



Pelatihan SCADA dengan memanfaatkan arduino pada SMK Mambaul Ulum, Gresik

Rini Puji Astutik✉, Hendra Ari Winarno, Eliyani, Denny Irawan, Raafi' Yanuar Purnama Arifian, Muhammad Febri Prasetyo Utomo, Adzriel Thoriq Helyo Perdana Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia

✉ astutik_rpa@umg.ac.id

🌐 <https://doi.org/10.31603/ce.5827>

Abstrak

Perkembangan teknologi yang sangat pesat, terkadang membuat sekolah kejuruan menjadi cepat tertinggal dalam hal penguasaan teknologi jika para guru pengajar tidak memperbaharui kemampuan mereka. Salah satu teknologi yang banyak diterapkan di industri adalah teknologi *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA). Oleh karena itu, pengabdian ini ditujukan untuk berbagi pengetahuan teknologi SCADA untuk siswa SMK Mambaul Ulum, Gresik sebagai persiapan mereka yang akan terjun di industri. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pengetahuan dan penggunaan *Arduino* yang berfungsi sebagai SCADA pada siswa SMK Mambaul Ulum. Hal ini dibuktikan dengan sebagian besar peserta dapat memecahkan studi kasus yang diberikan.

Kata Kunci: SCADA; Arduino; SMK; Teknologi; Pelatihan

The arduino SCADA training at the Mambaul Ulum Vocational High School, Gresik

Abstract

Students will be left behind in technological developments unless teachers in vocational schools constantly update their technical skills. One of such developments that is widely applied in the industry is the Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) application. This service aimed to share knowledge about SCADA technology with students of the Mambaul Ulum Vocational High School, Gresik in preparation for their entry into the industrial world. The results of the activity showed an increase in students' knowledge and mastery of Arduino which functions as a SCADA. This is further proven by the participants' ability to solve the given case study.

Keywords: SCADA; Arduino; Vocational High School; Technology; Training

1. 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 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.

SMK Mambaul Ulum Kebomas 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 di sekitar Kabupaten Gresik. SMK ini baru membuka jurusan Teknik Elektronika Industri, sehingga terdapat keterbatasan peralatan dan kemampuan guru pengampu.

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

Pelatihan modul ajar SCADA dengan menggunakan mikrokontroller *Arduino Uno* sebagai implementasi dari suatu PLC pada siswa SMK guna mendukung peningkatan kompetensi profesional. Selain itu juga dilandasi oleh amanat standar kompetensi dan kompetensi 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 sistem PLC.

Teknologi SCADA telah banyak diteliti seperti Implementasi SCADA pada android dengan simulator modbuspal studi kasus perusahaan X (Ramandha, 2015) dimana digunakan android untuk mengendalikan, mengawasi dan mengakuisisi data dari lapangan. Selain itu dalam penelitian Rahmawati (2011) yang membahas tentang Simulasi Aplikasi SCADA pada pengaturan level air dengan WINLOG telah diteliti. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Saputra (2015) tentang Sistem SCADA *Liquid Level Control* menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04, selain itu juga implementasi SCADA untuk monitoring Infrastruktur juga dibahas (Ardiansyah, 2017). Sistem SCADA juga telah diteliti penggunaannya dalam bidang kelistrikan seperti yang dibahas pada Pakerti (2020) dan Azhar & Yuniarto (2015). Thoullah & Tasyriqan (2019) dan Ari K., Herdjunanto, & Irfansyah (2010) membahas penggunaan SCADA pada sistem informasi.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Program Studi Teknik Elektronika Industri di SMK Mambaul Ulum, maka Universitas Muhammadiyah Gresik, khususnya Program Studi Teknik Elektro memberikan pelatihan melalui program pengabdian masyarakat. Pelatihan yang diberikan adalah pengoperasian modul SCADA yang secara detail akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

2. Metode

Metode pelaksanaan pelatihan untuk siswa-siswa SMK Mambaul Ulum dalam menghadapi UKK yaitu dengan ceramah sebagai pengantar materi. Pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui 3 tahapan yaitu: 1) Persiapan materi dan bahan untuk modul PLC/SCADA; 2) Pembuatan Modul PLC; 3) Pelaksanaan Pengabdian

berupa pelatihan SCADA untuk siswa SMK Mambaul Ulum. Materi pelatihan terbagi menjadi 3 yaitu:

- a. Instalasi *Software* OUTSEAL studio sebagai PLC beserta *firmware*nya dan HAIWELL sebagai HMI / SCADA.
- b. Praktik membuat rangkaian dasar di Outseal Studio yang selanjutnya di upload ke modul PLC. Rangkaian Dasar seperti rangkaian AND, OR dan lain-lain dalam bentuk diagram ladder seperti halnya PLC Omron, Zelio dan lain-lain.
- c. Menjalankan *software* HAIWELL sebagai HMI atau SCADA untuk melihat hasil modul PLC yang telah diprogram sebelumnya melalui *software* Outseal Studio.
- d. Memberikan studi kasus pada siswa yaitu mengambil data dari sensor melalui modul PLC yang diprogram dengan *software* Outseal Studio dan menampilkan hasilnya melalui *software* HAIWELL sebagai HMI atau SCADA.

