

## PENINGKATAN KOMPETENSI TEKNOLOGI ROBOTIKA BAGI SISWA SMK MELALUI PELATIHAN PEMROGRAMAN ROBOT BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN OUTSEAL STUDIO

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>Politeknik Harapan Bersama, Indonesia  
[mh\\_iftah@poltektegal.ac.id](mailto:mh_iftah@poltektegal.ac.id)

### ABSTRAK

**Abstrak:** SMK PGRI 2 Taman Pemalang merupakan salah satu institusi pendidikan vokasi yang memiliki peran penting dalam mempersiapkan lulusan yang siap kerja dan berkompeten di bidang teknik. Saat ini, beberapa tantangan yang dihadapi oleh SMK PGRI 2 Taman adalah keterbatasan akses ke teknologi terbaru dan minimnya pelatihan yang mengarah pada pemahaman teknis tentang robotika yang berdaya guna dalam dunia industri. Salah satu peluang yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah dengan memperkenalkan pelatihan pemrograman robot berbasis Arduino dengan Outseal Studio untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang robotika berbasis arduino. Pengabdian Kepada Masyarakat berbentuk pengenalan atau sharring pengetahuan tentang Outseal Studio dan demo penerapan Outseal Studio pada sebuah Robot berbasis Arduino yaitu Arduino Nano, materi disampaikan berupa presentasi/pemaparan dan demonstrasi Pemrograman Robot dengan Outseal Studio dan Implementasi ke Robot. Jumlah peserta pada pengabdian kepada masyarakat adalah 27 peserta. Tahap awal kegiatan pengabdian ini berupa survey dan persiapan peralatan yang dibutuhkan, kemudian pada tahap pelaksanaan berupa pemberian materi tentang Robotika dan Outseal Studio, pretest 15 soal dilakukan untuk mengukur pengetahuan awal, setelah pemaparan dan demonstrasi diakhiri dengan post test 15 soal. Pelaksanaan pengabdian ini berdampak positif dalam hal robotika berbasis Arduino dan Outseal Studio ditandai dengan adanya kenaikan pemahaman yang signifikan setelah melalui Post Test sebesar 50.50%.

**Kata Kunci:** Robotika; Outseal Studio; Pemrograman; Arduino Nano.

**Abstract:** SMK PGRI 2 Taman Pemalang is a vocational education institution that has an important role in preparing graduates who are ready to work and are competent in the engineering field. Currently, several challenges faced by SMK PGRI 2 Taman are limited access to the latest technology and a lack of training that leads to a technical understanding of robotics that is useful in the industrial world. One opportunity that can be utilized to overcome these limitations is by introducing Arduino-based robot programming training with Outseal Studio to improve students' understanding of Arduini-based robotics. Community Service takes the form of an introduction or sharing of knowledge about Outseal Studio and a demo of implementing Outseal Studio on an Arduino-based robot, namely the Arduino Nano. The material is delivered in the form of a presentation/exposure and demonstration of Robot Programming with Outseal Studio and Implementation on Robots. The number of participants in community service was 27 participants. The initial stage of this service activity is in the form of a survey and preparation of the required equipment, then in the implementation stage it is the provision of material about Robotics and Outseal Studio, a 15 question pretest is carried out to measure initial knowledge, after the presentation and demonstration ends with a 15 question post test. The implementation of this service has had a positive impact in terms of Arduino and Outseal Studio based robotics, marked by a significant increase in understanding after going through the Post Test by 50.50%.

**Keywords:** Robotic; Outseal Studio; Programming; Arduino Nano.



#### Article History:

Received: 30-04-2025

Revised : 14-05-2025

Accepted: 16-05-2025

Online : 02-06-2025



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

## A. LATAR BELAKANG

SMK PGRI 2 Taman Pematang merupakan salah satu institusi pendidikan vokasi yang memiliki peran penting dalam mempersiapkan lulusan yang siap kerja dan berkompeten di bidang teknik. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, termasuk di bidang robotika dan otomasi, sekolah ini dituntut untuk terus memperbaharui kurikulum dan memberikan pelatihan yang relevan agar siswa siap menghadapi tantangan dunia industri 4.0 (Purba et al., 2021). Saat ini, beberapa tantangan yang dihadapi oleh SMK PGRI 2 Taman adalah keterbatasan akses ke teknologi terbaru dan minimnya pelatihan yang mengarah pada pemahaman teknis tentang robotika yang berdaya guna dalam dunia industri (Fatchurrohman et al., 2024).

