

The Relationship between Compliance with the Use of Personal Protective Equipment and the Risk of Occupational Accidents among Welding Workshop Workers in District X

Diyah Ayu Agustina ^{1*)}, Dwi Faqihatus Syarifah Has ²⁾

¹⁾²⁾ Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik

Correspondence Author: diyahayuagustina03@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jkmp.v6i1.3442>

Abstract

Welding work has a high potential for hazards such as hot metal sparks, ultraviolet radiation, welding fumes, and electric shock which can increase the risk of occupational accidents. Preliminary observations in welding workshops in Kebomas District showed that many workers still do not use Personal Protective Equipment (PPE) completely. This study aims to analyze the relationship between compliance with PPE use and the risk of work accidents among welding workshop workers in Kebomas District. This study used a quantitative analytic observational design with a cross-sectional approach. A total of 80 workers were selected using purposive sampling. Data were collected through questionnaires and risk assessment using the HIRARC method and analyzed using the Chi-Square test. The results showed that 87.5% of workers were non-compliant in using PPE and 12.5% were compliant. The risk assessment showed that 42.5% of workers were in the moderate risk category, 35% in the high risk category, and 22.5% in the low risk category. The Chi-Square test showed a p-value of 0.026 ($p < 0.05$), indicating a significant relationship between PPE compliance and the risk of work accidents. Workers who were not compliant with PPE use had a 4.38 times higher risk of occupational accidents than compliant workers. Efforts are needed to increase PPE compliance through occupational safety education and the provision of educational media such as posters.

Keywords: PPE Compliance, Workplace Accident Risk, Welding Workers

Abstrak

Pekerjaan pengelasan memiliki potensi bahaya tinggi seperti percikan logam panas, radiasi ultraviolet, asap las, dan sengatan listrik yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu upaya penting untuk meminimalkan risiko tersebut, namun pada praktiknya masih banyak pekerja yang tidak patuh dalam menggunakan APD secara lengkap. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kepatuhan penggunaan APD dengan risiko kecelakaan kerja pada pekerja bengkel las di Kecamatan X. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian berjumlah 80 pekerja yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dan penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Analisis data dilakukan menggunakan uji *Chi-Square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja tidak patuh menggunakan APD dan memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja kategori sedang hingga tinggi. Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kepatuhan penggunaan APD dengan risiko kecelakaan kerja ($p < 0,05$). Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kepatuhan penggunaan APD melalui edukasi keselamatan kerja, pengawasan penggunaan APD, serta penyediaan media edukasi seperti poster di lingkungan kerja.

Kata Kunci: Kepatuhan APD, Risiko Kecelakaan Kerja, Pekerja Bengkel Las

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan upaya untuk melindungi pekerja dari risiko kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja yang dapat terjadi selama proses kerja berlangsung. Penerapan K3 sangat penting terutama pada sektor pekerjaan yang memiliki tingkat bahaya tinggi, salah satunya adalah pekerjaan pengelasan. Proses pengelasan menghasilkan berbagai potensi bahaya seperti percikan logam panas, radiasi ultraviolet, paparan asap las, kebisingan, serta risiko sengatan listrik yang dapat membahayakan keselamatan pekerja apabila tidak dikendalikan dengan baik (International Labour Organization, 2021).

Secara global, kecelakaan kerja masih menjadi permasalahan serius di dunia kerja. International Labour Organization (ILO) melaporkan bahwa setiap tahun sekitar 2,78 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, serta lebih dari 374 juta kecelakaan kerja nonfatal terjadi setiap tahunnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlindungan terhadap pekerja masih perlu ditingkatkan melalui penerapan sistem keselamatan kerja yang efektif, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD) sebagai perlindungan terakhir bagi pekerja dari berbagai potensi bahaya di tempat kerja (ILO, 2021).

Di Indonesia, kecelakaan kerja juga masih sering terjadi. Data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa jumlah kasus kecelakaan kerja setiap tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2022 tercatat lebih dari 298.000 kasus kecelakaan kerja yang terjadi di berbagai sektor pekerjaan. Tingginya angka kecelakaan kerja tersebut menunjukkan bahwa penerapan keselamatan kerja masih belum optimal, terutama pada sektor informal seperti bengkel las yang umumnya memiliki pengawasan keselamatan kerja yang terbatas (BPJS Ketenagakerjaan, 2023).

