

PENINGKATAN KOMPETENSI KEAHLIAN *ELECTRIC MOTOR CONTROL WIRING* MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS *ELECTRICAL CONTROL TECHNIQUES SIMULATOR (EKTS)* DI SMK SWADHIPA 2 NATAR

**Fahrur Riza Priyana*, M. Nur Khawarizmi, Rizkima Akbar Setiawan,
Nadia Julian Putri, Awansah**

Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

**Penulis Korespondensi: fahrurizap@eng.unila.ac.id*

Abstrak

*Kemampuan dalam pengendalian motor listrik (*Electric Motor Control Wiring*) merupakan keterampilan penting bagi teknisi di bidang teknik elektro. Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan simulator dalam proses pembelajaran menjadi solusi untuk meningkatkan kompetensi praktis siswa secara efektif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi keahlian *electric motor control wiring* siswa melalui penggunaan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Swadhipa 2 Natar bidang keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Metode pelaksanaan mencakup pelatihan teori, dan simulasi praktik dalam penggunaan simulator EKTS untuk memahami konsep dan aplikasi pengendalian motor listrik. Hasil kegiatan menunjukkan adanya pemahaman baru terkait penggunaan perangkat lunak *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* bagi peserta dalam bidang *wiring control motor listrik*. Selain itu, penggunaan *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* memberikan pengalaman belajar yang aman dan efisien tanpa risiko kecelakaan kerja, sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan kesiapan peserta dalam menghadapi tantangan di lapangan. Melalui kegiatan ini, diharapkan kompetensi lulusan SMK Swadhipa 2 Natar di bidang teknik elektro dapat ditingkatkan untuk mendukung kebutuhan industri dan mengurangi kesenjangan antara kemampuan teknis lulusan dan tuntutan dunia kerja.*

Kata Kunci: EKTS, Electric motor, SMK Swadhipa 2 Natar

1. Pendahuluan

Kemajuan pesat dalam dunia industri mendorong kebutuhan akan tenaga kerja terampil yang menguasai berbagai aspek teknis, salah satunya adalah keterampilan dalam *electric motor control wiring* atau pengendalian motor listrik. Keahlian ini mencakup pemahaman konsep dasar, kemampuan merancang, memasang, dan mengoperasikan rangkaian kontrol motor listrik yang umumnya diterapkan dalam bidang manufaktur, perakitan, dan otomasi industri. Keterampilan ini bukan hanya menuntut pemahaman teoritis, tetapi juga keterampilan praktis yang memadai, karena kesalahan dalam pengoperasian kendali motor listrik dapat menimbulkan risiko keamanan dan kerugian yang signifikan (Sulaiman, 2018). Oleh karena itu, pengajaran *electric motor control wiring* di tingkat pendidikan menengah kejuruan (SMK) menjadi

bagian esensial dalam mempersiapkan lulusan yang siap terjun ke dunia industri.

Meskipun demikian, pelaksanaan pembelajaran *electric motor control wiring* di sekolah menengah kejuruan masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan fasilitas laboratorium yang memadai, baik dalam hal peralatan maupun sarana pendukung lainnya (Widodo & Nugraha, 2020). Fasilitas yang terbatas ini mempengaruhi kemampuan siswa untuk melakukan latihan praktik secara intensif, sehingga keterampilan yang diperlukan dalam penguasaan kendali motor listrik tidak dapat tercapai secara optimal. Selain itu, praktik langsung dalam merangkai dan mengoperasikan kendali motor listrik memiliki risiko yang cukup tinggi, terutama bagi siswa yang masih berada dalam tahap belajar. Risiko seperti kesalahan pengkabelan atau kesalahan dalam pengoperasian dapat menyebabkan

kecelakaan kerja dan kerusakan peralatan yang berdampak pada biaya perawatan dan keselamatan (Kurniawan, 2019).

Dalam mengatasi tantangan ini, perkembangan teknologi menawarkan solusi melalui penggunaan simulator pembelajaran berbasis perangkat lunak. *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) adalah salah satu perangkat lunak yang dirancang khusus untuk mensimulasikan berbagai rangkaian kendali motor listrik dalam bentuk digital. Simulator ini memberikan lingkungan belajar yang aman bagi siswa untuk memahami konsep dan prinsip kerja dari rangkaian kendali motor listrik tanpa memerlukan komponen fisik. Melalui penggunaan EKTS, siswa dapat bereksperimen dengan berbagai konfigurasi rangkaian dan mengamati hasilnya secara *real-time*, yang dapat membantu meningkatkan pemahaman terhadap konsep dasar kendali motor listrik secara bertahap (Kurniawan, 2019).

