

Studi Deskriptif terhadap Teknik Pengelasan SMAW pada Praktikum Taruna Teknika AMN Cilacap

Immawan Insani^{1*}, Priyani Budiarti²

¹⁻²Akademi Maritim Nusantara Cilacap, Indonesia

Alamat: Jalan Kendeng No.307, Rawapasung, Sidanegara, Kec. Cilacap Tengah, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia

Korespondensi penulis: imawaninsani@gmail.com*

Abstract. *This study aims to describe the implementation of Shielded Metal Arc Welding (SMAW) techniques in practical training conducted by cadets of the Teknika Study Program at AMN Cilacap. The method employed is descriptive quantitative using a Likert-scale questionnaire (1–5). The research sample consisted of 40 second-semester cadets selected through purposive sampling. The questionnaire was structured based on four aspects: theoretical understanding, practical skills, compliance with safety procedures, and perceived obstacles. The results show that theoretical understanding was at a high level (average score of 4.1; 87.5%), practical skills were categorized as adequate (75%), and compliance with safety procedures was very high (90%). However, obstacles were still significantly perceived, with an average score of 2.88 and only 27.5% of respondents giving positive responses. The main obstacles faced by cadets included limited welding equipment, insufficient training in specific welding positions, and inadequate practice time. This study recommends improvements in practical facilities, diversification of training in various welding positions, and more effective management of practice schedules to support optimal learning outcomes.*

Keywords: *Cadets, Descriptive, Practical, SMAW welding, Technical.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan teknik pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) dalam kegiatan praktikum oleh Taruna Program Studi Teknika AMN Cilacap. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan instrumen kuesioner berskala *Likert* 1–5. Sampel penelitian terdiri dari 40 taruna semester II yang dipilih secara *purposive*. Kuesioner disusun berdasarkan empat aspek, yaitu pemahaman teori, keterampilan praktik, kepatuhan terhadap keselamatan kerja, dan hambatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman teori berada pada kategori tinggi (rata-rata 4,1; 87,5%), keterampilan praktik dalam kategori memadai (75%), dan kepatuhan terhadap keselamatan kerja sangat tinggi (90%). Namun, hambatan masih cukup dirasakan dengan skor rata-rata 2,88 dan hanya 27,5% responden yang memberikan jawaban positif. Hambatan utama yang dihadapi taruna meliputi keterbatasan alat praktik, kurangnya pelatihan posisi las tertentu, serta waktu praktik yang tidak memadai. Penelitian ini merekomendasikan adanya peningkatan sarana praktik, diversifikasi pelatihan posisi pengelasan, dan pengelolaan waktu praktik yang lebih efektif guna menunjang proses pembelajaran yang optimal.

Kata kunci: Taruna, Deskriptif, Praktikum, Pengelasan SMAW, Teknika.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan vokasi maritim di Indonesia menuntut Taruna Teknika untuk siap terjun ke dunia pelayaran yang sarat pekerjaan perawatan lambung dan sistem penunjang kapal. Salah satu kompetensi inti yang dibutuhkan ialah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) karena proses ini relatif murah, fleksibel, dan mampu diaplikasikan di ruang sempit seperti kompartemen kapal. (Sandy & Yuliadi, 2019) Kementerian terkait bahkan menekankan bahwa penguatan kurikulum vokasi Maritim harus diimbangi fasilitas praktik las yang memadai agar lulusan benar-benar kompeten di lapangan. (Hartanto & Haryani, 2020)

Meski demikian, survei di berbagai sekolah vokasi memperlihatkan rasio (mesin las : Praktikan) masih jauh dari ideal. Ketidakseimbangan serupa tercermin di laboratorium pengelasan kapal UNDIP, di mana penggunaan *multi-process welding machine* dijadikan solusi sementara untuk menutup defisit alat praktik. (Dwi Cahyo, 2022) Kurangnya alat tidak hanya memperpanjang antrean praktik tetapi juga menurunkan intensitas umpan balik instruktur, sehingga menghambat pencapaian mutu pengelasan yang sesuai standar *Classification Society*.