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu upaya penting dalam mencegah kecelakaan kerja. APD berfungsi sebagai perlindungan terakhir bagi pekerja untuk meminimalkan paparan bahaya ketika pengendalian teknis maupun administratif belum mampu menghilangkan risiko secara keseluruhan. Beberapa jenis APD yang umum digunakan pada pekerjaan pengelasan antara lain helm las, kacamata pelindung, sarung tangan tahan panas, masker, dan sepatu keselamatan. Penggunaan APD secara benar dan konsisten dapat mengurangi kemungkinan terjadinya cedera kerja seperti luka bakar, cedera mata, gangguan pernapasan, dan cedera akibat percikan logam panas (Tarwaka, 2019).

Namun demikian, dalam praktiknya masih banyak pekerja yang tidak patuh dalam menggunakan APD saat bekerja. Ketidapatuhan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kurangnya pengetahuan tentang bahaya kerja, rendahnya kesadaran keselamatan kerja, ketidaknyamanan saat menggunakan APD, serta kurangnya pengawasan dari pemilik usaha atau pengelola tempat kerja. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja pada pekerja.

Kecamatan X merupakan salah satu wilayah di Kabupaten X yang memiliki aktivitas bengkel las cukup tinggi. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti pada beberapa bengkel las di wilayah tersebut, masih ditemukan pekerja yang tidak menggunakan APD secara lengkap saat melakukan pekerjaan pengelasan. Beberapa pekerja terlihat tidak menggunakan kaca mata pelindung, sarung tangan, maupun masker saat bekerja. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan penggunaan APD pada pekerja bengkel las masih perlu mendapat perhatian untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis Hubungan Antara Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Risiko Kecelakaan Kerja Pekerja Bengkel Las Kecamatan X.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. Penelitian dilaksanakan pada pekerja bengkel las di Kecamatan X, Kabupaten X. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bengkel las yang aktif bekerja di wilayah Kecamatan X. Sampel penelitian berjumlah 80 pekerja yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur dan observasi langsung kepada pekerja bengkel las. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik pekerja, tingkat kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), serta tingkat risiko kecelakaan kerja. Penilaian risiko kecelakaan kerja dilakukan menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control). Analisis data dilakukan dalam dua tahap yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi setiap variabel penelitian, sedangkan analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan antara kepatuhan penggunaan APD dengan risiko kecelakaan kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan karakteristik pekerja didapatkan hasil berikut:

1. Analisis Univariat

Berdasarkan tabel 1 dibawah ini menunjukkan karakteristik pekerja di Bengkel Las Kecamatan X. Pada jenis kelamin seluruh pekerja yaitu laki – laki. Selain itu berdasarkan untuk usia pekerja Bengkel Las hampir setengah pekerja yaitu berusia 26-35 tahun sebanyak 25 orang (31,3%). Berdasarkan karakteristik masa kerja bahwa sebagian besar pekerja bengkel las di Kecamatan X memiliki masa kerja ≥ 3 tahun, yaitu sebanyak 43 pekerja (53,8%), yang merupakan persentase tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas Pekerja merupakan pekerja dengan masa kerja yang relatif lama sehingga memiliki pengalaman kerja yang cukup dalam bidang pengelasan

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur

Karakteristik Pekerja	Frekuensi	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki – laki	80	100%
Usia		
17-25	6	7,5%
26-35	25	31,3%
36-45	18	22,5%
46-55	9	11,2 %
56-65	16	20,0%
66-73	6	7,5%
Masa Kerja		
< 3 tahun	37	46,2%
≥ 3 tahun	43	53,8%

Berdasarkan Tabel 2 di bawah diketahui bahwa hampir seluruh nya pekerja bengkel las di Kecamatan X tidak patuh dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), yaitu sebanyak 70 pekerja (87,5 %).hasil perhitungan diperoleh kategori risiko kecelakaan kerja pada 80 Pekerja. Distribusi data ini merupakan hasil pengelompokan total skor risiko setiap Pekerja ke dalam kategori risiko rendah, sedang, dan tinggi. Hasil menunjukkan bahwa dari 80 Pekerja , sebanyak 18 Pekerja (22,5%) termasuk dalam kategori risiko rendah, 34 Pekerja (42,5%) termasuk dalam kategori risiko sedang, dan 28 Pekerja (35%) termasuk dalam kategori risiko tinggi. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar Pekerja berada pada kategori risiko sedang dan tinggi, yang mengindikasikan bahwa lingkungan kerja bengkel las memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang signifikan dan memerlukan pengendalian risiko yang efektif.

