

## KELAYAKAN PLC OUTSEAL PADA PENGONTROLAN MOTOR INDUKSI 3 FASA

Wisna Saputri Alfira WS<sup>1,\*</sup>, Kazman Riyadi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>. *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar*

### ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the feasibility of an Outseal PLC trainer kit for controlling a 3-phase motor. The feasibility of a trainer kit can be used to improve the learning and understanding of practitioners at the Ujung Pandang State Polytechnic vocational high school. The method in this study was carried out in the design and manufacture stages to the stage of testing the feasibility of the Outseal PLC trainer kit by controlling the 3-phase induction electric motor using the direct test method. Tests were carried out on a number of students, staff and lecturers on the feasibility of PLC Outseal in several experiments controlling 3-phase induction motors such as starting Y-Delta, controlling rotation direction and sequential control. The results obtained from user responses consisting of a number of students, staff and lecturers were 41.7% said it was good, 33.3% said it was quite feasible to use.

**Keywords:** *Controlling, Induction Motor, Industry*

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kelayakan sebuah trainer kit PLC Outseal pada pengontrolan motor 3 fasa. Kelayakan sebuah trainer kit tersebut dapat dimanfaatkan dalam peningkatan pembelajaran dan pemahaman para praktikan di sekolah tinggi vokasi Politeknik Negeri Ujung Pandang. Metode dalam penelitian ini dilakukan dalam tahap perancangan dan pembuatan hingga tahap pengujian kelayakan trainer kit PLC Outseal dengan melakukan pengendalian terhadap motor listrik induksi 3 fasa dengan menggunakan metode pengujian secara langsung. Pengujian dilakukan pada sejumlah mahasiswa, tendik dan dosen terhadap kelayakan PLC Outseal pada beberapa percobaan pengontrolan motor induksi 3 fasa seperti starting Y-Delta, pengontrolan balik arah putaran dan pengontrolan berurut. Hasil yang diperoleh dari respon pengguna terdiri dari sejumlah mahasiswa, tendik dan Dosen adalah 41,7% menyatakan baik, 33,3% menyatakan cukup layak untuk digunakan.

**Kata Kunci:** *Pengontrolan, Motor Induksi, Industri*

### 1. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Ujung Pandang sebagai salah satu lembaga sekolah vokasi berkewajiban meningkatkan mutu layanan dan selaras dengan kebutuhan industri. Trainer-kit sebagai media pembelajaran pada dunia vokasi diperlukan dalam mempermudah pemahaman sebuah pembelajaran. Salah satu pembelajaran adalah sistem kontrol industri. Modul pembelajaran sistem kontrol industri merupakan media pembelajaran bagi para praktikan untuk mudah memahami sistem kontrol pada industri. Modul tersebut dibuat sedemikian rupa untuk mempermudah pemahaman tentang pengontrolan dan proses industri tertentu. Telah tersedia modul pembelajaran industri namun beberapa modul praktek pembelajaran yang ada sudah berusia lama yang meninggalkan teknologinya sendiri. Sehingga dibutuhkan sebuah pembaharuan trainer sebagai media pembelajaran yang dapat melakukan sebuah sistem kontrol untuk menunjang kegiatan pembelajaran lebih efektif, fleksibel, opsional, dan dapat dipahami dengan mudah dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan vokasi [1]. Selain itu tingginya harga modul pembelajaran serta lamanya waktu pengadaan membutuhkan percepatan dalam realisasi sebuah trainer pembelajaran. Perkembangan dan pemilihan pengontrolan dunia industri mempertimbangkan biaya dan keandalan dari suatu pengontrolan tersebut [2],[3].