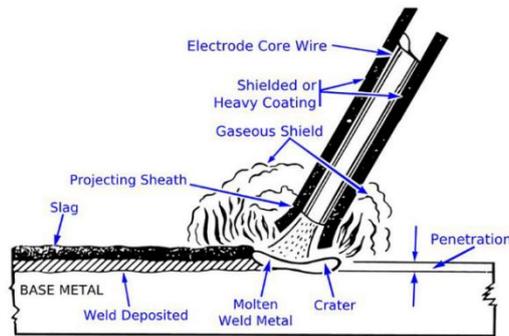
Di sisi lain, inovasi materi ajar seperti modul SMAW beranimasi 3D yang terbukti meningkatkan *normalized gain* hingga 0,72 menunjukkan bahwa pemahaman teori dapat ditingkatkan secara signifikan apabila didukung media interaktif. (Yunus et al., 2024) Sayangnya, lonjakan kognitif ini kerap tidak diiringi perilaku disiplin keselamatan dengan pelatihan K3 bahwa risiko kecelakaan tetap tinggi ketika supervisi dan budaya APD belum tertanam. (Khalid et al., 2020) Kombinasi keterbatasan sarana, kesenjangan teori-praktik, dan kepatuhan K3 yang inkonsisten mempengaruhi seberapa efektif penerapan teknik SMAW di lingkungan Taruna Teknik yang memiliki karakteristik tugas laut yang ketat dan berisiko.

Penelitian ini bertujuan menggambarkan secara menyeluruh pelaksanaan SMAW pada praktik Taruna Teknik AMN Cilacap, menelaah keterkaitan antara ketersediaan fasilitas, pemahaman teori, keterampilan praktik, serta kedisiplinan keselamatan kerja. Temuan ini diharapkan tidak hanya mengisi kekosongan literatur tentang konteks vokasi maritim Indonesia tetapi juga menjadi landasan perbaikan kurikulum, penambahan fasilitas, dan penguatan budaya K3 demi menghasilkan perwira kapal yang andal, aman, dan siap menghadapi tuntutan industri pelayaran global.

2. KAJIAN TEORITIS

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) adalah penyambungan logam dengan proses pengelasan yang menggunakan elektroda terbungkus *flux* yang mencair untuk membentuk gas pelindung dan *slag* guna melindungi logam cair dari kontaminasi atmosfer. Prinsip utama teknik ini adalah pengaliran arus listrik melalui elektroda ke benda kerja sehingga terjadi busur listrik yang melelehkan logam dasar dan elektroda itu sendiri. SMAW dikenal karena fleksibilitas, efisiensi biaya, dan kemampuannya diaplikasikan pada berbagai posisi pengelasan. (Hargiyarto et al., 2015) Proses pengelasan ini dijelaskan pada **Gambar 1**. Dalam pelaksanaannya, digunakan elektroda yang bersifat habis pakai dan memiliki lapisan fluks, serta sesuai dengan jenis logam yang akan disambung. Busur listrik terbentuk ketika elektroda digesekkan pada permukaan benda kerja dan dialiri arus listrik. Panas dari busur tersebut

melelehkan logam induk dan elektroda, sementara *fluks* yang menguap menciptakan pelindung gas untuk mencegah terjadinya kontaminasi dari udara sekitar. (Arora et al., 2019)



Gambar 1. Proses Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (Arora et al., 2019)

Praktikum pengelasan merujuk pada proses pelatihan terstruktur di mana peserta didik menerapkan teori pengelasan ke dalam praktik nyata melalui penggunaan alat, bahan, dan teknik sesuai standar industri. Menekankan pentingnya urutan praktik dalam pembelajaran teknik las agar hasil pengelasan optimal. (Rose et al., 2015) Praktikum tidak hanya bertujuan membentuk keterampilan teknis, tetapi juga membangun sikap kerja yang aman dan bertanggung jawab. Peran fasilitas praktik sangat menentukan keberhasilan pelatihan. Peneliti menemukan bahwa kompetensi siswa dalam pengelasan meningkat signifikan saat fasilitas dan peralatan tersedia secara memadai. (Callao & Tomarong, 2021) Penelitian serupa menunjukkan bahwa kelengkapan alat praktik memiliki korelasi positif terhadap hasil belajar siswa. (Technology, 2023) Sementara itu, dengan menambahkan pengembangan modul yang sesuai dengan kondisi fasilitas juga turut mendukung efektivitas pelatihan. (Safriwardy et al., 2022)

