

## PENGENALAN PENERAPAN APLIKASI PEMROGRAMAN BERBASIS GUI OUTSEAL STUDIO PADA ARDUINO NANO SEBAGAI PENGENDALI BERBASIS PLC

Miftakhul Huda<sup>1\*</sup>, Arfan Haqiqi Sulasmoro<sup>2</sup>, Mohammad Humam<sup>3</sup>,  
Yerry Febrian Sabanise<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>D3 Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama, Indonesia  
[mh\\_iftah@poltektegal.ac.id](mailto:mh_iftah@poltektegal.ac.id)<sup>1</sup>, [arfan.hqq@poltektegal.ac.id](mailto:arfan.hqq@poltektegal.ac.id)<sup>2</sup>, [m.humam@gmail.com](mailto:m.humam@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[yerryfebrian@gmail.com](mailto:yerryfebrian@gmail.com)<sup>4</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak:** Salah satu kelebihan dari PLC Outseal adalah skema elektronik dari PLC Outseal dapat dilihat, dipelajari, dimodifikasi dan dibuat sendiri, selain itu software ini juga termasuk freeware, sehingga mudah digunakan oleh siapapun saja. Dengan memberikan informasi aplikasi pemrograman berbasis GUI yaitu OutSeal Studio untuk digunakan sebagai basis pemrograman Arduino untuk PLC, dalam hal ini mitra pengabdian yaitu SMK Muhammadiyah 1 KOTA TEGAL dengan jumlah peserta 18 orang jurusan teknik kelistrikan dapat memperoleh pemahaman yang baik tentang teknologi ini, dan bagaimana cara kerjanya. Adapun metode yang digunakan dalam penyampaian materi adalah pemaparan/ presentasi dan demonstrasi coding diagram tangga hingga proses download ke perangkat simulasi PLC Hardware. Tujuan kegiatan ini memperkenalkan Aplikasi pemrograman berbasis GUI untuk pemrograman Arduino untuk PLC yaitu teknik program menggunakan model diagram tangga. Tahapan PKM yaitu melakukan survey dan persiapan equipment yang diperlukan, kemudian pada tahap pelaksanaan berupa pemberian materi tentang Outseal Studio, yang diawali dengan pretest 10 soal, setelah pemaparan dan demonstrasi alat Outseal PLC kemudian diakhiri dengan post test 10 soal. Indikator keberhasilan dalam pelaksanaan PKM dilihat dari hasil post test, dimana ada peningkatan pemahaman perserta sebesar 58,75% dari hasil pretest sebelumnya.

**Kata Kunci:** Outseal; PLC; Diagram; Tangga.

**Abstract:** One of the advantages of Outseal PLC is that the electronic scheme of Outseal PLC can be seen, studied, modified and made by yourself, besides that this software is also included as freeware, so it is easy to use by anyone. By providing information on GUI-based programming applications, namely OutSeal Studio, to be used as a basis for Arduino programming for PLCs, in this case the service partner, SMK Muhammadiyah 1 KOTA TEGAL with a total of 18 participants majoring in electrical engineering, can get a good understanding of this technology, and how it works. The method used in the delivery of material is exposure / presentation and demonstration of ladder diagram coding to the download process to the PLC Hardware simulation device. The purpose of this activity is to introduce GUI-based programming applications for Arduino programming for PLCs, namely programme techniques using the ladder diagram model. The PKM stages are conducting surveys and preparing the necessary equipment, then at the implementation stage in the form of providing material about Outseal Studio, which begins with a 10-question pretest, after exposure and demonstration of the Outseal PLC tool then ends with a 10-question posttest. Indicators of success in the implementation of PKM are seen from the results of the post test, where there is an increase in participant understanding by 58.75% from the previous pretest results.

