
ANALISIS RISIKO PEKERJAAN PENGELASAN PADA WORKSHOP PT. WEIR MINERALS INDONESIA DI BALIKPAPAN

Erwin Ananta¹; Alvina Alda Triana²; Manaseh³

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,

Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205

Email: erwin.ananta@uniba-bpn.ac.id¹, alvinaalda83@gmail.com²,

manaseh@uniba-bpn.ac.id³

ABSTRAK

Pengelasan adalah proses penyatuan dua atau lebih bagian logam dengan memanfaatkan energi panas sebagai sumber utama. Dalam pelaksanaannya pengelasan yang dilakukan di workshop PT Weir Minerals Indonesia mempunyai risiko yang tinggi karena terpaparnya bahaya yang timbul saat pengelasan seperti kebocoran gas, asap dan debu las, dan tegangan listrik. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui risiko pengelasan. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determine Control*). Hasil penelitian terdapat 3 tahapan proses pengelasan dengan persentase tingkat risiko High 12% dan Medium 88%. Pengendalian risiko yang dilakukan menggunakan *Hierarchy Of Control* dengan pengendalian eliminasi yaitu memisahkan proses kerja yang sangat bising dari area pengelasan, pengendalian substitusi mengganti kursi biasa dengan kursi las ergonomis yang dapat diatur tinggi-rendahnya, pengendalian teknik yaitu pemasangan tirai pengelasan, memasang detektor kebocoran gas otomatis di area kerja, pengendalian administrasi menyediakan tanda peringatan dan batas untuk area berisiko, dan APD yaitu arung tangan tahan potong (*cut-resistant gloves*), *safety helmet*.

Kata Kunci: HIRADC, *Hierarchy of Control*, Pengelasan.

ABSTRACT

Welding is the process of joining two or more metal parts using heat as the primary energy source. Welding performed at the PT Weir Minerals Indonesia workshop carries a high risk due to exposure to hazards such as gas leaks, welding fumes and dust, and electrical voltage. The purpose of this study was to determine the risks of welding. The research used a qualitative descriptive approach using the HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment Determine Control) method. The results showed three stages of the welding process, with a risk level of 12% for High and 88% for Medium. Risk control measures employed were the Hierarchy of Control, with elimination controls including separating high-noise work processes from the welding area; substitution

controls including replacing regular chairs with ergonomic welding chairs with adjustable heights; engineering controls including installing welding curtains and installing automatic gas leak detectors in the work area; administrative controls including providing warning signs and boundaries for risky areas; and PPE including cut-resistant gloves and safety helmets.

Keywords: *HIRADC, Hierarchy of Control, Welding.*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang mengalami pertumbuhan berbagai jenis perusahaan yang menyerap sejumlah besar tenaga kerja. Oleh karena itu, aspek keselamatan dan kesehatan kerja dalam proses produksi perlu menjadi perhatian utama. Pada tahun 2020, tercatat sebanyak 221.740 kasus kecelakaan kerja. Angka ini terus naik pada 2021 dengan total 234.270 kasus dan hingga November 2022, jumlah kecelakaan kerja mencapai 265.334 kasus (Syaharani, 2023), sedangkan data terbaru dari Kementerian Ketenagakerjaan menyebutkan, sepanjang Januari hingga Maret 2025 tercatat 5.632 kasus kecelakaan kerja, dengan sebagian besar terjadi di sektor konstruksi, manufaktur, dan pertambangan.

Di era saat ini, berbagai proses produksi semakin mengandalkan teknologi baru di berbagai bidang. Namun, di balik perkembangan ini, terdapat potensi risiko yang bisa menghambat pencapaian kesejahteraan tersebut. Teknologi baru sering kali membawa ancaman melalui mesin – mesin, peralatan kerja, bahan berbahaya, instalasi, metode kerja, serta berisiko menimbulkan kecelakaan kerja, Penyakit Akibat Kerja (PAK), gangguan kesehatan bagi pekerja, hingga pencemaran lingkungan (Kemnaker, 2018).

Di Indonesia, upaya kecelakaan kerja masih bersifat tradisional, di mana kecelakaan dianggap sebagai peristiwa tak terduga atau musibah semata, sehingga kesadaran masyarakat terhadap pentingnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih rendah (Ikhsan, 2022). Penanggulangan kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan meningkatkan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), yang mencakup jaminan terhadap pelaksanaan kegiatan serta terciptanya

lingkungan kerja yang aman dan nyaman. Salah satu upaya yang dapat diterapkan adalah manajemen risiko, melalui proses identifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko sebagai bentuk peningkatan produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja.