Salah satu peluang yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah dengan memperkenalkan pelatihan pemrograman robot berbasis Arduino. Arduino merupakan *platform open-source* Nunsina et al. (2024) yang memungkinkan siswa untuk belajar pemrograman, elektronika, dan mengaplikasikan ilmu tersebut dalam proyek-proyek robotika sederhana (Miranto et al., 2023). Platform ini cocok bagi siswa SMK karena selain mudah diakses, Arduino juga sangat relevan dengan kebutuhan industri dalam hal otomatisasi dan robotika (Vierke, 2019). Pelatihan pemrograman robot ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami dan mengoperasikan teknologi robotika (Aspi & Syahrani, 2022), yang pada akhirnya memperkuat daya saing mereka di dunia kerja.

Pentingnya peningkatan kompetensi teknologi robotika ini juga sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam rangka memajukan pendidikan vokasi (Daryanto et al., 2022). Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, fokus pada teknologi dan inovasi menjadi salah satu pilar utama dalam pengembangan kompetensi lulusan SMK agar lebih kompetitif di era globalisasi dan industri 4.0 (Susianita & Riani, 2024). Oleh karena itu, program pelatihan berbasis Arduino menggunakan Outseal Studio diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi gap keterampilan yang selama ini dialami oleh siswa di bidang robotika (Risfendra & Setyawan, 2020).

Outseal Studio adalah platform pengembangan yang memungkinkan pengguna untuk merancang, memprogram, dan menguji sistem robotika secara mudah dan terstruktur (Risfendra et al., 2020; Irawan et al., 2022). Penggunaan Outseal Studio dalam pelatihan ini bertujuan untuk memberikan siswa pemahaman yang lebih mendalam terkait desain dan pengoperasian robot yang berbasis Arduino. Melalui pelatihan ini, siswa diharapkan dapat mempelajari berbagai aspek penting, seperti pemrograman dasar, kontrol motor, sensor, dan aktuator yang menjadi elemen utama dalam pembuatan robot berbasis Arduino (Huda et al., 2024; Mubarrakh, 2021).

Selain itu, pelatihan ini akan memberikan siswa pengalaman langsung untuk memecahkan masalah teknis, sehingga mereka akan lebih siap menghadapi tantangan di lapangan. Pembelajaran berbasis proyek melalui pembuatan robot sederhana memungkinkan siswa untuk mengasah keterampilan analitis dan kreatif mereka (Suyuti et al., 2023). Dengan pendekatan hands-on ini, siswa dapat belajar tidak hanya secara teoritis, tetapi juga melalui praktik langsung, yang pada akhirnya akan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menggunakan teknologi robotika di dunia kerja.

Berdasarkan hasil kajian lapangan, SMK PGRI 2 Taman Pematang memiliki potensi besar dalam mengembangkan kemampuan siswa di bidang teknologi robotika. Namun, keterbatasan fasilitas dan akses terhadap pelatihan teknologi terbaru masih menjadi kendala utama. Oleh karena itu, pelatihan pemrograman robot berbasis Arduino menggunakan Outseal Studio diharapkan dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan kompetensi siswa, sehingga mereka mampu bersaing di dunia industri yang semakin dinamis.

Kesimpulannya, program pelatihan ini diharapkan mampu menjawab tantangan yang dihadapi oleh SMK PGRI 2 Taman Pematang dalam meningkatkan kompetensi siswanya di bidang robotika. Dengan dukungan teknologi dan metode pembelajaran yang inovatif, siswa akan lebih siap menghadapi tantangan di era industri 4.0, di mana penguasaan teknologi robotika merupakan salah satu keahlian yang sangat dibutuhkan (Maulidia et al., 2023).

## B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMK PGRI 2 Taman Pematang, dengan memperkenalkan aplikasi pemrograman OutSeal Studio yang dapat digunakan untuk memprogram robot berbasis Arduino kepada 27 siswa program studi PPLG pada tanggal 16 Desember 2024 dengan model presentasi, pelatihan penggunaan aplikasi OutSeal Studio dan demonstrasi implementasi pemrograman Outseal Studio pada peraga Robot Beroda berbasis Arduino Nano.



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

Berikut ini adalah tahapan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di SMK PGRI 2 Taman Pemalang:

### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang dilaksanakan adalah melakukan koordinasi dengan SMK PGRI 2 Taman Pemalang secara pembicaraan telepon. Setelah dilakukan koordinasi dilanjutkan dengan melakukan tahapan kesepakatan terkait bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan, lokasi pelaksanaan, sasaran peserta, sarana alat yang dibutuhkan untuk demonstrasi, serta penyusunan materi Pengabdian Kepada Masyarakat.