Di sisi lain, bimbingan instruktur memainkan peran krusial dalam membentuk keterampilan dan pemahaman peserta didik. Dinyatakan bahwa keterlibatan aktif instruktur dalam demonstrasi, evaluasi hasil kerja, serta pembinaan keselamatan kerja sangat berpengaruh terhadap keberhasilan praktikum. (Engineering & Journal, 2023). juga mencatat bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek dengan bimbingan intensif meningkatkan partisipasi dan kompetensi siswa dalam praktik pengelasan SMAW. (Bahora & Mujiyono, 2019)

Dijelaskan bahwa pelatihan pengelasan harus menekankan pemahaman teori dan keselamatan kerja. (Khalid et al., 2020) Penelitian oleh menekankan pentingnya modul pembelajaran berbasis kompetensi. (Safriwardy et al., 2022) menyatakan bahwa motivasi siswa dalam praktik lebih tinggi jika teori disampaikan secara aplikatif. (Engineering & Journal, 2023) menemukan bahwa kelengkapan alat praktik berkorelasi kuat dengan hasil belajar. (Technology, 2023) menambahkan bahwa teknologi multi-sensor dapat membantu dalam meningkatkan akurasi pengawasan saat praktik pengelasan. (Lee et al., 2023)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk memberikan gambaran objektif mengenai penerapan teknik pengelasan SMAW dalam kegiatan praktikum oleh Taruna Program Studi Teknik AMN Cilacap. Pendekatan deskriptif dipilih karena sesuai untuk mengungkap fakta-fakta empiris di lapangan berdasarkan persepsi, pemahaman, dan pengalaman peserta didik. Sementara itu, aspek kuantitatif digunakan untuk mengukur respons taruna terhadap berbagai indikator melalui instrumen kuesioner dengan skala numerik.

Penelitian ini melibatkan Taruna semester II Program Studi Teknik di AMN Cilacap. Sampel penelitian sebanyak 40 orang Taruna yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan kriteria tertentu seperti telah mengikuti mata kuliah pengelasan dan terlibat langsung dalam praktikum pengelasan SMAW. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah kuesioner dengan skala *Likert* 1–5, yang disusun untuk mengukur empat aspek penting dalam pelaksanaan praktikum pengelasan. Keempat aspek tersebut meliputi:

- a. Pemahaman teori pengelasan SMAW (6 pertanyaan),
- b. Keterampilan praktik pengelasan SMAW (7 pertanyaan),
- c. Kepatuhan terhadap keselamatan kerja (6 pertanyaan)
- d. Hambatan yang dihadapi (5 pertanyaan).

Penyusunan dan validasi instrumen dilakukan dengan melibatkan dosen pengampu mata kuliah pengelasan, guna memastikan validitas isi dan kesesuaian antara indikator dengan tujuan pembelajaran. Validasi ini juga mempertimbangkan kesesuaian bahasa, kejelasan butir pertanyaan, serta relevansi terhadap kondisi di lapangan. Prosedur pengumpulan data dilakukan secara langsung di lingkungan kampus, setelah seluruh taruna menyelesaikan sesi praktikum. Setiap responden diberikan waktu yang cukup untuk mengisi kuesioner secara mandiri di bawah pengawasan peneliti guna memastikan kejujuran dan keterisian data secara lengkap.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata, persentase, dan distribusi frekuensi dari jawaban responden. Hasil analisis ini akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi, serta digunakan untuk menyimpulkan tingkat pemahaman, keterampilan, kepatuhan, dan hambatan yang dihadapi oleh taruna dalam pelaksanaan praktikum pengelasan SMAW. (Wahab et al., 2021)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kuesioner yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif, diperoleh gambaran bahwa sebagian besar Taruna semester II Program Studi Teknika AMN Cilacap telah memiliki pemahaman teori pengelasan SMAW yang baik, dengan nilai rata-rata 4,1 pada skala *Likert* dan persentase sebesar 87,5% yang menjawab setuju dan sangat setuju terhadap pernyataan terkait konsep dasar pengelasan. Capaian ini mengindikasikan bahwa penyampaian materi teori di kelas telah berhasil membekali Taruna dengan landasan pengetahuan yang kuat sebelum memasuki tahap praktik.