Dalam pengabdian ini difokuskan pengoperasi modul PLC dan menampilkannya hasilnya pada laptop sebagai HMI atau SCADA dengan komunikasi menggunakan serial kabel USB RS 232. Untuk pengabdian selanjutnya diberikan tambahan komponen komunikasi yang lebih kompleks seperti RS485. Untuk tahapan yang lebih tinggi modul akan dilengkapi dengan Bluetooth atau Wifi sehingga komunikasi bersifat nirkabel atau dengan kata lain tanpa kabel.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan SCADA telah berhasil dilaksanakan dengan sukses dimana terlihat dari kuesioner yang diberikan kepada para siswa setelah pelatihan selesai. Hasil kuesioner menunjukkan siswa-siswa merasa mendapatkan tambahan ilmu pengetahuan yang belum pernah mereka dapatkan di sekolah. Mereka juga menginginkan untuk diadakan pelatihan lanjutan agar mereka dapat menguasai teknologi SCADA yang ada secara lengkap. [Gambar 1](#) dan [Gambar 2](#) menunjukkan sesi foto bersama peserta dan mahasiswa yang terlibat dalam pelatihan ini.



Gambar 1. Sesi Foto Bersama siswa SMK



Gambar 2. Materi Pengenalan SCADA

Pelatihan ini dilaksanakan bersama tim dan mahasiswa agar siswa-siswa yang mengalami kesulitan dapat langsung ditangani sehingga tidak tertinggal dalam menjalankan langkah-langkah yang telah disusun. [Gambar 3-6](#) adalah saat penjelasan materi dan proses pelatihan.



Gambar 3. Materi Teknis SCADA



Gambar 4. Praktik Rangkaian Dasar PLC



Gambar 5. Proses Pelatihan SCADA

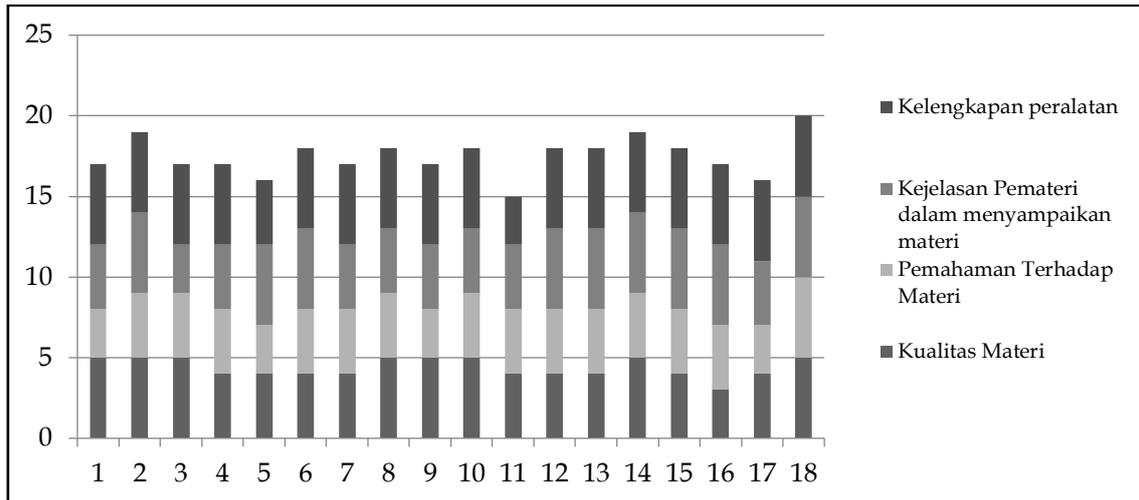


Gambar 6. Proses Penyelesaian Studi Kasus

Setelah melakukan *workshop*, untuk peningkatan kegiatan, diberikan kuesioner ke peserta pelatihan. Selain itu dari hasil kuesioner dapat diketahui pemahaman siswa SMK terhadap materi yang diberikan. Terdapat lima kategori penilaian, yaitu kurang sekali dengan dinilai "1", kurang dinilai "2", cukup dinilai "3", baik dinilai "4" dan baik sekali dinilai "5". Beberapa pertanyaan penilaian dalam kuesioner tentang :

- a. Kualitas materi yang diberikan
- b. Pemahaman terhadap materi yang diberikan
- c. Kejelasan pemateri dalam menyampaikan materi
- d. Kelengkapan peralatan.