**Keywords:** Outseal; PLC; Diagram; Ladder.



#### Article History:

Received: 04-03-2024

Revised : 22-03-2024

Accepted: 23-03-2024

Online : 01-04-2024



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Array relay mekanis, yang sering digunakan dalam sistem kontrol, dapat digantikan oleh pengontrol logika yang dapat diprogram (PLC). Di industri, PLC sering digunakan sebagai alat control (Badaruddin & Saputra, 2014). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mengharuskan siswanya untuk mahir dalam kontrol otomasi, khususnya dalam pengoperasian PLC, agar mereka dapat bekerja di industri yang banyak menggunakan PLC (Ryalat & Elmoaqet, 2023). Namun, karena mahalnya peralatan PLC pabrikan ini, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) akan enggan untuk membelinya. Anak bangsa di Indonesia telah mengembangkan PLC berbasis mikrokontroler yang disebut Outseal PLC, yang saat ini ada dua jenis: Outseal Nano PLC dan Outseal Mega PLC (Nando & Fitriani, 2023). IC Atmega328 digunakan pada versi 4 dan 5 dari Outseal Nano PLC, yang telah mengalami hingga lima kali revisi (Ariwinarno et al., 2022). Arduino IDE atau Outseal Studio, program berbasis GUI untuk memprogram PLC dengan bahasa diagram tangga Ryalat & Elmoaqet (2023), dapat digunakan untuk memprogram PLC ini yang menggunakan perangkat keras berbasis Arduino. PLC ini merupakan pilihan yang tepat bagi Sekolah Menengah Kejuruan untuk memberikan pelajaran PLC kepada murid-muridnya karena biayanya yang murah jika dibandingkan dengan PLC lainnya, sehingga kebutuhan dana yang diperlukan tidak terlalu tinggi (Susanto, 2017).

Masalah yang dihadapi SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal terkait dengan OutSeal Studio, solusi pemrograman berbasis GUI yang berfungsi sebagai dasar pemrograman Arduino pada PLC. Mitra SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi ini dengan memiliki pemahaman yang kuat tentang aplikasi pemrograman berbasis GUI OutSeal Studio yang akan digunakan sebagai basis pemrograman Arduino untuk PLC (Wafa & Irawan, 2023). Hal ini akan membantu siswa untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang aplikasi tersebut sehingga, setelah lulus, mereka dapat terus mengasah keterampilan mereka di bidang PLC Outseal Nano V5 ni (Arisandy et al., 2022).

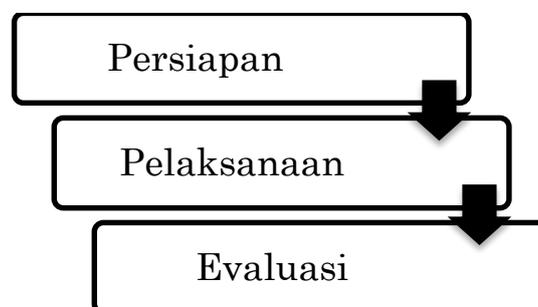
Salah satu alternatif untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan logika mereka di bidang instrumentasi industri berbasis PLC adalah dengan menggunakan Outseal sebagai modul praktikum otomasi industri (Hasan et al., 2023). Hal ini dikarenakan Outseal memiliki hampir semua fungsi yang terdapat pada PLC biasa Apripurnomo et al. (2023), dan menggunakan bahasa pemrograman yang sama. Modul ini lebih hemat biaya untuk direplikasi daripada PLC biasa Risfendra et al. (2020), yang harganya jauh lebih mahal, sehingga memungkinkan distribusi modul praktikum yang seimbang kepada siswa. Lebih baik bagi siswa untuk lebih siap merancang program kontrol karena perangkat lunak dan instrumen sumber terbuka dapat diperoleh dengan biaya yang masuk akal, memungkinkan beberapa siswa untuk berlatih secara pribadi (Nando & Fitriani, 2023).

Outseal PLC dirancang sesuai dengan standar industri dan bekerja dengan mulus dengan Arduino (Amalia et al., 2021). PLC ini menggunakan pemrograman visual, yaitu diagram tangga bahasa Indonesia, untuk pemrogramannya (Topan & Indra, 2023). Salah satu keuntungan dari Outseal PLC adalah rencana elektroniknya memungkinkan Anda untuk melihat, mempelajari, mengubah, dan membuat (Sufandi et al., 2023). Selain itu, perangkat lunak ini disediakan sebagai perangkat lunak bebas, sehingga mudah digunakan oleh siapa saja (Hasan et al., 2020).

Adapun tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengajarkan cara memprogram PLC berbasis Arduino menggunakan pemrograman berbasis GUI, dan pengabdian masyarakat ini memperkenalkan OutSeal Studio, alat pemrograman berbasis GUI yang dapat digunakan sebagai platform untuk pemrograman Arduino, sehingga pengabdian masyarakat ini dapat menjadi media dalam mengembangkan pengetahuan bagi siswa jurusan listrik di SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal dalam menumbuh kembangkan ide-ide terkait Outseal Studio, dan memberikan wawasan kepada siswa SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal dalam implementasi Outseal Studio untuk memprogram PLC berbasis Arduino Nano (Cahyono & Irwanto, 2023). Adapun alat peraga yang dijadikan sebagai contoh adalah PLC Outseal Nano V5.