Penggunaan EKTS dalam proses pembelajaran juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa simulator dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep teknis kompleks, mengurangi kecemasan dalam melakukan praktik langsung, serta meningkatkan efektivitas pembelajaran di lingkungan sekolah menengah kejuruan (Prasetyo, 2021). Simulasi memungkinkan siswa untuk belajar dari kesalahan tanpa risiko yang mengancam keselamatan atau mengakibatkan kerusakan peralatan mahal. Selain itu, metode pembelajaran berbasis simulasi dapat mengurangi ketergantungan sekolah pada peralatan fisik yang mahal dan sulit dirawat, sehingga lebih ekonomis dan efisien (Hidayat, 2020).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memperkenalkan dan melatih penggunaan EKTS kepada para guru dan siswa di sekolah menengah kejuruan. Pelatihan ini mencakup pemahaman teori, simulasi praktik, serta pendampingan dalam menerapkan konsep *electric motor control wiring* menggunakan EKTS. Diharapkan, kegiatan ini dapat meningkatkan kompetensi teknis siswa dalam merancang dan mengoperasikan rangkaian kendali motor listrik, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang aman dan efisien. Selain itu, peningkatan keterampilan ini diharapkan mampu mendukung siswa SMK Swadipha 2 Natar dalam memenuhi

standar industri, sehingga lulusan dapat lebih siap menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks.

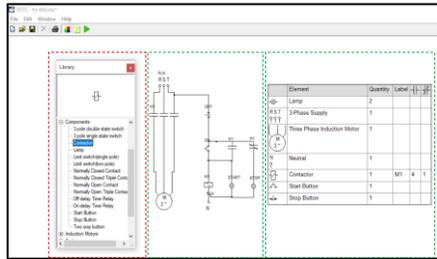
Dengan adanya kegiatan pelatihan ini, diharapkan bahwa siswa SMK Swadipha 2 Natar bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik dapat memperoleh metode pembelajaran yang lebih baik dalam bidang teknik elektro, khususnya dalam penguasaan *electric motor control wiring*. Kegiatan ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pentingnya pemanfaatan teknologi berbasis simulasi dalam pendidikan kejuruan, yang pada akhirnya dapat mendorong pengembangan pembelajaran mandiri dan berkelanjutan bagi siswa SMK Swadipha 2 Natar bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Dukungan dari pihak sekolah, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya sangat diperlukan agar penggunaan teknologi seperti EKTS dapat diimplementasikan secara luas di berbagai sekolah kejuruan di Indonesia, yang pada gilirannya akan membantu meningkatkan kualitas dan daya saing tenaga kerja lulusan SMK dalam industri nasional dan global.

2. Bahan dan Metode

Metode pelaksanaan yang dilakukan dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat terhadap siswa SMK Swadipa 2 Natar bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik Kabupaten Lampung Selatan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Diskusi dengan Kepala Sekolah dan Ketua Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik terkait teknis pelaksanaan pelatihan perangkat lunak *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS).
- b. Pengenalan fungsi dan fasilitas perangkat lunak *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) kepada siswa SMK Swadipha 2 Natar bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik (Gambar 1).
- c. Pengarahan kepada siswa SMK Swadipha 2 Natar bidang TITL untuk melakukan instalasi perangkat lunak simulasi rangkaian pengendali motor berbasis EKTS pada *Simurelay Android apps* (Gambar 2).
- d. Simulasi contoh pembuatan rangkaian pengendali motor (*Electric motor control wiring*) dan pemberian objek tugas kepada siswa terkait simulasi rangkaian pengendali motor yaitu; (i) Rangkaian 1 unit Motor *Direct on Line*, (ii) Rangkaian 2 unit Motor *Direct on*

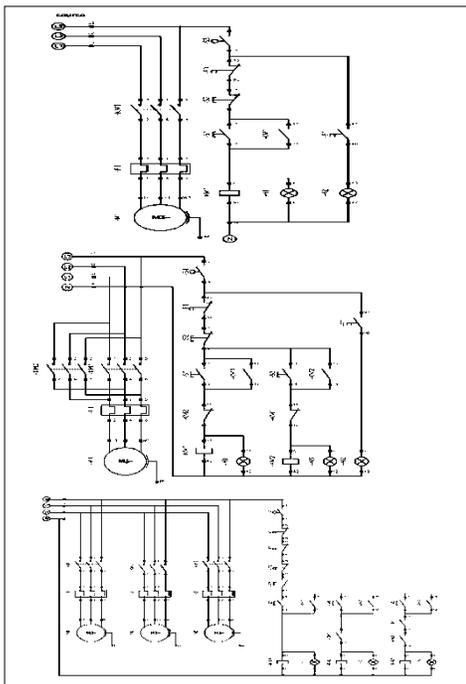
Line dengan skenario 2 arah putaran berbeda, dan (iii) Rangkaian 3 unit Motor *Direct on Line* dengan skenario *sequential concept* (Gambar 3).