Tabel 2. Distribusi Data Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)
Pekerja Bengkel Las Kecamatan X

Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)		
Patuh	10	12,5 %
Tidak Patuh	70	87,5 %
Risiko Kecelakaan Kerja		
Risiko Rendah	18	22,5%
Risiko Sedang	34	42,5%
Risiko Tinggi	28	35%

2. Analisis Bivariat

Tabel 3. Tabulasi Silang Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)
dengan Risiko Kecelakaan Kerja Pekerja Bengkel Las Kecamatan X

Kepatuhan Alat Pelindung Diri (APD)	Risiko Kecelakaan Kerja				Total	
	Rendah		Tinggi			
	N	%	N	%	N	%
Patuh	5	27,8%	5	8,9%	10	12,5%
Tidak Patuh	13	72,2%	57	91,1%	70	87,5%
Total	18	100%	62	100%	80	100%
N	80					
%	100 %					
Sig. (<i>p-value</i>)	0,026					
Odds Ratio	4,38					

Berdasarkan Tabel 3. mengenai tabulasi silang kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan risiko kecelakaan kerja pada pekerja bengkel las di Kecamatan X diketahui bahwa dari 10 pekerja yang patuh menggunakan APD, terdapat 5 pekerja (27,8%) yang berada pada kategori risiko kecelakaan kerja rendah dan 5 pekerja (8,9%) berada pada kategori risiko kecelakaan kerja tinggi. Sementara itu, dari 70 pekerja yang tidak patuh menggunakan APD, sebanyak 13 pekerja (72,2%) berada pada kategori risiko kecelakaan kerja rendah dan 57 pekerja (91,1%) berada pada kategori risiko kecelakaan kerja tinggi.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,026 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan risiko kecelakaan kerja pada pekerja bengkel las di Kecamatan Kebomas. Hal ini menunjukkan bahwa kepatuhan dalam menggunakan APD memiliki peran penting dalam menurunkan risiko kecelakaan kerja.

Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan nilai Odds Ratio (OR) sebesar 4,38, yang berarti bahwa pekerja yang tidak patuh menggunakan APD memiliki kemungkinan 4,38 kali lebih besar untuk mengalami risiko kecelakaan kerja dibandingkan dengan pekerja yang patuh menggunakan APD. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan APD merupakan salah satu faktor penting dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerja bengkel las. Diketahui bahwa tingkat kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada pekerja bengkel las di Kecamatan X masih tergolong rendah. Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar Pekerja termasuk dalam kategori tidak patuh dalam penggunaan APD, yaitu sebesar 87,5 %.

Rendahnya tingkat kepatuhan penggunaan APD ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja bengkel las belum menerapkan perilaku kerja aman secara konsisten. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kebiasaan kerja, persepsi risiko yang rendah, rasa tidak nyaman saat menggunakan APD, serta kurangnya pengawasan dari atasan. Hal ini sejalan dengan teori Health Belief Model (HBM) yang menyatakan bahwa perilaku kepatuhan seseorang dipengaruhi oleh persepsi terhadap risiko dan manfaat dari tindakan pencegahan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ansi Imani Nino et al. (2024) yang menyatakan bahwa sebagian besar pekerja bengkel las tidak menggunakan APD secara lengkap karena merasa tidak nyaman dan tidak adanya pengawasan yang ketat. Penelitian lain oleh Maharja et al. (2022) juga menyebutkan bahwa perilaku tidak patuh dalam penggunaan APD masih sering ditemukan pada sektor bengkel las informal.

Rendahnya kepatuhan penggunaan APD dalam penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Noviarmi & Prananya (2023) yang menyatakan bahwa tingkat kepatuhan penggunaan APD pada pekerja industri kecil masih tergolong rendah, terutama pada sektor informal yang belum memiliki sistem pengawasan keselamatan kerja yang optimal. Penelitian tersebut menegaskan bahwa kepatuhan pekerja sangat dipengaruhi oleh faktor sikap, kebiasaan kerja, serta budaya keselamatan di lingkungan kerja.

Penelitian Khoshakhlagh et al. (2024) juga menunjukkan bahwa rendahnya budaya keselamatan dan persepsi risiko pada pekerja sektor usaha kecil berkontribusi terhadap rendahnya tingkat penggunaan APD secara konsisten. Selain itu, Mu'afiah et al. (2021) menyebutkan bahwa kepatuhan penggunaan APD tidak hanya dipengaruhi oleh faktor pengetahuan, tetapi juga oleh faktor pengawasan dan dukungan manajemen. Tanpa

adanya penguatan dari atasan, pekerja cenderung mengabaikan penggunaan APD meskipun memahami risiko bahaya kerja.