Perkembangan teknologi saat ini yang laju membawa banyak manfaat dalam segala aspek kehidupan manusia termaksud pembelajaran dalam sekolah vokasi. Perangkat lunak dan perkembangan perangkat keras telah banyak membantu proses dalam pembelajaran. Dalam perkembangan tersebut diharapkan dapat menunjang sarana untuk menunjang pembelajaran vokasi [4], selain itu harga yang relatif murah dan mudah didapatkan dari perkembangan teknologi tersebut. Outseal PLC Shield adalah suatu sistem pengontrolan yang dikembangkan di Indonesia sebagai produk anak bangsa untuk menjawab kebutuhan pengontrolan yang ada di Indonesia. Keunggulan PLC outseal adalah lebih murah, berbasis arduino namun tetap andal dalam pengontrolan industri dengan fungsi yang sama pada pengontrolan PLC pada umumnya

---

\* Korespondensi penulis: Nama A, email [alfirasaputri@poliupg.ac.id](mailto:alfirasaputri@poliupg.ac.id)

\*\* Mahasiswa tingkat Sarjana (D3)

Outseal PLC Shield merupakan perangkat pengontrolan logika yang dapat diprogram (*Programmable Logic Controller*) dengan sebuah shield (perangkat tambahan). [5],[6].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kelayakan sebuah trainer kit PLC Outseal pada pengontrolan motor 3 fasa. Sehingga urgensinya adalah dapat digunakan pada salah satu media pembelajaran dalam sistem kontrol industri pada sekolah tinggi vokasi di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

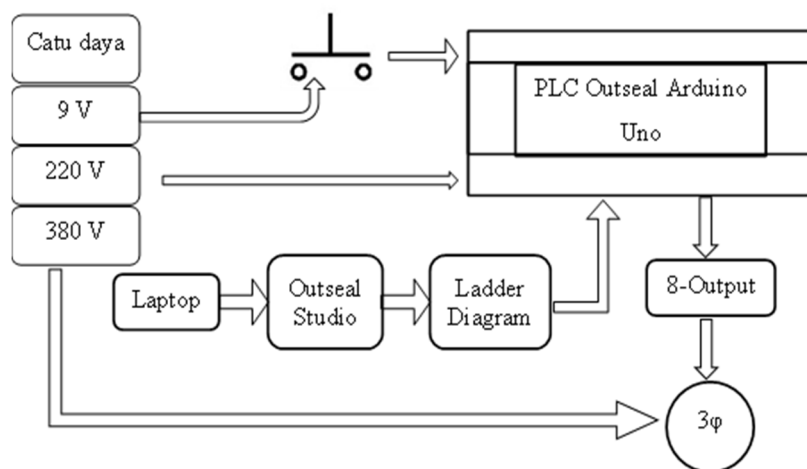
PLC pada dasarnya adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengontrol objek (nyala/padam) perangkat lain (*logic*) yang tersambung dengan perangkat tersebut dan logika pengaturan tersebut dapat diubah-ubah melalui sebuah pemrograman. Untuk melakukan pemrograman ke dalam PLC digunakan sebuah perangkat tambahan baik secara hardware dan software. hardware yang digunakan adalah PC ataupun console dari PLC tersebut sedangkan software adalah perangkat lunak yang kompatible dengan PLC. Sebuah PLC terdiri dari input, *controller* dan output yang dapat berupa relay, motor, lampu dan lain-lain yang terhubung dengan bagian logika input seperti timer, counter [7]. Programmable Logic Controller (PLC) ini adalah sistem kendali yang dilengkapi dengan beberapa sensor untuk bekerja secara otomatis, juga dilengkapi dengan box panel kontrol yang berisi komponen komponen dari sistem kontrol tersebut [8].

Penelitian serupa telah dilakukan pada sebuah perancangan trainer PLC outseal dengan jumlah port I/O 16 buah yang mudah digunakan [9]. Sedangkan penelitian lainnya melakukan komunikasi PLC Outseal terhadap sebuah *smartphone*, dengan memanfaatkan *smartphone* sebagai *Human Machine Interface* (HMI) menggunakan komunikasi modbus sebagai perkembangan teknologi industri 4.0 [10], [11]. Di sisi lain penelitian tentang PLC outseal adalah dengan mendesain PLC Outseal dalam mengontrol kecepatan Motor DC dengan menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) [11]. Adapun penelitian tentang PLC Outseal juga dilakukan sebagai pembelajaran pada sekolah terapan dengan memanfaatkan sensor infra merah dan perangkat Haiwell sebagai HMI [12].

