



## Pengembangan Modul Pembelajaran PLC Outseal Berbasis Proyek Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun

Alif Mashuri ✉, Universitas PGRI Madiun  
Sulistyaning Kartikawati, Universitas PGRI Madiun  
Umi Kholifah, Universitas PGRI Madiun

✉ [alifmashuri77@gmail.com](mailto:alifmashuri77@gmail.com)

---

**Abstrak:** Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, peran modul pembelajaran sebagai sumber ajar sangat penting. Salah satu perkembangan teknologi modern adalah *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal*. Modul berbasis proyek salah satu modul yang sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran *PLC Outseal*. Secara umum penelitian ini untuk mengetahui kelayakan dan validitas modul pembelajaran *PLC Outseal* berbasis proyek. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model 4D (*Four D*) yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perencanaan), *Develop* (Pengembangan), *Disseminate* (Penyebaran). Pengambilan data dari angket uji kelayakan dan validasi ahli. Data yang diperoleh kemudian dihitung dan mendapatkan hasil kelayakan sebesar 87,69%. Ahli media sebesar 89%. Dan ahli materi sebesar 81,53%. Dengan hasil rata-rata sebesar 86%. Dari hasil yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan pengembangan modul *PLC Outseal* berbasis proyek "layak" dan "valid" pada tampilan, isi dan penutup untuk digunakan dalam proses pembelajaran

**Kata Kunci:** Modul, *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal*, Berbasis proyek

---



Published by Universitas PGRI Madiun. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, peran teknologi dalam dunia industri ikut berkembang dengan pesat. Salah satu perkembangan teknologi yaitu otomasi. Otomasi merupakan pemanfaatan teknologi untuk membantu proses kerja dari rumit menjadi sederhana, praktis, dan efisien dengan hasil yang diharapkan. Perkembangan teknologi harus selaras dengan pendidikan agar kemampuan sumber daya manusia semakin berkualitas (Safitri & Puspasari, 2020). Selain itu, kemajuan ilmu dan teknologi akan berdampak signifikan pada dunia pendidikan dan industri (Kulsum & Muhid, 2022).

Perkembangan teknologi modern salah satunya *Programmable Logic Controller* (PLC) yang telah menjadi kunci dari berbagai komponen pada aplikasi industri. Penerapan PLC dalam industri membawa dampak positif dalam sistem kontrol. Penggunaan sistem kontrol pada industri ialah digital yang sangat fleksibel (Ningrum, 2021). PLC memiliki berbagai jenis salah satunya PLC Outseal yang dikembangkan oleh anak bangsa dengan menggunakan *hardware* dari *Arduino* yang tidak kalah dengan jenis PLC *Omron* (Risfendra dkk., 2020). Dalam proses pengembangannya sudah sampai pada lima tahap pengembangan, dengan pengembangan terakhir yaitu PLC *Outseal Nano* dengan menggunakan *software Outseal Studio*.

Mata kuliah PLC ini harus dipelajari lebih mendasar khususnya bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro. Proses pembelajaran PLC sudah banyak disampaikan dengan banyak model pembelajaran, salah satunya model pembelajaran berbasis proyek. Dalam penggunaan model pembelajaran berbasis proyek sudah didukung dengan kegiatan-kegiatan yang menggunakan proyek sebagai media pembelajarannya (Syahril & Hidayat, 2018). Dalam Program Studi Pendidikan Teknik Elektro terdapat alat peraga/*trainer* PLC *Outseal* akan tetapi belum tersedia modul pembelajaran sebagai sumber pembelajarannya. Hal tersebut menjadikan halangan bagi mahasiswa dalam mempelajari dan mempraktikkan PLC *Outseal* menggunakan simulasi *Outseal Studio*.

Perlunya pengembangan modul pembelajaran PLC *Outseal* berbasis proyek ini untuk membantu mahasiswa dalam memahami dan mengaplikasikan PLC *Outseal*. Tidak hanya *hardware*, akan tetapi juga dengan simulasi yang menggunakan *Outseal Studio*. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang inovatif yang menekankan mahasiswa untuk belajar koseptual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks (Mira Shodiqoh, M Mansyur, 2022).