Hubungan Tingkat Kepatuhan Penggunaan APD dengan Risiko Kecelakaan Kerja

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square diperoleh nilai p-value sebesar 0,026 ($p < 0,05$). Odds Ratio (OR) diperoleh nilai sebesar 4,38. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja yang tidak patuh menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) memiliki risiko kecelakaan kerja 4,38 kali lebih besar dibandingkan pekerja yang patuh. Hasil tabulasi silang menunjukkan bahwa pekerja yang tidak patuh dalam penggunaan APD cenderung berada pada kategori risiko kecelakaan kerja tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kepatuhan penggunaan APD memiliki peran penting sebagai faktor protektif dalam menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Secara teoritis, penggunaan APD merupakan bagian dari hirarki pengendalian risiko yang bertujuan untuk meminimalkan paparan bahaya di tempat kerja. Dalam pekerjaan pengelasan, berbagai potensi bahaya seperti percikan logam panas, radiasi *ultraviolet*, asap las, sengatan listrik, serta serpihan logam dapat menyebabkan cedera serius apabila pekerja tidak menggunakan APD secara lengkap dan benar (Pirvu et al., 2024). Oleh karena itu, kepatuhan penggunaan APD berfungsi sebagai penghalang terakhir (*last line of defense*) dalam mencegah cedera kerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Maharja et al. (2022) yang menyatakan bahwa perilaku penggunaan APD pada pekerja las berhubungan signifikan dengan kejadian kecelakaan kerja. Pekerja yang tidak menggunakan APD secara konsisten memiliki kecenderungan lebih tinggi mengalami luka bakar, cedera mata, dan gangguan pernapasan. Penelitian tersebut menegaskan bahwa perilaku tidak aman (*unsafe behavior*) menjadi faktor dominan dalam terjadinya kecelakaan kerja.

Penelitian lain oleh Nabela et al. (2022) juga menemukan adanya hubungan signifikan antara kepatuhan penggunaan APD dengan kejadian cedera kerja pada pekerja bengkel las. Pekerja yang tidak menggunakan APD lengkap memiliki risiko kecelakaan lebih tinggi dibandingkan pekerja yang patuh.

Selain itu, Colares et al. (2019) menyatakan bahwa penggunaan APD secara konsisten mampu menurunkan tingkat cedera kerja secara signifikan, khususnya pada sektor konstruksi dan pengelasan. Hal ini menunjukkan bahwa APD tidak hanya berfungsi sebagai

kewajiban administratif, tetapi sebagai instrumen perlindungan langsung terhadap bahaya kerja.

Penelitian oleh Sehsah et al. (2020) juga membuktikan bahwa pekerja yang tidak menggunakan APD memiliki peluang kecelakaan lebih besar dibandingkan pekerja yang patuh. Mereka menekankan bahwa budaya keselamatan dan pengawasan manajemen sangat berpengaruh terhadap kepatuhan pekerja.

Dalam konteks penelitian ini, tingginya proporsi pekerja yang tidak patuh (87,5%) selaras dengan tingginya kategori risiko sedang dan tinggi berdasarkan penilaian HIRARC. Hal ini memperkuat bahwa kepatuhan penggunaan APD memiliki hubungan nyata terhadap tingkat risiko kecelakaan kerja pada pekerja bengkel las.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kepatuhan penggunaan APD merupakan faktor penting yang berhubungan dengan tingkat risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kepatuhan melalui edukasi K3, pengawasan rutin dari atasan, penyediaan APD yang nyaman dan sesuai standar, serta pembentukan budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan risiko kecelakaan kerja pada pekerja bengkel las di Kecamatan X diketahui bahwa sebagian besar pekerja tidak patuh dalam menggunakan APD saat bekerja. Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kepatuhan penggunaan APD dengan risiko kecelakaan kerja dengan nilai *p-value* sebesar 0,026 ($<0,05$). Nilai Odds Ratio (OR) sebesar 4,38 menunjukkan bahwa pekerja yang tidak patuh menggunakan APD memiliki risiko 4,38 kali lebih besar mengalami kecelakaan kerja dibandingkan pekerja yang patuh. Oleh karena itu, disarankan kepada pemilik bengkel untuk meningkatkan pengawasan serta menyediakan APD yang lengkap dan sesuai standar, serta melakukan edukasi mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) kepada pekerja. Selain itu, pekerja diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dalam menggunakan APD saat bekerja guna mengurangi risiko kecelakaan kerja, dan penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti faktor lain yang berhubungan dengan kecelakaan kerja seperti pengetahuan, sikap, masa kerja, dan lingkungan kerja.