PLC Outseal adalah PLC yang dibangun dari sebuah arduino dengan 8 digital input dan 8 digital output yang telah dialamatkan sedemikian rupa. PLC Outseal sudah mempunyai semua fitur dasar dari PLC dan ditambah lagi dengan beberapa fitur diantaranya mampu menerima masukan tegangan 24 volt, menyediakan driver relay sehingga mampu mengontrol relay secara langsung. Sistem Kendali yang dikontrol oleh Programmable Logic Controller (PLC) ini adalah sistem kendali yang dilengkapi dengan beberapa sensor untuk bekerja secara otomatis, juga dilengkapi dengan box panel kontrol yang berisi komponen komponen dari sistem kontrol tersebut [8]. Untuk merancang kontrol logika pada outseal PLC dibutuhkan perangkat lunak yang bernama outseal studio yang juga merupakan produk dari outseal. Outseal studio menggunakan bentuk visual programming ladder diagram (diagram tangga) yang dapat mudah digunakan [13].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan pada laboratorium elektronika daya dalam beberapa tahap diantaranya tahap perancangan dan pembuatan merancang sebuah modul pembelajaran. Adapun rancangan modul pembelajaran tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1 Rangkaian Peralatan modul pembelajaran outseal

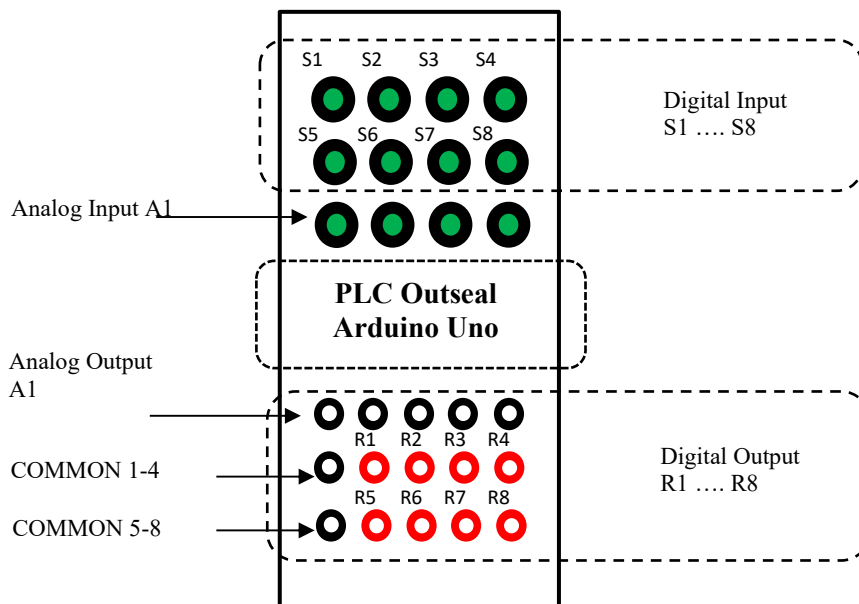
Tahap pengujian dilakukan pada modul trainer kit outseal yang diujikan pada pengontrolan motor induksi 3 fasa. Di antaranya strating Y-Delta, Membalik arah putaran motor dan pengoperasian motor secara berurutan. Pengujian tersebut dilakukan pada sejumlah mahasiswa, tendik dan dosen untuk mengetahui kelayakan sebuah PLC outseal. Berikut uraian tentang kelayakan dan bobot penilaian

Tabel 1 uraian kelayakan dan penilaian trainer kit PLC Outseal

No	Uraian kelayakan	Penilaian
1	Pengontrolan Motor Induksi 3 fasa	1-8
2	Pemilihan komponen dan tata letak	1-8
3	Mudah digunakan dan Memudahkan dalam pembelajaran	1-8
4	Relatif Murah dan terjangkau	
5	Dapat dikembangkan dan dikolaborasi dengan perangkat lain	1-8
6	Mempunyai relevansi terhadap pengontrolan di industry	1-8

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Trainer kit PLC Outseal sebagai media pembelajaran dapat dilihat pada gambar 3. Trainer kit terdiri dari input dan output proses. Input berupa tombol (push button) sebanyak 8 buah sedangkan output dilengkapi dengan konektor female sebanyak 8 buah untuk dihubungkan ke motor induksi melalui kontaktor sebagai pengontrolannya. Untuk melakukan proses maka PLC outseal yang terdiri dari Arduino Uno dihubungkan ke perangkat computer / laptop dalam pemogramannya sebagai berikut;