## B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal Jl. Perintis Kemerdekaan No.95, Slerok, Kec. Tegal Tim., Kota Tegal, dengan memperkenalkan Outseal Studio dan aplikasinya pada PLC berbasis Arduino, khususnya PLC Outseal Nano V5, kepada 18 siswa jurusan Teknik Kelistrikan pada tanggal 17 Januari 2024 dengan model pemaparan/presentasi dan demonstrasi pemrograman diagram tangga dan mensimulasikannya pada alat peraga, sehingga siswa SMK dapat memanfaatkan PLC Outseal Nano V5 sebagai PLC alternatif untuk mempelajari cara memprogram PLC dengan biaya rendah.



**Gambar 1.** Bagan Tahapan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Berikut ini adalah tahapan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal:

### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang dilaksanakan adalah melakukan survei ke lokasi SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal dan bertemu dengan Kepala Program Studi Listrik yaitu Ibu Indah Kurniati, ST. Setelah survei melakukan tahapan kesepakatan terkait bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan, lokasi pelaksanaan, sasaran peserta, equipment yang dibutuhkan untuk demo produk, serta penyusunan bahan/materi Pengabdian Kepada Masyarakat.

### **2. Tahap Pelaksanaan**

Pada tahapan ini diberikan penjelasan materi mengenai program Outseal Studio, dan contoh penerapan/implementasi dari Outseal Studio untuk memprogram PLC Outseal Nano V5 dalam menyelesaikan di berbagai persoalan kendali industri. Metode yang dilakukan dalam tahapan ini antara lain:

#### **a. Metode Ceramah**

Metode ini digunakan untuk memberikan penjelasan tentang pengenalan Outseal Studio untuk memprogram PLC berbasis Arduino yaitu PLC Outseal Nano V5.

#### **b. Metode Demo Penggunaan Outseal Studio**

Metode ini merupakan kegiatan memberikan contoh/demo penggunaan Outseal Studio untuk memprogram PLC Outseal Nano V5 untuk mengendalikan putaran motor AC 3 Phase yaitu mengendalikan putaran motor AC 3 Phase agar dapat diatur putaran searah jarum jam dan sebaliknya serta menghentikan putaran melalui penekanan tombol input dilengkapi dengan proteksi apabila terjadi apabila terjadi penekanan dua tombol sekaligus.

### **3. Tahap Evaluasi**

Dilakukan evaluasi Pre test dan Post test untuk mengetahui pengetahuan dan mengidentifikasi perubahan yang terjadi sebelum dan setelah dilakukan pemaparan dan demintrasi simulasi Outseal studio.

## **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang telah dilaksanakan adalah dilakukan survei ke lokasi SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal dan bertemu dengan Kepala Program Studi Listrik yaitu Ibu INDAH KURNIATI, ST., dengan kesepakatan terkait bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan berupa seminar pada Laboratorium Teknik Kelistrikan dan demo alat dengan peserta kelas XII Jurusan Teknik Kelistrikan.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan diawali dengan Pretest untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal tentang materi yang akan disampaikan. Setelah dilakukan pretest, diberikan pemaparan tentang OutSeal Studio dan contoh program yang dijalankan dalam sebuah contoh kasus. Para peserta selain diberikan materi dalam bentuk hardfile berupa fotocopy, juga dapat melihat pada screen LCD yang disediakan, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pemaparan materi OutSeal Studio

Selanjutnya dilakukan Demonstrasi penerapan pembuatan program sederhana dengan implementasi pada perangkat yang sudah disesuaikan untuk ujicoba program, seperti terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Demonstrasi dan simulasi hasil program

Dan langkah terakhir pada tahapan ini untuk mengetahui tingkat pemahan peserta dilakukan post test.

