



**EDUTECH**

**Jurnal Teknologi Pendidikan**

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>



## Pengembangan Media Pembelajaran Arduino Berbasis PLC Outseal Pada Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Kelas XII di SMK PGRI 1 Gresik

Putra Ayu Diah Surya  
Universitas PGRI Adi Buana

[putra\\_ayu@smkpgri1gresik.sch.id](mailto:putra_ayu@smkpgri1gresik.sch.id), [anfaturul@unipasby.ac.id](mailto:anfaturul@unipasby.ac.id), [djokoadiwalujo@unipasby.ac.id](mailto:djokoadiwalujo@unipasby.ac.id)

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>This research aims to develop Arduino-based learning media integrated with PLC Outseal for the Electrical Engineering Program at SMK PGRI 1 Gresik. The development method employs the ADDIE model, encompassing five main stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The learning media is designed to enhance students' understanding of electronics and logic control concepts through a practical approach using Ladder Diagrams on PLC Outseal. Validation results from design, media, and content experts indicate that the media is highly feasible with an average feasibility score &gt;85%. Trials conducted with 12th-grade students showed significant improvement in their understanding and skills in electrical engineering. This media not only provides an innovative learning solution but also prepares students to face challenges in the industrial world. The research contributes to the advancement of educational technology in the industrial automation field.</p>	<p><b>Article History:</b> <i>Submitted/Received 01 Des 2024</i> <i>First Revised 16 Dec 2024</i> <i>Accepted 01 Feb 2025</i> <i>First Available online 07 Feb 2025</i> <i>Publication Date 07 Feb 2025</i></p> <p><b>Keyword:</b> <i>PLC Outseal, media pembelajaran, Ladder Diagram, teknik ketenagalistrikan.</i></p>
<p><b>ABSTRAK</b></p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Arduino dengan integrasi PLC Outseal untuk Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan di SMK PGRI 1 Gresik. Metode pengembangan menggunakan model ADDIE yang melibatkan lima tahap utama: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Media</p>	

pembelajaran ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep elektronika dan kontrol logika melalui pendekatan praktis menggunakan Ladder Diagram pada PLC Outseal. Hasil validasi oleh ahli desain, ahli media, dan ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat layak digunakan dengan rata-rata skor kelayakan >85%. Uji coba pada siswa kelas XII menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan siswa dalam bidang teknik ketenagalistrikan. Media ini tidak hanya memberikan solusi pembelajaran inovatif tetapi juga mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di dunia industri. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi pendidikan di bidang otomasi industri.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

## 1. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan pada era sekarang ini tidak luput dari kemajuan teknologi, salah satu tantangannya yaitu bagaimana menciptakan metode pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan industri saat ini. Salah satu alat yang paling populer yang digunakan dalam pendidikan teknologi adalah Arduino. Arduino sendiri merupakan platform open-source yang mudah digunakan untuk mengembangkan berbagai proyek elektronika dan pemrograman. Salah satu keunggulan Arduino terletak pada kemampuannya untuk membantu siswa memahami konsep elektronika dan pemrograman melalui pendekatan yang praktis dan aplikatif.

Meskipun Arduino memberikan manfaat dalam pembelajaran di dunia pendidikan, namun dunia industri sering kali menggunakan Programmable Logic Control (PLC) untuk kebutuhan otomasi dan kontrol proses. Salah satu PLC yang sedang dikembangkan yaitu Arduino berbasis PLC dengan nama produk PLC Outseal. Outseal sendiri merupakan merk baru di dunia otomasi industri, sebuah karya anak bangsa di bidang otomasi. Produk outseal yang pertama yaitu sebuah PLC berbasis Arduino. (Intruksi Outseal PLC 1.0.1, 2017)

Peningkatan keterampilan teknis siswa dalam bidang otomasi industri adalah satu tujuan dari penelitian ini, dimana media pembelajaran Arduino di kolaborasi dengan operasi ladder diagram menggunakan PLC Outseal yang dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, inovatif dan aplikatif. Dengan demikian siswa dapat melihat langsung bagaimana teori yang mereka pelajari diterapkan dalam situasi nyata. Pengalaman belajar yang praktis ini diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari teknologi, serta mempersiapkan mereka untuk menghadapi dunia kerja yang semakin kompleks.