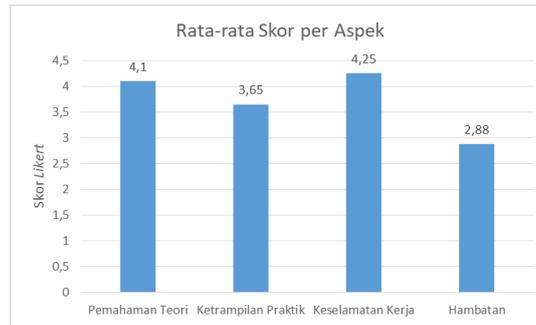
Pada aspek keterampilan praktik, 75% Taruna dinyatakan mampu menyelesaikan proyek pengelasan dengan hasil rapi dan sesuai prosedur. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan teknis SMAW berada pada kategori memadai, meskipun belum seluruhnya optimal. Nilai ini sejalan dengan hasil rata-rata kuantitatif sebelumnya (3,65) yang termasuk kategori tinggi namun masih lebih rendah dibandingkan aspek lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman teori yang tinggi belum sepenuhnya berbanding lurus dengan keterampilan praktik, mengindikasikan perlunya penambahan waktu latihan atau pendekatan pembelajaran yang lebih aplikatif.

Aspek kepatuhan terhadap keselamatan kerja merupakan komponen yang menonjol dengan tingkat kepatuhan mencapai 90%. Ini menandakan bahwa mayoritas Taruna menunjukkan disiplin tinggi dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), mengikuti prosedur keselamatan, dan memahami potensi bahaya saat praktik. Namun, masih terdapat sekitar 10% Taruna yang belum konsisten dalam penggunaan APD secara lengkap. Hal ini menjadi catatan penting, mengingat keselamatan merupakan prioritas utama dalam kegiatan kerja berbasis risiko seperti pengelasan. Pembinaan dan pengawasan yang lebih intensif masih diperlukan untuk menanamkan budaya keselamatan kerja secara menyeluruh.

Dari aspek hambatan, ditemukan bahwa sebagian besar Taruna mengalami kendala dalam proses pelatihan, terutama terkait keterbatasan jumlah mesin las dengan rasio ideal 1 mesin untuk 8 Taruna. Kondisi ini berdampak pada waktu tunggu yang panjang dan terbatasnya kesempatan praktik langsung. Selain itu, pelatihan pengelasan pada posisi tertentu seperti *vertical-up* dinilai masih kurang, padahal posisi tersebut sangat umum dalam praktik di industri perkapalan dan konstruksi. Hambatan lain adalah waktu praktik yang terbatas, sehingga Taruna tidak memiliki cukup kesempatan untuk mengasah keterampilan secara mendalam. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keterbatasan fasilitas dan waktu berdampak langsung terhadap efektivitas pembelajaran keterampilan vokasional, termasuk dalam bidang pengelasan. (Bahora & Mujiyono, 2019) Kurangnya fasilitas praktik

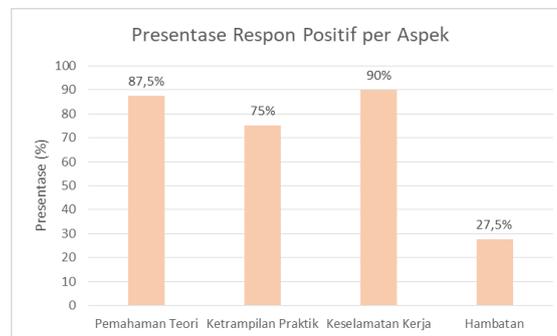
dapat menurunkan intensitas latihan, sedangkan penguasaan posisi las yang terbatas dapat mengurangi kesiapan Taruna menghadapi dunia kerja.

Untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat pemahaman, keterampilan, kepatuhan terhadap keselamatan kerja, serta hambatan yang dihadapi Taruna dalam praktikum pengelasan SMAW disajikan dalam bentuk contoh perhitungan, tabel dan grafik, guna mempermudah interpretasi dan penarikan kesimpulan secara visual. Setiap aspek diukur berdasarkan rata-rata skor pada skala *Likert* 1–5 ditunjukkan pada **Gambar**



Gambar 2. Nilai Rata-rata *Likert* Setiap Aspek

Persentase jawaban positif (kategori “setuju” dan “sangat setuju”) ditunjukkan pada Gambar 3. Penyajian grafik batang berikut memperlihatkan perbandingan antar aspek, baik dari segi rerata skor maupun distribusi persentase respon positif, sehingga dapat diidentifikasi kekuatan dan kelemahan pada masing-masing area yang diteliti.



Gambar 3. Hasil Respon positif per Aspek

Tabel 1. memberikan contoh data perhitungan salah satu aspek penilaian dalam informasi numerik terkait persepsi dan pengalaman Taruna dalam aspek pemahaman teori terhadap pelaksanaan praktikum pengelasan SMAW. Selain itu, untuk memberikan gambaran mengenai proses pengolahan data, juga disertakan contoh perhitungan sederhana terhadap salah satu butir pertanyaan kuesioner.

Tabel 1. Hasil Salah Satu Pertanyaan Aspek Pemahaman Teori

Skor Likert	Frekuensi	Hasil (Skor × Frekuensi)
5	9	45
4	26	104
3	5	15
2	0	0
1	0	0
Total	40	164

Selain itu, untuk memberikan gambaran mengenai proses pengolahan data, juga disertakan contoh perhitungan sederhana terhadap salah satu butir pertanyaan kuesioner tersebut. Guna menunjukkan bagaimana nilai rata-rata dan persentase diperoleh dari hasil tanggapan responden.

1. Nilai rata-rata

$$\chi = \frac{\sum(f_i \times X_i)}{N} = \frac{164}{40} = 4,1$$

2. Persentase respon positif (*Likert 4–5*)

$$\frac{9 + 26}{40} \times 100\% = 87,5\%$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pelaksanaan praktikum pengelasan SMAW di Program Studi Teknika AMN Cilacap telah berjalan cukup baik dari segi pemahaman teori, keterampilan praktik, dan kepatuhan terhadap keselamatan kerja. Sebanyak 87,5% Taruna menunjukkan pemahaman yang baik terhadap teori pengelasan dengan nilai rata-rata 4,1. Keterampilan praktik juga berada pada kategori memadai, dengan 75% Taruna mampu menyelesaikan proyek pengelasan secara rapi dan sesuai prosedur.

Tingkat kepatuhan terhadap keselamatan kerja sangat tinggi, yakni 90%, menunjukkan bahwa kesadaran terhadap prosedur keselamatan sudah tertanam dengan baik di kalangan Taruna. Namun, aspek hambatan masih menjadi perhatian utama, dengan skor rata-rata hanya 2,88 dan hanya 27,5% responden yang menyatakan tidak mengalami kendala berarti. Hambatan utama yang dilaporkan meliputi keterbatasan jumlah mesin las, kurangnya pelatihan pada posisi pengelasan tertentu, dan waktu praktik yang terbatas. Berdasarkan hasil tersebut, perlu adanya peningkatan fasilitas praktik, penguatan materi posisi pengelasan, serta penyesuaian jadwal praktik agar lebih optimal dalam mendukung pencapaian keterampilan taruna

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini, kepada AMN Cilacap khususnya Program Studi Teknik serta Taruna yang sudah membantu dan berpartisipasi dalam kelancaran penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan proses pembelajaran praktikum pengelasan di lingkungan pendidikan Vokasi Maritim.