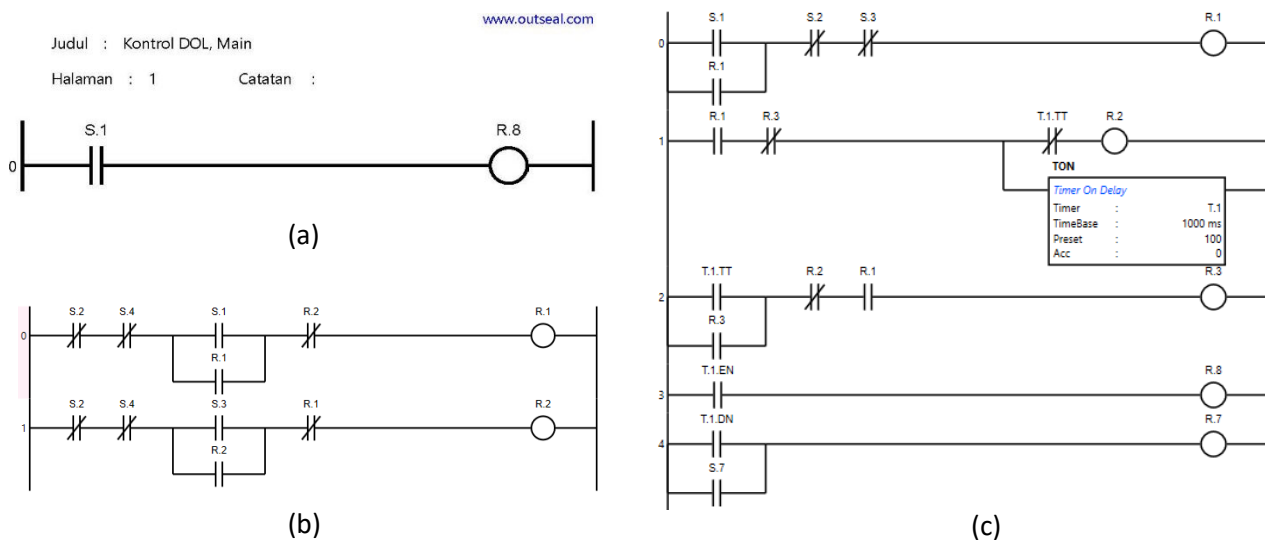
Gambar 2 Trainer PLC Outseal

dalam perancangan dan pengujian sebuah trainer kit PLC Outseal maka diperlukan beberapa komponen antara lain seperti pada table berikut;

Tabel 1. Komponen-komponen PLC Outseal

No	Kebutuhan PLC Outseal	Spesifikasi Kebutuhan	Keterangan
1	Suplai daya	DC 5-12 Volt 500 mA.	Switch Mode PS.
2	Prosesing Sistem	Mikrokontroller	Arduino uno/nano
3	Digital Input	Tombol Push Button	8 Buah (S1 s/d S8)
4	Analog Input	Potensiometer	1 Buah (A1)
5	Output sistem	Relay	8 buah (R1 s/d R8)
6	Analog Output	Display / 7-segment	1 Buah (Voltmeter)
7	Output Sistem	Kontaktor 3 phase 5 A, Motor Induksi 3 fasa	3 buah
8	Pemograman Ladder Diagram	Software Outseal Studio, Laptop	Open source /download
9	Case	100mm x 300mm x 8mm	Akrilik
10	Outseal Studio	Software 4.1	Perangkat lunak

Pemograman PLC outseal menggunakan Outseal Studio dilakukan dengan menghubungkan PLC tersebut ke perangkat dan Laptop sehingga menghasilkan ladder diagram seperti pada gambar 2 sebagai berikut;

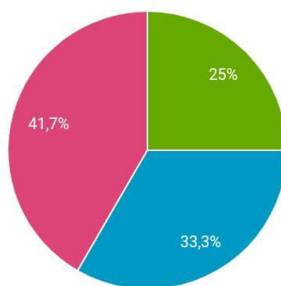


Gambar 3 Hasil Ladder diagram menggunakan outseal studiopada pengontrolan motor 3 fasa. (a) DOL. (b) starting Y-Delta. (c). Forward-Reverse