Hasil kuesioner menunjukkan tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang digambarkan seperti pada grafik batang [Gambar 7](#).



Gambar 7. Grafik penilaian siswa terhadap pelaksanaan Workshop

Dari Gambar 7 terlihat bahwa dari keempat pertanyaan yang diajukan, 3 pertanyaan mendapat nilai baik dan baik sekali sehingga dapat dikatakan 100% dapat diterima. Pertanyaan tentang pemahaman terhadap materi, beberapa siswa memberikan penilaian cukup, sehingga untuk kategori baik dan baik sekali hanya mendapatkan 77% dari total siswa. Hal ini dapat disimpulkan tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diperoleh sebesar 77%. Sehingga ke depan, akan ditingkatkan dengan memodifikasi modul yang digunakan sehingga ketercapaian pemahaman materi sebesar 100% dapat diperoleh.

4. Kesimpulan

Dari respons yang diberikan, dapat diketahui bahwa pelatihan SCADA ini merupakan hal baru bagi siswa SMK Mambaul Ulum sehingga mereka sangat bersemangat dalam melakukan pelatihan serta penyelesaian studi kasus yang diberikan. Dari hasil kuesioner yang diberikan dapat diketahui bahwa kualitas materi, kejelasan materi dan kelengkapan peralatan mendapat penilaian 100% baik. Sedangkan tingkat pemahaman siswa diperoleh sebesar 77%, sehingga ke depan perlu untuk memodifikasi modul sehingga mudah untuk dipahami.

Dari hasil observasi dari hasil penyelesaian studi kasus dapat diketahui bahwa mereka dapat mengoperasikan teknologi SCADA dalam meski masih tahap pemula. Respons yang baik selama pelatihan dan rasa ingin mengetahui hal baru membuat siswa berharap diadakannya pelatihan berikutnya dengan studi kasus yang lebih menantang.

Acknowledgement

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Department Riset dan Pengabdian Masyarakat sebagai pemberi dana hibah pengabdian masyarakat. Terima kasih kepada SMK Mambaul Ulum sebagai mitra yang bersedia bekerja sama atas terlaksananya kegiatan pengabdian.

Daftar Pustaka

- Ardiansyah, D. (2017). Model M-Scada Monitoring Infrastruktur Kritis Sungai Sebagai Peringatan Dini Bencana Banjir. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Komputer dan Matematika*, 14(1), 152-162.
- Ari K., F., Herdjunanto, S., & Irfansyah, A. N. (2010). SCADA (Supervisory, Control And Data Acquisition) Berbasis Magelis Dan Vijeo Citect. *Jurnal Penelitian Teknik Elektro*. *Jurnal Penelitian Teknik Elektro*, 3. Diambil dari <https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/28979%0A>
- Azhar, D. M., & Yuniarto, Y. (2015). Rancang Bangun Simulasi Display Arus Gangguan Relai Proteksi Sel 551 Di Master Station Pada Scada Survalent Sebagai Upaya Memperbaiki Saidi. *Gema Teknologi*, 18(2), 2014-2016. <https://doi.org/10.14710/gt.v18i2.8976>
- Lararenjana, E. (2020). 4 Tujuan MEA atau Masyarakat Ekonomi ASEAN, Pasar Tunggal di Regional Asia Tenggara.
- Pakerti, I. S. (2020). *Perancangan Miniatur Reliability Sistem Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Menggunakan Sistem SCADA*. Universitas Muhammadiyah Jember. Diambil dari <http://repository.unmuhsjember.ac.id/id/eprint/7263>
- Rahmawati, D. (2011). Simulasi Aplikasi Supervisory and Data Acquisition (SCADA) pada Pengaturan Level Air dengan WINLOG. *Rekayasa: Jurnall Trunojoyo*, 4(2), 2-6.
- Ramandha, A. (2015). *Implementasi scada pada android dengan simulator modbuspal studi kasus perusahaan x*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Diambil dari <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/29241>
- Saputra, S. (2015). *Sistem Scada Liquid Level Control Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dengan Software Wonderware Intouch*. Universitas Negeri Semarang. Diambil dari <http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/23463>
- Thoullah, C. K., & Tasyriqan, I. (2019). Asesmen Kerentanan Keamanan Informasi Sistem SCADA Dengan Metode Octave Allegro. *Innovative Creative and Information Technology*, 5(2).
- Yanuar, A. (2019). Soal UKK Ujian Praktek Teknik Elektronika Industri 2019 dan program jawaban | asrul yanuar guru suka belajar ide inovasi dan karya teknologi.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License