Berdasarkan pemaparan di atas maka peneliti tertarik untuk mengangkat judul penelitian “Pengembangan Modul Pembelajaran PLC Outseal Berbasis Proyek Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun”. Adapun Tujuan penelitian ini yaitu 1) untuk mengetahui kelayakan pengembangan modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek. 2) Untuk mengetahui validitas pengembangan modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4-D (*Four-D models*). Yang meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *dissiminate* (penyebaran). Pada pengembangan 4-D sudah disesuaikan dengan kebutuhan peneliti dalam penelitian ini. Adapun prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** *Prosedur penelitian pengembangan modul pembelajaran*

Pada Gambar 1 menjelaskan tahapan dalam penelitian ini, adapun penjelasan dari setiap tahapan adalah sebagai berikut :

1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap pendefinisian bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan didalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai macam informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan.

2. *Design* (Perencanaan)

Tahap pengembangan pada modul, peneliti membuat kerangka modul pembelajaran berbasis proyek, yang terdiri dari: pembuatan desain sampul depan, pengaturan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran. Terdapat 5 proyek pada modul yaitu pengenalan hardware, Software, jobsheet menyalakan lampu, jobsheet simulasi traffic light dan troubleshooting, evaluasi.

3. *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan bertujuan untuk menyelesaikan modul pada tahap perancangan. Pada tahapan ini dilakukan uji kelayakan, uji validasi ahli dan revisi. Pada uji kelayakan dan validasi dilakukan oleh dua validator dari dosen Pendidikan Teknik Elektro.

Instrumen validasi menggunakan angket dengan menggunakan skala likert 5. Instrumen pengujian kelayakan meliputi materi, kualitas, fungsi dan tampilan. Pengujian ahli media meliputi ukuran modul, sampul dan isi. Pengujian ahli materi meliputi kelayakan isi, kebahasaan, dan tampilan. Penentuan tingkat kelayakan modul pembelajaran, menggunakan kriteria penilaian yang dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria penilaian

No	Kriteria	Skor
1	Tidak Sesuai	1
2	Kurang Sesuai	2
3	Cukup Sesuai	3
4	Sesuai	4
5	Sangat Sesuai	5

Teknik untuk kriteria kelayakan dan valid dapat diolah menggunakan persamaan dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Persentase

$\sum x$  = Jumlah skor penilaian  
 $n$  = Jumlah skor maksimal

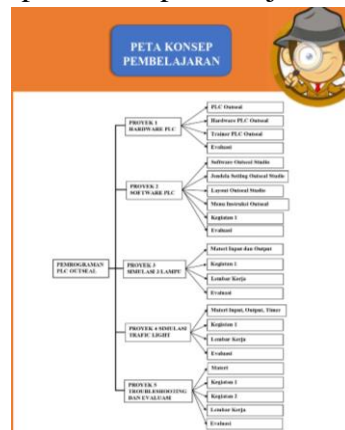
## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menghasilkan produk pada mata kuliah PLC. Modul ini dibuat dengan tujuan agar mahasiswa mampu mengembangkan pemecahan masalah yang kompleks melalui model pembelajaran berbasis proyek. Tahap pengemangan modul diawali dengan tahap *define*, yaitu mengupulkan data informasi melalui wawancara dosen dan observasi untuk menganalisis mahasiswa dan materi. Analisis mahasiwa dilakukan dengan menentukan tingkat kebutuhan mahasiswa dalam proses perkuliahan. Dari analisis diperoleh bahwa mahasiswa lebih suka dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Analisis yang kedua yaitu mengenalisis materi. Analisis ini berjutan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang akan disusun pada modul yang akan dikembangkan dengan melihat rencana pembelajaran semester. Dasi hasil analisis ini diperoleh urutan materi dan tujuan pembelajaran yang sesuai pada modul.