### **2. Tahap Pelaksanaan**

Pada tahapan ini diberikan penjelasan materi mengenai Teknologi robotika dan Program OutSeal Studio.

- a. Metode yang dilakukan dalam tahapan ini antara lain: Metode Ceramah Metode ini digunakan untuk memberikan penjelasan tentang Teknologi Robotika dan OutSeal Studio sebagai Pemrogramannya.
- b. Metode Demonstrasi, merupakan kegiatan memberikan contoh memprogram robot dengan OutSeal Studio yang diikuti secara langsung oleh peserta dilanjutkan dengan demo hasil pemrograman ke sebuah peraga berupa Robot beroda berbasis Arduino Uno.

### **3. Tahap Evaluasi**

Evaluasi dilakukan dengan pemberian Pre test dan Post test dengan 15 butir pertanyaan dengan jawaban multiple choice untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan mengidentifikasi perubahan yang terjadi sebelum dan setelah dilakukan pemaparan dan demonstrasi Pemrograman Robot dengan OutSeal Studio.

## **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

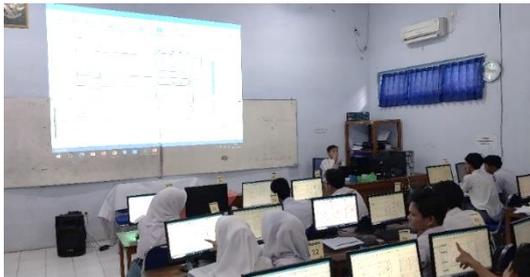
### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang telah dilaksanakan adalah dilakukan koordinasi kepada SMK PGRI 2 Taman pemalang dengan Kepala Program PPLG yaitu Bapak Zaenuri, S.Kom., dengan kesepakatan terkait bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan berupa pelatihan pemrograman robot dengan OutSeal Studio pada Laboratorium Komputer PPLG dan demonstrasi kepada peserta siswa kelas XII Jurusan PPLG.

### **2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan diawali dengan Pretest untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal tentang materi yang akan disampaikan. Setelah dilakukan pretest, diberikan pemaparan tentang Robotika dan Pemrogramannya menggunakan Outseal Studio dilakukan secara praktik. Para peserta diberikan materi dalam bentuk hardfile berupa fotocopy dan melihat secara

langsung pada screen LCD yang disediakan. Pada Gambar 2 di bawah ini para siswa sedang mendengarkan dan mempraktekkan beberapa contoh pogram sederhana dengan ouseal studio.



**Gambar 2.** Pemaparan dan Praktik materi OutSeal Studio

Selanjutnya dilakukan Demonstrasi implementasi hasil pemrograman ke Robot beroda berbasis Arduino Nano seperti terlihat pada gambar 3, peserta menjalankan robot beroda yang sudah diberikan program untuk bergerak dan mendeteksi adanya rintangan.



**Gambar 3.** Demonstrasi implementasi Pemrograman OutSeal pada Robot beroda berbasis Arduino Uno

Selanjutnya langkah terakhir pada tahapan ini yaitu untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta dilakukan posttest. Adapun hasil posttest dapat dilihat pada Tabel 2.

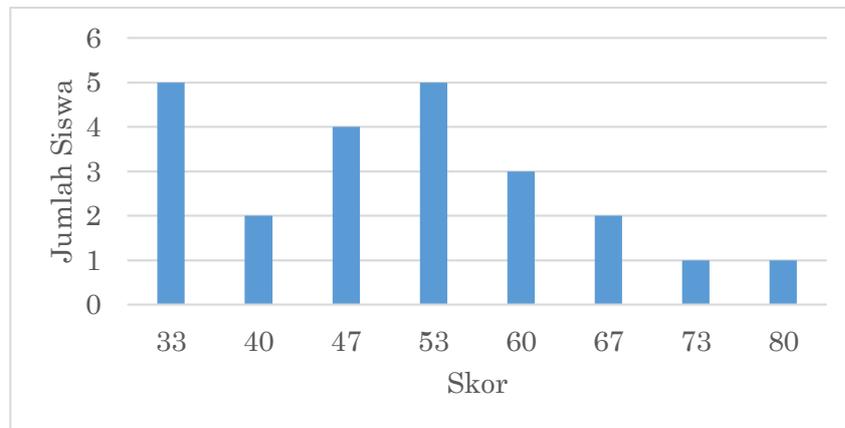
### 3. Tahap Evaluasi

#### a. Pretest

Sebelum dimulai pemaparan materi, terlebih dahulu diberikan pretest terkait Robotika dan OutSeal Studio untuk melihat pengetahuan peserta siswa mengenai materi yang akan diberikan dan didemonstrasikan. Pengisian Pretest menggunakan Google Form dengan URL: <https://bit.ly/pretest-pkm-smkpgri2taman>.