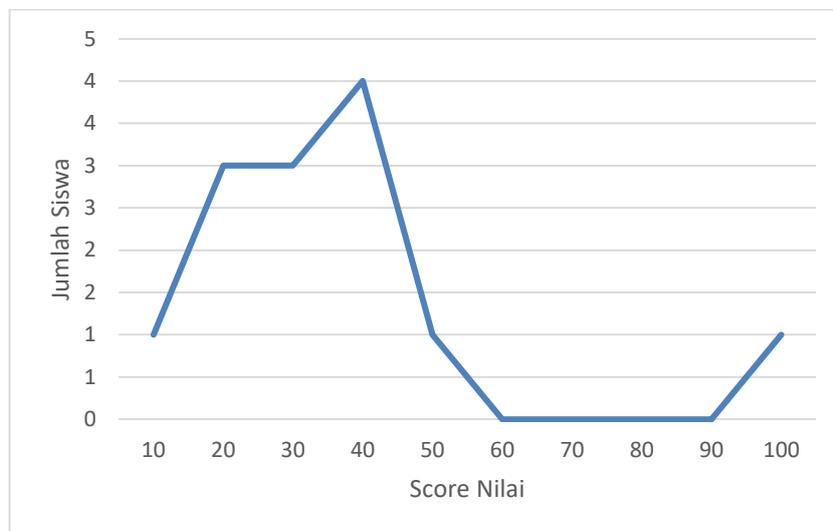
## 3. Tahap Evaluasi

### a. Pretest

Sebelum dimulai pemaparan materi, terlebih dahulu diberikan pre test terkait Outseal Studio untuk melihat pengetahuan peserta (siswa) mengenai materi yang akan diberikan dan didemonstrasikan. Pengisian Pretest menggunakan Google Form dengan URL: <https://bit.ly/PreTestPKMGanjil2023>.

**Tabel 1.** Data Rekapitulasi Score Pretest

Nilai	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Jumlah Siswa	1	3	3	4	1	0	0	0	0	1

**Gambar 4.** Grafik Rekapitulasi Score Pretest

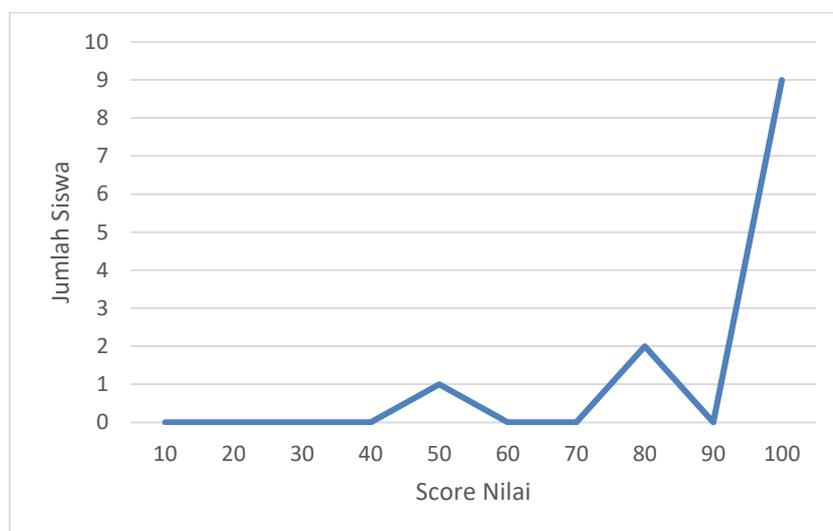
Pada Gambar 4 dapat diketahui rata-rata hasil pretest peserta 36,15, dari 13 peserta yang mengisi formulir pretest dengan menggunakan google form.

b. Post test

Evaluasi ini dilakukan untuk melihat sejauh mana terkait materi Outseal Studio dan demo penggunaannya yang telah diberikan. Adapun link post test nya adalah: <https://bit.ly/PostTestPKMGanjil2023>.

**Tabel 2.** Data Rekapitulasi Score Post Test

Nilai	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Jumlah Siswa	0	0	0	0	1	0	0	2	0	9

**Gambar 5.** Grafik Rekapitulasi Score Post Test

Beberapa faktor yang mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah besarnya minat dan antusiasme peserta selama kegiatan, sarana dan prasarana yang tersedia di SMK Muhammadiyah 1 sehingga kegiatan berlangsung dengan lancar dan efektif terlihat dari hasil Pre Test dan Post Test yaitu terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan yaitu meningkat sebesar 58.75 % dari pemahaman sebelumnya. Sedangkan faktor penghambatnya adalah keterbatasan waktu pemaparan sehingga mempersilahkan para siswa untuk berkomunikasi via media sosial atau datang langsung ke kampus Politeknik Harapan Bersama.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di SMK Muhammadiyah 1 Kota Tegal, Outseal Studio telah diperkenalkan dan digunakan. Siswa kelas XI mendapatkan wawasan, pengetahuan, dan keterampilan dalam menggunakan Outseal Studio melalui metode kegiatan yang terdiri dari ceramah, tanya jawab, demonstrasi alat, dan evaluasi. Hal ini dapat berdampak positif bagi jurusan Teknik Elektro atau Teknik Listrik, khususnya dalam hal sistem kontrol dengan PLC berbasis Arduino, yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan setelah melewati post-test dengan nilai 58,75%.