Tahap *design* dilakukan perancangan modul berbasis proyek. Perancangan modul diawali dengan merancang sampul depan, urutan outline penulisan modul, dan menentukan konsep proyek pada tiap proyek yang ada. Tampilan desain modul dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 2. Sampul modul pembelajaran PLC Outseal



Gambar 3. Peta konsep modul pembelajaran PLC Outseal

Tahap *development* dilakukan dengan ketersediaan modul pembelajaran untuk diujikan kelayakan dan validasi ahli. Pengujian kelayakan menggunakan angket yang dilakukan oleh dua validator dengan penilaian meliputi materi, kualitas, fungsi dan tampilan. Pengujia validasi ahli media meliputi ukuran modul, *cover* dan desain isi. Pengujian validasi ahli materi meliputi kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian. Pendapat dan saran pada penilaian yang diperoleh digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki rancangan modul yang telah dibuat. Hasil pengujian kelayakan dan validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengujian kelayakan, validasi ahli media dan materi

<b>Aspek</b>	<b>Persentase</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kelayakan</b>		
1. Materi modul	87,5%	Sangat Layak
2. Kualitas modul	90%	Sangat Layak
3. Fungsi modul	85%	Sangat Layak
4. Tampilan Modul	87%	Sangat Layak
<b>Rata-rata</b>	<b>87,69%</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>Ahli Media</b>		
1. Ukuran modul	90%	Sangat Layak
2. Desain cover	90%	Sangat Layak
3. Desain isi	88%	Sangat Layak
<b>Rata-rata</b>	<b>89%</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>Ahli Materi</b>		
1. Kelayakan isi	84%	Sangat Layak
2. Kelayakan kebahasaan	78%	Layak
3. penyajian modul	83,3%	Sangat Layak
<b>Rata-rata</b>	<b>81,53%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian kelayakan pada aspek materi modul diperoleh persentase 87,5% dengan kriteria sangat layak, aspek kualitas modul diperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat layak, aspek fungsi modul diperoleh persentase 85% dengan kriteria sangat layak, dan aspek tampilan modul diperoleh persentase 87% dengan kriteria sangat layak. Rata-rata persentase kelayakan diperoleh 87,69% dengan kriteria sangat layak. Sehingga dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek layak digunakan dari aspek kelayakan.

Hasil validasi ahli media pada aspek ukuran modul diperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat layak, aspek desain cover diperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat layak, aspek desain isi diperoleh persentase 88% dengan kriteria sangat layak. Rata-rata persentase uji validasi ahli media diperoleh 89% dengan kriteria sangat layak. Dari hasil yang telah diuraikan maka dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek layak digunakan dari segi aspek media.

Hasil validasi ahli materi pada aspek kelayakan isi diperoleh persentase 84% dengan kriteria sangat layak, aspek kelayakan kebahasaan diperoleh persentase 78% dengan kriteria layak, dan aspek penyajian modul diperoleh persentase 83,3% dengan kriteria sangat layak. Rata-rata persentase validasi ahli materi diperoleh 81,53% dengan kriteria sangat layak. Dari hasil yang telah diuraikan peneliti, dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek layak digunakan dari aspek materi.

Setelah dilakukannya proses pengujian kelayakan dan validasi ahli, kemudian direvisi sesuai dengan saran dan komentar validator. Hasil saran dan komentar dari validator telah disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil saran dan komentar modul dari validator

No	Saran dan komentar
1	Perlu ditambahkan evaluasi dan proyek yang disesuaikan dengan alat peraga atau trainer
2	Perlu diperhatikan penulisan kata asing yang belum dicetak miring
3	Perlu diperhalikan penulisan ejaan kata yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar bahasa Indonesia
4	Perlu ditambahkan rujukan pada modul sebagai refensi sumber materi yang dimuat dalam modul pembelajaran
5	Perlu penyesuaian desain sampul modul pada ilustrasi gambar masih belum sesuai untuk mencerminkan isi dari materi yang disajikan.

Peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar yang telah diberikan. Setelah modul selesai direvisi kemudian peneliti membukukan modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek dan menyerahkan kepada pihak Program Studi Pendidikan Teknik Elektro terutama pada dosen pengampu mata kuliah PLC.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengembangan modul menggunakan model 3D, yaitu *define, design, dan development* dapat menghasilkan produk modul pembelajaran PLC Outseal yang sesuai kebutuhan pada pembelajaran untuk mata kuliah PLC. Pemilihan model 4D oleh peneliti dengan alasan sesuai dalam penyusunan modul dengan urutan tahapan yang sistematis. Model pengembangan 4D merupakan model yang cocok dengan syarat-syarat untuk mengembangkan suatu produk (Harjanto dkk., 2023).