Gambar 1. Tampilan dari perangkat lunak *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)*



Gambar 2. Tampilan perangkat lunak Simurelay di *Android apps*.



Gambar 3. Objek rangkaian pengendali motor

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan pada tanggal 13 November 2024 di SMK Swadipha 2 Natar Kabupaten Lampung Selatan. Kegiatan ini berfokus pada pelatihan penggunaan perangkat lunak berbasis *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* untuk meningkatkan kompetensi keahlian *electric motor control wiring*. Peserta pelatihan terdiri dari siswa kelas 11 jurusan teknik instalasi tenaga listrik dan guru pengampu mata pelajaran praktik kendali motor Listrik (Gambar 4).

Kegiatan ini meliputi sesi pembelajaran teori, simulasi praktik, dan pendampingan dalam merancang serta mengoperasikan rangkaian kendali motor listrik secara virtual menggunakan EKTS.



Gambar 4. Pengenalan perangkat lunak berbasis *Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* kepada siswa kelas 11 jurusan TITL SMK Swadipha 2 Natar.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep dasar kontrol motor listrik di kalangan peserta. Pada tahap awal, siswa menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar seperti jenis-jenis rangkaian kontrol, fungsi komponen, dan pengaturan kabel pada sistem kontrol motor listrik. Melalui sesi pelatihan dengan EKTS, siswa dapat melihat langsung bagaimana rangkaian dibangun dan bagaimana setiap komponen berfungsi dalam simulasi digital. Hal ini membantu siswa untuk lebih mudah memahami prinsip kerja rangkaian kontrol motor, karena dapat melihat langsung hasil dari setiap konfigurasi yang telah dibuat tanpa harus merangkai komponen fisik.

Pada aspek keterampilan praktik, penggunaan EKTS memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan *wiring* dan

troubleshooting. Melalui fitur simulasi pada EKTS, siswa dapat mempraktikkan berbagai skenario penyambungan kabel dan mengidentifikasi potensi kesalahan tanpa risiko kerusakan peralatan atau kecelakaan kerja. Ketika kesalahan *wiring* terjadi dalam simulasi, siswa dapat segera mengenali dan memperbaiki kesalahan tersebut. Hal ini memperkuat keterampilan *troubleshooting*, yang sangat diperlukan dalam dunia industri. Penggunaan EKTS juga berdampak positif dalam efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan praktik. Keterbatasan laboratorium dan peralatan sering kali menjadi kendala dalam pelaksanaan praktik kendali motor listrik. Dengan EKTS, peserta dapat melakukan simulasi sebanyak mungkin tanpa terbatas pada waktu penggunaan laboratorium atau ketersediaan peralatan.

Meskipun EKTS memberikan banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi selama pelatihan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan kemampuan siswa dalam mengoperasikan perangkat lunak pada awal pelatihan.



Gambar 5. Penjelasan instruktif kepada guru pengampu dan siswa terkait praktik penggunaan perangkat lunak berbasis EKTS.

Beberapa peserta, terutama siswa yang kurang familiar dengan penggunaan komputer, memerlukan waktu adaptasi lebih lama untuk terbiasa dengan antarmuka EKTS. Untuk mengatasi kendala ini, sesi pendampingan intensif diberikan oleh dosen sebagai instruktur, yang membantu siswa dalam mengenali fitur-fitur simulator dan mengoptimalkan penggunaannya (Gambar 5).

Pelatihan ini berkontribusi positif terhadap kesiapan kerja lulusan. Dengan kompetensi yang lebih baik dalam wiring kontrol motor listrik, siswa SMK dapat lebih percaya diri dan siap bersaing di dunia kerja, terutama dalam sektor industri yang membutuhkan keterampilan kendali motor listrik.