Pekerjaan las merupakan salah satu kategori pekerjaan yang sangat penting, khususnya di negara-negara berkembang, seiring dengan pesatnya urbanisasi dan industrialisasi yang mendorong pergeseran pasar tenaga kerja ke arah mekanisme yang lebih intensif. Pekerja las berinteraksi langsung dengan mesin, sehingga berisiko mengalami cedera akibat percikan api, partikel logam panas, paparan radiasi ultraviolet, serta asap logam yang dapat membahayakan kesehatan secara serius (Gunawan, 2022).

Namun, potensi kecelakaan sebenarnya bisa diminimalkan atau dicegah jika seorang juru las (*welder*) mengoperasikan peralatan las dan perlengkapan keselamatan kerja dengan benar. Selain itu, penting bagi seorang *welder* untuk memiliki pemahaman yang baik tentang langkah-langkah pencegahan bahaya yang mungkin timbul selama proses pengelasan (Ningsih et al., 2016).

Kecelakaan kerja biasanya disebabkan oleh penggunaan alat yang tidak tepat, kurangnya alat pelindung yang tidak tepat, kurangnya pemakaian alat pelindung yang memadai, serta kesalahan lainnya. Salah satu faktor lingkungan yang berkaitan dengan pengelasan adalah paparan sinar ultraviolet dan sinar inframerah. Jika lensa mata terpapar radiasi dari proses pengelasan dalam jangka waktu yang cukup lama, hal ini dapat mengganggu fungsi transparansi lensa, yang dapat menyebabkan iritasi pada mata. Gejala yang muncul bisa berupa rasa pedih, gatal,

dan pandangan yang menjadi gelap untuk sementara waktu (Siswanto, 2003).

PT Weir Minerals Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang fabrikasi mesin pompa air, penyedia spare part dan perawatan pompa air di proyek mineral dan batu bara. Kegiatan utama di PT Weir Minerals Indonesia adalah pembuatan peralatan khusus dan *delivery*, melalui solusi rekayasa langsung yaitu pada segmen mineral, segmen power industrial serta segmen minyak dan gas. Proses kegiatan tersebut melibatkan penggunaan alat-alat besar dan runcing serta mesin yang bersuhu tinggi yang sangat memiliki potensi risiko kecelakaan bagi pekerja di perusahaan.

Proses pengelasan di PT Weir Minerals Indonesia, yang bergerak di bidang manufaktur peralatan tambang dan pengolahan mineral, memiliki potensi risiko tinggi terhadap keselamatan pekerja. Aktivitas ini melibatkan paparan terhadap panas ekstrem, cahaya ultraviolet, gas berbahaya serta partikel logam yang dapat mengancam kesehatan pekerja jika tidak diikuti prosedur keselamatan yang ketat. Dengan melakukan analisis risiko diharapkan dapat menjadi solusi dalam menentukan tindak pengendalian risiko yang ada pada setiap tahapan pekerjaan pengelasan untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman sehingga meningkatkan produktivitas perusahaan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang bahaya dan risiko yang terkait dengan pekerjaan pengelasan pada workshop PT Weir Minerals Indonesia. Informasi yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan hasil observasi peneliti guna menentukan tingkat risiko serta tindak pengendalian risiko. Teknik yang digunakan adalah metode HIRADC yang dimulai dengan mengidentifikasi bahaya hingga tindakan pengendalian risiko.

Lokasi penelitian ini dilakukan pada Workshop PT Weir Minerals Indonesia yang berlokasi Jalan Mulawarman RT 20 No 20, Kecamatan Balikpapan Timur, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur.

Metode Pengumpulan Data

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data primer yaitu dengan cara wawancara, observasi dan dokumentasi.

Penelitian ini melibatkan wawancara dengan beberapa pihak terkait, yaitu 1 orang Foreman 3 orang *welder*, dan 1 orang SHE, guna memperoleh data primer mengenai penerapan K3 pada aktivitas pengelasan. Fokus wawancara berdasarkan lima aspek utama: manusia, mesin/peralatan, material, metode, dan lingkungan kerja serta penilaian risiko serta hal-hal yang berkaitan langsung dengan kajian penelitian.

Observasi dilakukan di area workshop PT Weir Minerals pada lingkungan kerja. Tujuan dari observasi ini adalah untuk menilai kesesuaian kondisi lingkungan kerja pengelasan dengan standar yang ditetapkan dalam Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, serta mengidentifikasi potensi bahaya dan kebutuhan pengendalian tambahan.

