kegiatan telah dilakukan dalam rangka pengabdian masyarakat yang diimplementasikan dalam bentuk Workshop Peningkatan Kompetensi Pengetahuan PLC-SCADA di SMK Nahdlatul Ulama Gresik. Dari hasil observasi selama workshop dan penilaian kuisioner yang diisi oleh siswa maka dapat ditarik kesimpulan bahwa program ini sangat dibutuhkan untuk peningkatan kompetensi siswa sekaligus membantu para guru untuk menambah wawasan dalam penguasaan perangkat yang mereka punyai. Dalam hasil penilaian dari kuisioner dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan keempat pernyataan dalam

kuisoiner mendapatkan nilai diatas 60%, hal ini berarti sebagian besar siswa memahami apa yang telah dipaparkan selama workshop. Pernyataan kedua merupakan pernyataan yang mempunyai nilai tertinggi yaitu diatas 90%. Hal ini menunjukkan bahwa program pengabdian masyarakat ini sangat dibutuhkan oleh baik siswa maupun guru SMK NU Gresik..

### Ucapan Terima Kasih (jika ada)

Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Kepala Sekolah, terutama ketua jurusan TITL yaitu Bapak A. Munir, SMK Nahdlatul Ulama Gresik. Selain itu terima kasih juga kepada Direktur dan team DPPM yang telah membiayai pelaksanaan pengabdian dan Dekan Fakultas Teknik juga rekan-rekan dosen beserta mahasiswa yang terlibat Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberi dukungan atas terlaksanakannya Pengabdian Masyarakat ini.

### Daftar Pustaka

- Astutik, R. P., Winarno, H. A., Irawan, D., Triyoga, W., Fibiani, K., & Elektro, T. (2022). Pembelajaran Modul SCADA Menggunakan Arduino untuk SMK Muhammadiyah 1 Gresik. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(4), 1377–1384. <https://doi.org/10.54082/JAMSI.434>
- Astutik, R. P., Winarno, H. A., & Prastya, E. P. (2023). PELATIHAN OUTSEAL HAIWELL PADA SMK SEMEN GRESIK. *J-ADIMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)Epada Masyarakat*, 11(1), 14–18. <https://jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/jadimas/article/view/3626/pdf>
- Denny Irawan, Rini Puji Astutik, Eka Putra Prastya, & Alief Hidayah. (2023). Pelatihan Outseal-Haiwell for PLC and SCADA di SMKN 1 Singosari, Malang. *NUSANTARA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 240–248. <https://doi.org/10.55606/nusantara.v3i2.1675>
- Lararenjana, E. (2020). *4 Tujuan MEA atau Masyarakat Ekonomi ASEAN, Pasar Tunggal di Regional Asia Tenggara Halaman 2 | merdeka.com*. <https://www.merdeka.com/jatim/4-tujuan-mea-atau-masyarakat-ekonomi-asean-pasar-tunggal-di-regional-asia-tenggara-kln.html?page=2>
- Rini Puji Astutik, Hendra Ari Winarno, Eliyani, Denny Irawan, Raafi' Yanuar Purnama Arifian, Muhammad Febri Prasetyo Utomo, A. T. H. P. (2021). *The arduino SCADA training at the Mambaul Ulum Vocational High School, Gresik. COMMUNITY EMPOWERMENT.*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



### Penulis Korespondensi:

Rini Puji Astutik,  
Program Studi Teknik Elektro,  
Universitas Muhammadiyah Gresik,  
Email: [astutik\\_rpa@umg.ac.id](mailto:astutik_rpa@umg.ac.id)  
Handphone: 0816538544  
DOI: <https://doi.org/10.32502/se.v1i2.7997>

<https://journal.unimma.ac.id/index.php/ce/article/view/5827/2740>

Yanuar, A. (2019). *Soal UKK Ujian Praktek Teknik Elektronika Industri 2019 dan program jawaban / asrul yanuar guru suka belajar ide inovasi dan karya teknologi.* <https://asrulyanuar.blogspot.com/2019/02/soal-ukk-ujian-praktek-teknik.html>