**Tabel 1.** Data Rekapitulasi Score Pretest

Nilai	33	40	47	53	60	67	73	80
Jumlah Siswa	5	2	4	5	3	2	1	1



**Gambar 4.** Grafik Rekapitulasi Score Pretest

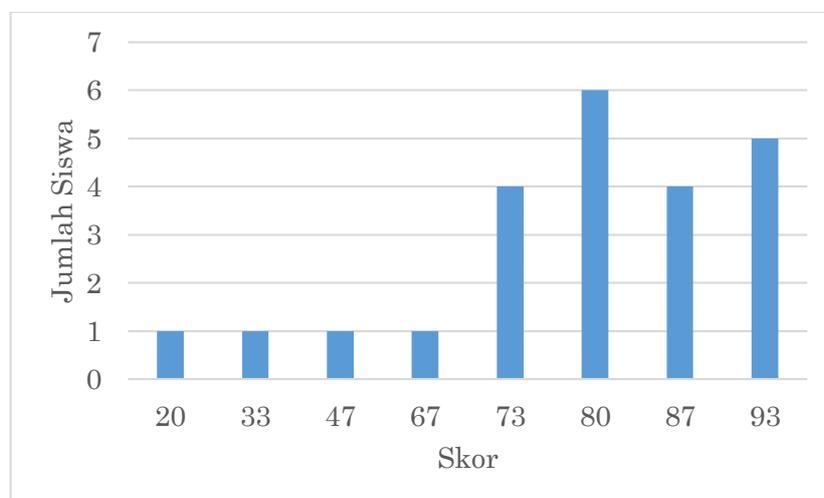
Pada Gambar 4 dapat diketahui rata-rata hasil pretest peserta 50,65 dari 23 peserta yang mengisi formulir pretest dengan menggunakan google form. Sebagian besar siswa memperoleh nilai di bawah atau sekitar 53, menunjukkan bahwa mayoritas masih berada di level nilai menengah ke bawah. Hanya sedikit siswa yang mendapatkan nilai tinggi (di atas 67), yaitu 2 siswa saja (1 siswa untuk masing-masing skor 73 dan 80). Distribusi nilai cenderung miring ke kanan, artinya lebih banyak siswa dengan nilai rendah/menengah dibandingkan nilai tinggi.

b. Post test

Evaluasi ini dilakukan untuk melihat sejauh mana terkait materi Robotika dan OutSeal Studio yang telah diberikan. Adapun link post test nya adalah: <https://bit.ly/postest-pkm-smkpgri2taman>.

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

Nilai	20	33	47	67	73	80	87	93
<b>Jumlah Siswa</b>	1	1	1	1	4	6	4	6



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

Pada Gambar 5 dapat diketahui rata-rata hasil post test peserta adalah 76,23 dari 23 peserta yang mengisi formulir post test dengan

menggunakan google form. Mayoritas siswa mendapatkan skor tinggi (di atas 70), yaitu pada skor 73, 80, 87, dan 93. Hanya sedikit siswa yang masih berada di nilai rendah (di bawah 70). Distribusi nilai cenderung miring ke kiri (positif *skew*), artinya nilai siswa secara umum meningkat dibandingkan pretest. Ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar secara keseluruhan setelah proses pembelajaran dilakukan.