Sementara metode dokumentasi terdiri dari laporan observasi yang pernah dilakukan dan kondisi visual pada lingkungan workshop. Kemudian, metode pengumpulan data sekunder yaitu dengan cara kajian literatur yang bersumber dari kumpulan tugas akhir, jurnal, buku, undang-undang, dokumen perusahaan maupun akses internet.

Metode Pengolahan Dan Analisis Data

1. Reduksi Data

Reduksi data dilakukan dengan wawancara dan observasi menggunakan HIRADC sesuai dengan pedoman AS/NZS 4360 (2004) pada Workshop PT Weir Minerals Indonesia.

2. Penyajian Data

Penyajian data disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan teks. Bentuk tabel digunakan untuk menyajikan hasil observasi analisis risiko dengan menggunakan HIRADC sesuai dengan

pedoman AS/NZS 4360 92004). Bentuk teks digunakan untuk menyajikan hasil wawancara dengan informan, sedangkan bentuk diagram digunakan untuk menyajikan hasil proses manajemen risiko secara visual agar lebih mudah dipahami.

3. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan dan saran didapat melalui perhitungan analisis risiko menggunakan HIRADC sesuai dengan pedoman AS/NZS 4360 (2004), kemudian menentukan upaya pengendalian yang sesuai dengan tingkat risiko.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengelasan SMAW

Dalam operasional PT Weir Minerlas Indoensia merupakan jenis pekerjaan yang dilakukan ialah pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*). Keselamatan dan kesehatan kerja berpengaruh terhadap PT Weir Minerals Indonesia. Perusahaan sangat memperhatikan keselamatan kerja yaitu dengan menyediakan kelengkapan untuk memproses kegiatan kerja baik dari lingkungan kerja hingga perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD). Penerapan pengelasan SMAW di PT Weir Minerals Indonesia sudah sangat baik dilihat dari kesadaran pekerja saat sebelum memulai pekerjaan. Jenis pengelasan yang digunakan di PT Weir Minerals Indonesia secara umum menggunakan pengelasan SMAW. Yang harus diperhatikan pekerja sebelum menggunakan alat pengelasan SMAW harus terlebih dahulu dilakukan pengecekan alat yang sudah sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku.

B. Peralatan dan Material Las

PT Weir Minerals Indonesia peraltan yang dipakai dalam pengelasan adalah *Welding Machine Lincoln Electric Power Plus 500* sebanyak 2 Unit dan *Welding Machine Lincoln Electric Plus 650* sebanyak 9 Unit. Untuk kawat las yang digunakan dalam pekerjaan pengelasan adalah jenis kawat *Flux Core*. Plat dengan ukuran 6mm,10mm, dan

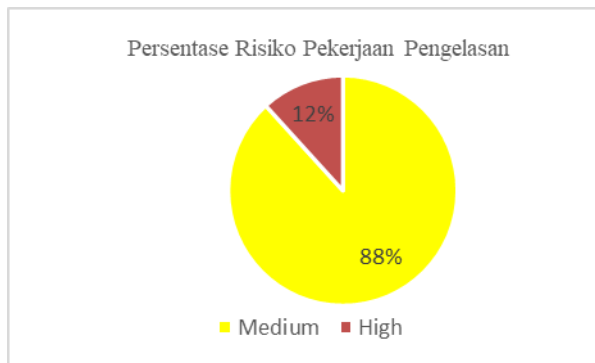
16mm. Sedangkan material yang digunakan terdiri dari dua jenis utama, yaitu carbon steel dan stainless steel. Penggunaan kedua jenis material ini dalam proses pengelasan memerlukan teknik pengelasan yang berbeda, pemilihan elektroda atau kawat las yang sesuai, serta pengaturan parameter pengelasan yang tepat agar hasil sambungan memiliki kekuatan dan kualitas yang optimal. Oleh karena itu, tenaga kerja pengelasan di PT Weir Minerals dibekali dengan pengetahuan teknis dan keterampilan yang memadai agar mampu menyesuaikan metode pengelasan dengan jenis material yang digunakan .