Berdasarkan wawancara dengan guru pengampu Teknik Instalasi Tenaga Listrik, sebagian besar merasa bahwa siswa menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan setelah pelatihan, dan mereka merekomendasikan agar simulasi berbasis perangkat lunak seperti EKTS dijadikan media pembelajaran interaktif yang diberikan pada pra-praktikum. Selain itu, peningkatan keterampilan *troubleshooting* yang diperoleh dari pelatihan ini diyakini dapat mengurangi risiko kesalahan dalam lingkungan kerja, sehingga menghasilkan tenaga kerja yang lebih kompeten dan siap menghadapi tantangan di lapangan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, pelatihan menggunakan EKTS terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi teori dan praktik siswa dalam *electric motor control wiring*. Simulator ini memberikan pengalaman praktis yang mendekati kondisi nyata tanpa risiko yang biasanya ditemui pada praktik langsung. Studi ini sejalan dengan penelitian Prasetyo (2021) yang menemukan bahwa penggunaan simulator meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah kejuruan, terutama dalam bidang yang membutuhkan keterampilan teknis tinggi. Selain itu, efisiensi waktu dan biaya yang dihasilkan dari penggunaan EKTS memberikan keuntungan tambahan bagi sekolah, mengingat keterbatasan anggaran yang sering menjadi kendala dalam penyediaan peralatan praktik.

Namun, perlu menjadi catatan bahwa simulasi tidak sepenuhnya dapat menggantikan pengalaman praktik fisik. Masih diperlukan kombinasi antara praktik simulasi dan praktik langsung untuk memastikan siswa memperoleh keterampilan yang komprehensif, termasuk keterampilan manual dan kesadaran keselamatan di lapangan. Pengembangan program pengajaran berbasis simulasi yang dilengkapi dengan latihan langsung dapat menjadi solusi untuk mengoptimalkan pembelajaran di SMK Swadhipa 2 Natar, terutama di bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

4. Kesimpulan

Secara keseluruhan, penggunaan perangkat lunak berbasis EKTS dalam kegiatan pengabdian ini memberikan kontribusi positif terhadap kompetensi siswa SMK Swadhipa 2 Natar di bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Hasil pelatihan menunjukkan adanya pemahaman baru terkait pembuatan dan simulasi rangkaian, *interlock*

concept, sequential concept yang diterapkan dalam objek *electro control wiring*. Diharapkan, penggunaan media pembelajaran simulator ini dapat diterapkan lebih lanjut oleh SMK Swadipha 2 Natar dengan penerapan berbagai objek rangkaian kendali motor guna mempersiapkan lulusan yang kompeten dan siap kerja, sekaligus mendukung kebutuhan tenaga kerja terampil dalam industri nasional.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan kepada SMK Swadipha 2 Natar Kabupaten Lampung Selatan dan seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Arsyad, F., Munoto, Basuki, I., & Ismayati, E. (2020). *Analisis Media Pembelajaran Menggunakan Software Electrical Control Techniques Simulator (EKTS) terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Volume 09, Nomor 03 (663-668).
- Dwiantoro, A., Basuki, I. (2021). *Analisis Pengaruh odel Pembelajaran Pproject Based Learning terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Volume 10 Nomor 01 (81-88).
- Hidayat, D., Kurniawan, B., & Rachman, A. (2020). *Efektivitas Penggunaan Teknologi Simulasi dalam Pendidikan Teknik SMK*. Jurnal Teknologi Pendidikan, 18(4), 67-75.
- Januarta, P., Rusimamto, P, W. (2015). *Penerapan Media Pembelajaran Electrical Control Techniques Simulator (EKTS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 1 Cerme Gresik*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Volume 04, Nomor 02.
- Khusnaeni, A. (2024). *Penerapan Teknologi Inovatif dalam Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi*. Jurnal Ilmu Pendidikan, Vol. 2, No. 6.
- Kurniawan, B., Setiawan, D., & Arifin, M. (2019). *Penggunaan Simulasi EKTS dalam Pendidikan Teknik Elektro*. Jurnal Teknik Elektro, 12(2), 45-53.
- Kustandi, C. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: KENCANA.
- Prasetyo, R. (2021). *Efektivitas Penggunaan Simulator dalam Pembelajaran Teknik*. Jurnal Pendidikan Teknik, 19(3), 58-67.
- Siburian, D., Sunuraya, A. (2021). *Pengaruh Penggunaan Media Software Simulasi Electrical Control Techniques Simulator terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik pada Kompetensi Dasar Pengasutan Motor Listrik*. JEVTE, Vol. 1, No. 1.
- Sulaiman, A. (2018). *Keterampilan Dasar Teknik Kontrol Motor Listrik*. Jakarta: Pustaka Teknik.
- Widodo, A., & Nugraha, Y. (2020). *Tantangan Pendidikan SMK dalam Menyiapkan Lulusan Berdaya Saing Industri*. Jurnal Pendidikan Kejuruan, 15(1), 89-97.