Hasil pengujian kelayakan dan validasi ahli yang dilakukan oleh peneliti kepada dua validator yaitu dosen Pendidikan Teknik Elektro mendapatkan rata-rata persentase pada aspek kelayakan sebesar 87,69% dengan kriteria sangat layak, aspek ahli media sebesar 89% dengan kriteria sangat layak, dan aspek ahli materi 81,53% dengan kriteria sangat layak. Dari rata-rata persentase yang telah diuraikan menyatakan bahwa hasil kelayakan dan validasi modul dinyatakan layak. Dalam pengujian penelitian mendapatkan saran dan komentar dari validator yang telah diuraikan pada hasil penelitian salah satunya yaitu penambahan evaluasi dan proyek. Evaluasi dan proyek dalam modul merupakan bagian penentuan dalam proses pembelajaran untuk mengukur tingkat ketercapaian dari tujuan pembelajaran yang sudah di susun (Mishbah Suryawanto & Lestari, 2021). Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran PLC Outseal berbasis proyek layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran/perkuliahahan.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulka Modul Pembelajaran PLC Outseal berbasis Proyek ini dikembangkan dengan model pengembangan 4D, yang sudah disesuaikan kebutuhan menjadi 3D, yaitu *Define, Design, dan Development*. Hasil Uji kelayakan modul diperoleh 87,69%, dengan kriteria sangat layak, ahli media diperoleh 89% dengan kriteria sangat layak, dan ahli materi diperoleh 81,53% dengan kriteria sangat layak. Sehingga dapat disimpulkan pengembangan modul pembelajaran ini dinyatakan layak dan valid sebagai media dalam proses pembelajaran/perkuliahahan baik dari segi aspek kelayakan, aspek media dan aspek materi. Keterbatasan penelitian ini belum sampai pada tahapan penyebaran dikarenakan belum ada responden.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harjanto, A., Rustandi, A., & Caroline, J. A. (2023). Implementasi Model Pengembangan 4D Dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis Online Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web di SMK Negeri 7 Samarinda. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)*, 5(2), 1–12. <https://doi.org/10.30873/simada.v5i2.3412>
- Kulsum, U., & Muhid, A. (2022). Pendidikan Karakter melalui Pendidikan Agama Islam di Era Revolusi Digital. *Jurnal Intelektual: Jurnal Pendidikan dan Studi Keislaman*, 12(2), 157–170. <https://doi.org/10.33367/ji.v12i2.2287>
- Mira Shodiqoh. M Mansyur. (2022). REAKTUALISASI PROJECT BASED LEARNING MODEL DALAM PEMBELAJARAN BAHASA ARAB. *Tanfidziya: Journal of Arabic Education*, 1(03), 144–155. <https://doi.org/10.36420/tanfidziya.v1i03.134>
- Mishbah Suryawanto, A., & Lestari, W. (2021). PEMANFAATAN MODUL TEMATIK SEBAGAI ALAT EVALUASI PEMBELAJARAN PADA SAAT PANDEMI COVID-19. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1). <https://doi.org/10.23969/jp.v6i1.4006>
- Ningrum, R. C. (2021). DESAIN PENGEMPAKAN BARANG DENGAN COUNTER OTOMATIS MENGGUNAKAN PLC OMRON. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(2), 51–57. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i2.634>
- Risfendra, R., Sukardi, S., & Setyawan, H. (2020). Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(2), 48. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108508>
- Safitri, A., & Puspasari, D. (t.t.). *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS KURIKULUM 2013 KOMPETENSI DASAR MEMAHAMI ASAS, TUJUAN DAN JENIS TATA RUANG KANTOR PADA SISWA KELAS X APK 1 DI SMK NEGERI 10 SURABAYA*.
- Syahril, A., & Hidayat, M. F. (2018). PERANCANGAN ULANG PERALATAN PNEUMATIK BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC) UNTUK KEGIATAN PRAKTIKUM. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 5(1), 40–49. <https://doi.org/10.21009/JKEM.5.1.7>