Pengujian dilakukan dengan hasil yang diperoleh setelah pengujian pada system control motor induksi 3 fasa dapat dilihat pada table 2 berikut;

No	Pengujian Motor Induksi 3 fasa	Hasil
1	Direct On Line	Berfungsi Baik
2	Starting Y-Delta	Berfungsi Baik
3	Membalik arah Putaran	Berfungsi Baik

Hasil pengujian terhadap respon pengguna dari dosen ,tendik dan sejumlah mahasiswa pada trainer kit PLC outseal diperlihatkan pada gambar 4



Gambar 4 hasil pengujian kelayakan trainer kit PLC outseal terhadap respon Pengguna

Berdasarkan pengujian kelayakan maka diperoleh respon pengguna dengan hasil 41,7% menyatakan baik untuk digunakan, sedangkan 33,3% menyatakan cukup baik untuk digunakan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa trainer kit PLC outseal merupakan media pembelajaran sistem pengontrolan industri yang layak digunakan dengan hasil kelayakan dari respon pengguna sebanyak 41,7% menyatakan baik untuk digunakan dan 33,3 % menyatakan cukup baik untuk digunakan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan khususnya kepada P3M PNUP yang memberikan dana rutin DIPA 2022 dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/14/PL10.11/PT.01.05/2022, tanggal 07 Juni 2022. Selanjutnya kepada teman-teman dan mahasiswa yang turut membantu dalam penelitian ini.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Darmawan, "URGENSI PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER PADA PENDIDIKAN VOKASI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0," *Proceeding Secr. Univ. Pamulang*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [2] U. Verawadina, N. Jalinus, and L. Asnur, "KURIKULUM PENDIDIKAN VOKASI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0," *J. Pendidik.*, vol. 20, pp. 82–90, 2019.
- [3] K. Riyadi and N. R. Najib, "Teknik Pengambilan Data Praktikum Photovoltaic Dengan Memanfaatkan Jaringan Internet," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 4, no. 2, pp. 30–35, 2021.
- [4] B. Y. Setyawahana *et al.*, "Pengembangan Media Trainer Kit Sensor Arduino Uno Sebagai Media Penunjang Praktikum Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Di Smkn 1 Driyorejo," pp. 1–9.
- [5] H. Setyawan, *Otomasi Industri dengan Arduino Outseal PLC*. UNP PRESS, 2020.
- [6] M. J. Sukrilah and U. M. Arief, "Rancang Bangun Trainer Sensor Berbasis Arduino," *Emit. - J. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 8–8, 2015.
- [7] R. Risfendra, S. Sukardi, and H. Setyawan, "Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 48, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i2.108508.
- [8] Hannifannisa and Hastuti, "Rancang Bangun Sistem Kendali Smart Home Berbasis Programmable Logic Controller," *Jtev (Jurnal Tek. Elektro Danvokasional)*, vol. 06, no. 02, pp. 375–382, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>
- [9] F. A. K. Yudha, "Rancang Bangun Trainer Otomasi PLC Outseal 16 I/O," *J. Mech. Eng. Mechatronics*, vol. 7, no. 1, pp. 51–62, 2022.
- [10] O. Setyawan and E. S. Rahayu, "Perangkat Monitoring dan Kontrol Fasilitas Utility menggunakan Outseal PLC & Smartphone," *J. Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–56, 2020, doi: 10.31479/jtek.v1i8.58.
- [11] O. Saputra, U. N. Padang, and K. Kunci, "Komunikasi Outseal Plc Dengan Smartphone," *J. Multidisciplinary Res. Dev.*, vol. 4, no. 4, pp. 202–222, 2022, [Online]. Available: <https://ranahresearch.com>.
- [12] D. Nopandri Saputra *et al.*, "Analisa Sensor Infrared pada Alat Sortir Otomatis Berdasarkan Tinggi dengan Sistem Kendali Software HMI Haiwell Scada Berbasis PLC Outseal," *Ijccs*, vol. 16, no. x, pp. 31–35, 2022.
- [13] A. Bakhtiar and B. E. Pertama, "Panduan Dasar Outseal PLC," *Diakses dari www. outseal. com*, 2019.