REFERENSI

1. Abadi Sanosra, D., Shodiqin, D. H., & A. G. (2025). Peningkatan kesadaran keselamatan kerja pada pekerja sektor informal. *Jurnal Abdi Insani*, 12(3), 1239–1247. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i2.566>
2. Amalia, E. N., Prasetyo, A., & Nugroho, R. (2024). Identification of occupational safety and health hazards at paint and welding workshop using the HIRARC method. *Journal of Safety Education*, 2(1), 28–42. <https://doi.org/10.15294/jse.v2i1.78918>
3. Ansi Imani Nino, A. I., Ratu, J. M., & Junias, M. S. (2024). Faktor yang berhubungan dengan kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada pekerja bengkel las di Kecamatan Kota Soe. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 446–456. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v3i3.3512>
4. Anwar, J., Rahman, M., & Karim, A. (2019). Assessment of prevalence of work-related musculoskeletal disorders among welders in the shipyard industry in Malaysia. *E3S Web of Conferences*, 90, 1–6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199003001>
5. Baszczyński, K. (2018). Effects of falling weight impact on industrial safety helmets used in conjunction with eye and face protection devices. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 24(2), 171–180. <https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1373987>
6. Colares, R.A.L. *et al.* (2019) ‘the Importance of Ppe Use in Civil Construction: Case Study’, *Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications*, 5(20), pp. 143–148. <https://doi.org/10.5935/2447-0228.20190098>.
7. Khoshakhlagh, A.H. *et al.* (2024) ‘Assessing personal protective equipment usage and its correlation with knowledge, attitudes, performance, and safety culture among workers in small and medium-sized enterprises’, *BMC Public Health*, 24(1), pp. 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19517-3>.
8. KURŞUNOĞLU, N., ÖNDER, S. and ÖNDER, M. (2022) ‘Selection of an Appropriate Personal Protective Equipment Using the Analytic Hierarchy Process’, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30(1), pp. 141–151. <https://doi.org/10.31796/ogummf.1030448>.

9. Lestari, D. *et al.* (2023) ‘Gambaran Penggunaan APD pada Tenaga Kerja PT Arta Tama Mulya di Kecamatan Batui Kabupaten Banggai’, *Buletin Kesehatan Mahasiswa*, 2(1), pp. 24–34: <https://doi.org/10.51888/jpmeo.v2i1.195>.
10. Maharja, R., Faradisha, J. and Panggeleng, A.M.F. (2022) ‘Safety Behaviour Tendency Among Welders By Utilising Personal Protective Equipment’, *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*, 14(December), pp. 192–201. <https://doi.org/10.24252/al-sihah.v14i2.33279>.
11. Mu’afiah, Munir, M.M. and Paskarini, I. (2021) ‘Relation between Activator Factors and Compliance Behavior of Using Personal Protective Equipment on Technician Workers at PT ARPS Surabaya’, *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 10(2), pp. 224–232. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i2.2021.224-232>.
12. Nabela, D. *et al.* (2022) ‘Work-Related Injury among Welders Working in Metal Workshops of Johan Pahlawan Districts, Aceh Barat’, *J-Kesmas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat (The Indonesian Journal of Public Health)*, 9(1), p. 14. <https://doi.org/10.35308/j-kesmas.v9i1.5230>.
13. Noviarimi, F.S.I. and Prananya, L.H. (2023) ‘Knowledge and Attitudes Workers Toward Compliance Use Personal Protective Equipment’, *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 12(3), pp. 391–401. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i3.2023.391-401>.
14. Prasetyo, R. *et al.* (2023) ‘Implementasi Alat Pelindung Diri Sebagai Esensi K3 Pada Pekerja Las Konstruksi di UMKM’, *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(1), pp. 1–8. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol5.iss1.art1>.
15. Pirvu, V. *et al.* (2024) ‘Research on Occupational Risk Assessment for Welder Occupation in Romania’, *Processes*, 12(7), pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.3390/pr12071295>.
16. Sehsah, R., El-Gilany, A.H. and Ibrahim, A.M. (2020) ‘Personal protective equipment (Ppe) use and its relation to accidents among construction workers’, *Medicina del Lavoro*, 111(4), pp. 285–295. <https://doi.org/10.23749/mdl.v111i4.9398>.