Menurut Sutikno (2017), penggunaan Arduino sebagai pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar siswa dalam bidang teknik elektronika. Hal ini dikarenakan Arduino memberikan pengalaman praktis yang langsung terhubung dengan dunia nyata. Selain itu, menurut Joner et al. (2019), Penggunaan PLC Outseal dalam pembelajaran teknik ketenagalistrikan dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep kontrol otomatis.

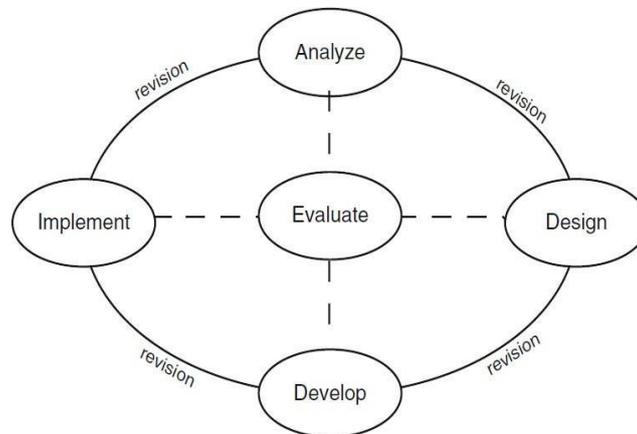
Namun, meskipun terdapat potensi yang besar dalam pengembangan media pembelajaran Arduino berbasis PLC Outseal, masih terdapat beberapa kendala yang perlu diatasi. Menurut Smith (2018), salah satu kendala utama adalah kurangnya literasi digital di kalangan siswa, sehingga diperlukan pendekatan yang tepat untuk mengatasi masalah ini. Selain itu, menurut Brown et al. (2020), kurangnya pemahaman guru terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga menjadi hambatan dalam implementasi media pembelajaran inovatif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran Arduino berbasis PLC Outseal pada program keahlian teknik ketenagalistrikan kelas XII di SMK PGRI 1 Gresik. Dengan pengembangan media pembelajaran yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam bidang teknik ketenagalistrikan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendidikan di Indonesia.

## 2. METODE

Penelitian ini termasuk dalam rancangan eksperimental, suatu penelitian yang mencari pengaruh pemahaman terhadap penggunaan media pembelajaran arduino dengan menggunakan ladder diagram PLC dengan cara pengembangan produk media

pembelajaran (research and development). Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Menurut Branch (2009:2), model pengembangan ADDIE merupakan pengembangan suatu produk yang mempunyai langkah sesuai dengan akronimnya, yaitu: Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate, dengan konsep pengembangan seperti ditunjukkan pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 sintaks model pengembangan ADDIE

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan Media Pembelajaran Arduino Berbasis PLC Outseal pada Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Kealas XII di SMK PGRI 1 Gresik untuk memberikan kemudahan dalam proses pembelajaran baik guru maupun untuk siswa. Untuk mengetahui perangkat ini bahwa dapat dijadikan acuan dalam proses pembelajaran, produk rancangan akan diuji cobakan terhadap siswa dengan jumlah 5 siswa. Data yang diinginkan dalam angket kepada penggunaan produk yang dikembangkan akan menanyakan bagaimana isi materi sajian, kemudahan akses, kejelasan materi yang disajikan dan kejelas pesan yang disampaikan (lampiran 3).

Untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap produk rancangan dengan 3 tahapan yaitu uji coba kelompok kecil yang dikategorikan sebagai validasi awal dari 5 orang siswa untuk memberi respon terhadap produk yang dikembangkan, uji coba terbatas yang melibatkan siswa berjumlah 15 orang serta uji coba kelompok besar yang melibatkan siswa dengan jumlah 30 orang. Namun instrumen yang dibuat akan diuji validitas dan reliabilitanya, agar instrument yang akan dipergunakan dapat dikatakan valid dan reliable. Validitas merupakan alat uji untuk mengetahui ketepatan dari suatu alat ukur (Quisioner), apakah alat ukur tersebut telah mengukur hal yang mana dimaksud?, dengan validitas yang tinggi maka alat ukur tersebut dikatakan telah mengukur hal yang sebenarnya (variabel yang dimaksud, dalam hal ini pengetahuan awal siswa).

Tabel 4.1. Hasil Uji Validitas Instrumen

Item	R hitung	R tabel	Keterangan
Item 1	0.647	0.266	Valid
Item 2	0.591		Valid
Item 3	0.852		Valid

Item 4	0.822		Valid
Item 5	0.600		Valid
Item 6	0.675		Valid
Item 7	0.595		Valid
Item 8	0.687		Valid
Item 9	0.709		Valid
Item 10	0.773		Valid
Item 11	0.724		Valid
Item 12	0.600		Valid
Item 13	0.676		Valid
Item 14	0.709		Valid
Item 15	0.765	0.266	Valid
Item 16	0.778		Valid
Item 17	0.478		Valid
Item 18	0.647		Valid
Item 19	0.591		Valid
Item 20	0.851		Valid

Hasil pengujian instrumen pada tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa pada tingkat signifikan 5% sejumlah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh nilai koefisien korelasi lebih besar dari nilai *r*-tabel *Product Moment* sebesar 0.266. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa instrumen dalam penelitian ini adalah valid atau dapat mengukur.

Reliabilitas adalah alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat keandalan dari alat ukur yang dipakai semakin tinggi nilai reliabilitas atau data tersebut telah reliabel maka alat ukur yang dipakai juga lebih baik (andal) untuk digunakan dalam penelitian selanjutnya atau tempat (lokasi) yang berbeda. Metode yang digunakan adalah dengan rumus alpha. Adapun hasil pengujian reliabilitas data hasil penelitian adalah sebagaimana pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	r	Keterangan
Instrumen Siswa	0.920	Reliabel

Hasil pengujian reliabilitas pada tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa nilai koefisien reliabilitas variabel yang digunakan, dalam variabel di atas lebih besar dari nilai *r*-tabel sebesar 0.6. maka hasil jawaban responden dapat diandalkan dengan kata lain bahwa apabila dilakukan penelitian yang sama dalam waktu yang berbeda maka responden akan memberikan jawaban yang sama.

#### Validasi Ahli Desain

Tabel 4.3 Prosentase Ahli Desain

Proses Pembelajaran							Teknologi				Desain Pesan			
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4
80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	80	80	80	80	80
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

80 %	95 %	80 %
85 %		
Jumlah = 63		
Prosentase = 84 %		

Dari tabel 4.3 ditunjukkan bahwa validasi ahli desain yang terbagi menjadi 3 aspek pertanyaan yang akan divalidasi yaitu aspek yang ditinjau dari pelaksanaan proses pembelajaran, aspek teknologi yang digunakan, dan aspek desain pesan yang dirancang secara berurutan hasil validasi yang diberikan memperoleh prosentase sebesar 88 % untuk proses pembelajaran, 95 % untuk teknologi dan 80 % untuk desain pesan. Berarti produk pengembangan Media Pembelajaran Arduino Berbasis PLC Outseal pada Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Kelas XII di SMK PGRI 1 Gresik dapat dikatakan layak. Ini juga memberi peluang produk dapat dilakukan uji coba berikutnya untuk mengukur kelayakan produk pada kelompok-kelompok siswa.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil analisis data dan pembahasan pada bab 4 bahwa penelitian menghasilkan produk yang dikembangkan layak untuk digunakan untuk diterapkan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Kelas XII di SMK PGRI 1 Gresik. Secara rinci simpulan ini menjelaskan bahwa dari melalui uji ahli desain, uji ahli materi, uji teman sejawat, dan uji coba untuk memberi respon terhadap produk yang dilakukan siswa sebanyak 5 orang, serta dilanjutkan pada uji coba kelompok terbatas dan uji coba kelompok besar, hasilnya selalu mengalami peningkatan setelah dilakukan revisi kecil. Sehingga produk yang dikembangkan tentang pengembangan Media Pembelajaran Arduino Berbasis PLC Outseal pada Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Kelas XII di SMK PGRI 1 Gresik dapat disosialisasikan dan didesiminasikan kepada guru dan siswa untuk dapat dipakai sebagai dasar produk pengembangan Media Pembelajaran Arduino Berbasis PLC Outseal pada Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Kelas XII di SMK PGRI 1 Gresik.