DAFTAR REFERENSI

- Arora, H., Singh, R., & Brar, G. S. (2019). Thermal and structural modelling of arc welding processes: A literature review. *Measurement and Control (United Kingdom)*, 52(7–8), 955–969. <https://doi.org/10.1177/0020294019857747>
- Bahora, E., & Mujiyono, M. (2019). Investigation of learning model of welding practices in 3G SMAW position welder competency formation in vocational high school. *American Journal of Educational Research*, 7(10), 725–730. <https://doi.org/10.12691/education-7-10-8>
- Callao, M. B., & Tomarong, G. L. (2021). Certifying SMAW competency among senior high. *Ilkogretim Online*, 20(4), 3410–3425. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.04.382>
- Dwi Cahyo, I. (2022). Penggunaan multi process welding machine untuk menunjang kegiatan praktikum pengelasan pada laboratorium pengelasan kapal (welding school) sekolah vokasi. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 4(1), 12–18. <https://doi.org/10.14710/jplp.4.1.12-18>
- Engineering, M., & Journal, E. (2023). Relationship between knowledge and students' welding practical skills. *Mechanical Engineering Education Journal*, 1(2), 53–61.
- Hargiyarto, P., Marwanto, A., & Djatmiko, R. D. (2015). Analisis kesalahan esensial hasil pengelasan peserta lomba kompetensi siswa SMK tingkat Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 22(3), 350. <https://doi.org/10.21831/jptk.v22i3.6841>
- Hartanto, C. F. B., & Haryani. (2020). Analisis tata kelola standar pendidik dan tenaga kependidikan pada pendidikan tinggi vokasi kemaritiman di Indonesia. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 2(1), 20–29. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v2i1.14>
- Khalid, A., Darmansyah, D., Barry, A., Saberani, S., & Fauzi, Y. R. (2020). Pelatihan pengelasan SMAW serta keselamatan kesehatan kerja dan pencegahan kecelakaan kerja pada pengelasan bagi usaha kecil menengah se-Kota Banjarmasin. *Jurnal IMPACT: Implementation and Action*, 2(1), 52–57. <https://doi.org/10.31961/impact.v2i1.796>
- Lee, H. Y., Zhou, P., Duan, A., Wang, J., Wu, V., & Navarro-Alarcon, D. (2023). A multisensor interface to improve the learning experience in arc welding training tasks. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 53(3), 619–628. <https://doi.org/10.1109/THMS.2023.3251955>

- Rose, M., Pate, M. L., Lawver, R. G., Warnick, B. K., & Dai, X. (2015). Assessing the impact of sequencing practicums for welding in agricultural mechanics. *Journal of Agricultural Education*, 56(1), 92–102. <https://doi.org/10.5032/jae.2015.01092>
- Safriwardy, F., Nasrah, S., & Wansah, Z. (2022). Development of learning modules for welding techniques of shield metal arc welding (SMAW) on manual arc welding engineering subjects at vocational schools. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 4(2), 136. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v4i2.8385>
- Sandy, V., & Yuliadi, Z. (2019). Analisa pengaruh pemanasan awal pengelasan ulang aluminium 5083 pada lambung kapal. *Jurnal Midship*, 2(2), 39–46.
- Technology, A. (2023). Waktu dan tempat penelitian. *Journal of Applied Technology*, 5(2), 167–173.
- Wahab, A., Syahid, A., & Junaedi, J. (2021). Penyajian data dalam tabel distribusi frekuensi dan aplikasinya pada ilmu pendidikan. *Education and Learning Journal*, 2(1), 40. <https://doi.org/10.33096/eljour.v2i1.91>
- Yunus, Y., Wibowo, T. W., Pambudi, R. G., & Prayogo, A. C. (2024). Towards improving welding skills: Creating innovative modules for teaching SMAW integrated 3D animation. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 30(1), 80–89. <https://doi.org/10.17977/um048v30i1p79-89>