Faktor yang mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah minat dan antusiasme peserta yang sangat besar selama kegiatan, sarana dan prasarana yang tersedia di SMK PGRI 2 Taman Pemalang berupa laboratorium computer sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar dan efektif, Kegiatan PKM ini berhasil meningkatkan pengetahuan siswa tentang Robotika dan Outseal Studio sebesar 50.50% hal ini berdasarkan dari rata-rata Pre Test 50.65 dan Post Test 76.23% yang diberikan sebanyak 15 butir pertanyaan dari pemahaman sebelumnya. Sedangkan faktor penghambatnya adalah terbatasnya waktu pada saat pemaparan materi sehingga para siswa dipersilahkan untuk berkomunikasi lebih lanjut via media sosial atau datang langsung ke kampus Politeknik Harapan Bersama.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Pengenalan dan Penerapan Outseal Studio di SMK PGRI 2 Taman Pemalang telah selesai dilaksanakan. Metode kegiatan yang terdiri dari metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi alat dan evaluasi menambah wawasan, pengetahuan dan keterampilan kepada siswa kelas XII dalam menggunakan Outseal Studio yang dapat berdampak positif dalam konteks jurusan PPLG (Pengembangan Perangkat Lunak Dan Gim) terutama dalam hal robotika dengan berbasis Arduino ditandai dengan adanya kenaikan pemahaman yang signifikan setelah melalui Pre Test dan Post Test sebesar 50.50%. Mengingat banyaknya manfaat yang ditawarkan oleh kegiatan pengabdian ini kepada program studi PPLG (Pengembangan Perangkat Lunak Dan Gim), maka kedepannya dapat senantiasa berbagi ilmu dan wawasan oleh civitas kampus Politeknik Harapan Bersama secara umum, atau secara khusus kepada tim PKM mengenai Pemrograman Robotika dengan OutSeal Studio.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Harapan Bersama sebagai pemberi dana kegiatan PKM, Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dan SMK PGRI 2 Taman Pemalang yang telah berkenan menjadi tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aspi, M., & Syahrani. (2022). Profesional Guru Dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. *ADIBA : Journal Of Education*, *2*(2), 64–73.
- Daryanto, E., Darwin, Siregar, B., & Januariansyah, S. (2022). *Model Manajemen Pelatihan Pendidikan Vokasi*. UMSU Press.
- Fatchurrohman, N., Imani, R., Yenni, Z., & Yuwanda, T. (2024). Pelatihan Robotika dengan Memanfaatkan Teknologi Arduino Smart Robot Pendahuluan. *Konsienti: Community Services Journal*, *2*(02), 52–59.
- Huda, M., Sulasmoro, A. H., Humam, M., & Sabanise, Y. F. (2024). Pengenalan Penerapan Aplikasi Pemrograman Berbasis Gui Outseal Studio Pada Arduino Nano Sebagai Pengendali Berbasis PLC. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *8*(2), 1–4.
- Irawan, D., Winarno, H. A., Astutik, R. P., Kinanti, Z. A., Prastya, E. P., & Hidayah, A. (2022). Pelatihan Outseal-Haiwell Pada Smk Mambaul Ulum, Gresik. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, *4*(3), 290. <https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v4i3.4190>
- Maulidia, L., Nafaridah, T., Ahmad, Ratumbuysang. Monry FN, & Sari, E. M. (2023). Analisis Keterampilan Abad Ke 21 melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri 2 Bajarsari. *Seminar Nasional (PROSPEK II), Prospek Ii*, 127–133.
- Miranto, A., Asrofi, M., Prasetyawan, P., Utami, N. S., Wira Buana, S., Ramadhan, A. K., Kartadilaga, M. Q., Naufal, Y., Apritrycia, E., & Oscar, M. R. (2023). Service Learning: Otomasi Industri Menggunakan Robot Lego Di Smk Smti Bandar Lampung. *Communnity Development Journal*, *4*(6), 13588–13593. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cdj.v4i6.23846>
- Mubarrakh, M. (2021). *Rancang Bangun Sistem Emergency Generator Otomatis Berbasis Programmable Logic Control dengan Penerapan Generator Sinkron*. Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Nunsina, Darnila, E., & Fadhilah, C. (2024). Pelatihan Arduino di SMK Negeri 1 Bireuen untuk Meningkatkan Kemampuan Kreatifitas Siswa di Bidang IPTEK Robotik. *Nawadeepa: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*, 53–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.58835/nawadeepa.v3i2.350>
- Purba, N., Yahya, M., & Nurbaiti. (2021). Revolusi Industri 4.0 : Peran Teknologi Dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis Dan Implementasinya. *Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis*, *9*(2), 91–98.
- 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>
- Risfendra, & Setyawan, H. (2020). *Otomatisasi Industri Arduino Outseal PLC*. UNP PRESS.
- Susianita, R. A., & Riani, L. P. (2024). Pendidikan Sebagai Kunci Utama Dalam Mempersiapkan Generasi Muda Ke Dunia Kerja Di Era Globalisasi. *Prosiding Pendidikan Ekonomi*, 1–12.
- Suyuti, S., Ekasari Wahyuningrum, P. M., Jamil, M. A., Nawawi, M. L., Aditia, D., & Ayu Lia Rusmayani, N. G. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan Terhadap Peningkatan Hasil Belajar. *Journal on Education*. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2908>
- Vierke, I. M. L. (2019). Lingkungan Pembangunan SDM Sektor Industri melalui Pendidikan Vokasi Intan Maria Lewiayu Vierke. *Prosiding Seminar Nasional*, *1*, 35–43.