#### 5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa naskah artikel bebas dari plagiarisme.

#### 6. REFERENSI

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- Capiel. (1982). *Programmable Logic Controllers: Definition and Application*. Paris: International Electrotechnical Commission.
- Widiyoko, E. P. (2013). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wahana, T. (2017). *Mikrokontroler AVR: Penerapan Arduino dalam Proyek Elektronika*. Jakarta: Penerbit Informatika.
- Nugraha, E. (2016). *Desain dan Implementasi Sistem PLC di Industri*. Bandung: Alfabeta.

- Mertens, D. M. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Sukamto, S. (2015). *Panduan Praktis Menggunakan Arduino untuk Pemula*. Surabaya: Andi Publisher.
- Rahayu, E. (2019). *Pengantar Teknik Kontrol dengan PLC dan SCADA*. Malang: UB Press.
- Tiobe. (2014). *TIOBE Programming Community Index*. Diakses dari: [www.tiobe.com](http://www.tiobe.com)
- PYPL. (2014). *PYPL Popularity of Programming Language*. Diakses dari: [www.pypl.github.io](http://www.pypl.github.io)
- Al-Faruqi, M. (2021). Penerapan Ladder Diagram pada Sistem PLC di Industri. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(2), 101-120.
- Yuwono, E. (2018). Implementasi Pembelajaran Berbasis Arduino di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(3), 175-189.
- Siswanto, A. (2019). *Desain Sistem Kendali dengan Mikrokontroler dan PLC*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nugroho, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Arduino untuk Teknik Listrik. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 15(1), 45-60.
- Kemendikbud. (2020). *Panduan Pengembangan Media Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Arief, S. (2016). *Mikrokontroler dan Pemrograman dengan Arduino*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutrisno, B. (2020). *Teknologi Pendidikan: Pengembangan Media Pembelajaran Modern*. Jakarta: Rajawali Pers.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2018). *Introduction to Information Systems*. New York: McGraw-Hill Education.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Rinaldi, F. (2021). Evaluasi Efektivitas Media Pembelajaran Digital di Era Industri 4.0. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 13(2), 210-225.
- Surani, & Ampera, D. (2017). Pengembangan media pembelajaran Prezi pada topik pembentukan pola di SMK Galang untuk pekerjaan awal. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 19(1), April, 2017.
- Vidiasti, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Prezi Interaktif Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Kelas XI di SMAN 1 Pakel. *JOEICT (Jurnal Pendidikan dan Teknologi Komunikasi Informasi)*, 3(1), 88-94.
- Rais, M., Fadillah, R., & Rivai, A. A. (2019). Penggunaan Prezi untuk Media Pembelajaran Materi Fungsional. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(1), 23-32.
- Nasution, E. Y. P., & Siregar, N. F. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis Prezi. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15(2), Desember 2019.
- Iman, F., Anwar, I. F., Harahap, L. J., Ningsih, S., Miarsyah, M., & Ristanto, R. H. (2019). Pengembangan media pembelajaran Mnemonic Prezi untuk klasifikasi makhluk hidup. *BIOSPHERE: Jurnal Biologi & Pendidikan Biologi*, 4(1), Juni, 2019.