Mengingat banyaknya manfaat yang ditawarkan proyek pengabdian ini kepada jurusan kelistrikan, maka dapat ditugaskan kedepannya untuk senantiasa berbagi ilmu dan wawasan kepada civitas kampus Politeknik Harapan Bersama secara umum, atau secara khusus kepada tim PKM mengenai sistem kontrol berbasis PLC Outseal sebagai opsi sistem kontrol tambahan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada P3M Politeknik Harapan Bersama Lembaga Tegal pemberi dana kegiatan PKM , Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal , SMK Muhammadiyah Kota Tegal.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, D., Setiyo, S., Saputra, W., Martadinata, M. I., Septiani, V., & Rizko, R. (2021). Pengabdian Kepada Masyarakat Pelatihan Programmable Logic Controller Menggunakan Outseal Plc. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian Dalam Penerbangan*, 2(1), 14–21. <https://doi.org/10.52989/darmabakti.v2i1.38>
- Apripurnomo, S., Purnama, H., & Kunci, K. (2023). *Rancang Bangun Simulator Automatic Transfer Switch Berbasis PLC untuk Penggunaan Genset pada Instalasi Rumah Tinggal*. 275–282.
- Arisandy, Z., Haykal, T. M., & Purba, A. M. (2022). Rancang Bangun Alat Sortir Bahan Kain Berdasarkan Degradasi Warna Dengan Kontrol Outseal Plc. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP)*, 2(1), 926–933.
- Ariwinarno, H., Astutik, R. P., Irawan, D., & Bakhtiar, A. M. (2022). *Sistem Kendali*

*Terprogram PLC Outseal-Haiwell* (A. Kurniawan (ed.)). UMG Press.

- Badaruddin, & Saputra, E. (2014). Pemodelan Simulasi Kontrol Pada Sistem Pengolahan Air Limbah Dengan Menggunakan Plc. *Jurnal Teknologi Elektro*, 5(2), 59–67. [https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1687906&val=8338&title=Pemodelan Simulasi Kontrol Pada Sistem Pengolahan Air Limbah Dengan Menggunakan Plc](https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1687906&val=8338&title=Pemodelan%20Simulasi%20Kontrol%20Pada%20Sistem%20Pengolahan%20Air%20Limbah%20Dengan%20Menggunakan%20Plc)
- Bagus Dwi Cahyono, & Irwanto, I. (2023). PLC Outseal Training for PVTE Students at Sultan Ageng Tirtayasa University. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 61–65. <https://doi.org/10.35877/454ri.mattawang1541>
- Hasan, H., Heyawan, W., & Suharto, I. (2020). Modul Pratikum Kendali Otomasi Industri Dasar Berbasis PLC Outseals. *Jurnal ELIT*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.31573/elit.v1i1.55>
- Hasan, Hadikusuma, M. I., Heryawan, W., Riyanto, A., Suharto, H. I., Rianda, & Yuniarto, W. (2023). Pelatihan Otomasi Untuk Guru-Guru Smk Se-Kabupaten Sintang Dalam Rangka Peningkatan Kompetensi Bidang Otomasi Industri Di Sintang. *Jurnal Kapuas*, 3, 94–100.
- Nando, A. M., & Fitriani, E. (2023). Smart Home Menggunakan PLC Outseal Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Ampere*, 8(1), 22–31. <https://doi.org/10.31851/ampere.v8i1.9314>
- 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>
- Ryalat, M., & Elmoaqet, H. (2023). Design of a Smart Factory Based on Cyber-Physical Systems and Internet of Things towards Industry 4.0. *Applied Sciences*, 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app1304215>
- Sufandi, M. R., Kevin, V. L., Hadikusuma, M. I., & Bakar, A. (2023). Purwarupa Proses Pemantauan dan Pengisian Botol Kemasan Berbasis Modul PLC Outseal Dan HMI Haiwell. *Jurnal ELIT*, 4(2), 26–35.
- Susanto, A. (2017). Modul Programmable Logic Controller (Plc) Berbasis Arduino Severino. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(2). <https://doi.org/10.21831/jee.v1i2.17413>
- Topan, P. A., & Indra, I. D. (2023). Desain perangkat praktikum Programmable Logic Controller (PLC) Berbasis Arduino Nano. *Dielektrika*, 10(2), 155–161. <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v10i2.334>
- Wafa, D., & Irawan, D. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Area Packaging Di Pt Garam (Persero) Berbasis Outseal-Haiwell. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721 ...*, 697–710.