C. Identifikasi Bahaya Pengelasan

Tabel 1. Identifikasi Bahaya Pengelasan

No	Activity	Hazard	Risk
1	Persiapan Alat dan Material Las	Benda tajam	Terluka, Tersayat
		Debu	Gangguan Pernafasan
		Kabel Listrik	Tersengat arus listrik
		Penanganan Manual	Cedera otot
2	Pengelasan	Kebocoran tabung oksigen/acetylene	Tabung meledak, kebakaran
		Radiasi Sinar Las	Iritasi pada mata
		Asap pengelasan	Gangguan pernafasan
		Posisi tidak ergonomi	kelelahan, nyeri sendi
		Lingkungan kerja panas	Kelelahan, dehidrasi
		Kebisingan	Penurunan daya pendengaran
		Percikan api	Luka bakar, kebakaran
3	Housekeeping	Kabel yang berserakan	Tersengat arus listrik
		Area kerja tidak rapi	Terjatuh , tersandung
		Debu	Gangguan pernafasan
		Benda tajam	Terluka, tersayat
		Kabel Listrik	Tersengat arus listrik
Penanganan Manual	Cedera Otot		

D. Persentase Risiko



Gambar 1. Persentase Risiko Pekerjaan Pengelasan

Berdasarkan diagram tersebut, diketahui bahwa sebagian besar aktivitas pengelasan di PT Weir Minerals Indonesia berada pada kategori risiko sedang (Medium) dengan persentase 88%, sedangkan 12% sisanya termasuk dalam kategori risiko tinggi (High). Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar pekerjaan memiliki risiko yang relatif dapat dikendalikan, tetap terdapat potensi bahaya signifikan yang memerlukan perhatian khusus. Oleh karena itu, penerapan langkah-langkah pengendalian tambahan yang lebih efektif menjadi sangat penting, terutama pada proses pengelasan.

E. Persiapan Alat dan Material Las

1. Benda Tajam

Saat menyiapkan alat dan material, pekerja sering berinteraksi dengan benda bersudut tajam seperti pelat logam dan alat potong yang dapat menyebabkan luka jika tanpa APD. Risiko meningkat jika sudut tajam tidak dilindungi. Pengendalian meliputi pelindung sudut tajam, SOP persiapan alat, tanda peringatan, pembatas akses, serta penggunaan *cut-resistant gloves* dan *safety helmet*.

2. Debu

Debu logam dari sisa pengelasan, terutama saat penggerindaan, dapat menyebabkan gangguan pernapasan hingga penyakit paru-paru. Risiko meningkat tanpa ventilasi memadai dan APD. Pengendalian meliputi blower atau sirkulasi udara, pembersihan debu basah berkala, serta perawatan dan penggantian APD secara rutin.

3. Kabel Listrik

Kabel listrik yang berserakan dapat menyebabkan risiko tersandung dan tersengat listrik, terutama jika terkelupas atau tidak aman. Pengendalian dilakukan dengan instalasi permanen tertanam dan pengait kabel agar rapi serta tidak melintang di lintasan kerja.

4. Penanganan Manual

Pemindahan material las secara manual berisiko menimbulkan cedera otot dan gangguan muskuloskeletal, terutama jika beban berat, teknik lifting salah, atau dilakukan berulang. Pengendalian meliputi penggunaan alat bantu mekanis, batasan berat angkat, SOP manual handling, pelatihan lifting, serta APD seperti sarung tangan anti-slip dan *safety helmet*.

F. Pengelasan

1. Kebocoran Tabung gas Oxygen/ Acetylen

Kebocoran tabung gas berisiko memicu ledakan atau kebakaran akibat kerusakan katup, penempatan tidak aman, atau kurangnya inspeksi. Pengendalian meliputi detektor kebocoran gas otomatis, inspeksi rutin, pelabelan tabung, dan penyediaan MSDS di area penyimpanan.

2. Radiasi Sinar Las

Radiasi UV dan IR dari pengelasan dapat menyebabkan iritasi hingga kebutaan. Pengendalian meliputi tirai las penyerap radiasi, sosialisasi bahaya, SOP jarak aman, tanda peringatan, serta APD seperti pakaian tahan api.

3. Asap Pengelasan

Asap pengelasan mengandung partikel logam berat berbahaya bagi pernapasan. Pengendalian dilakukan dengan penyedot asap, *fume extractor portable*, rotasi kerja, sosialisasi bahaya, serta APD seperti masker las P100 atau respirator khusus.

4. Posisi Tidak Ergonomis

Posisi kerja tidak ergonomis dapat menyebabkan kelelahan otot dan nyeri sendi. Pengendalian meliputi kursi dan meja las ergonomis, pelatihan posisi kerja aman, serta APD seperti penyangga lutut untuk pekerjaan jongkok.

5. Suhu Ruang Yang Panas

Suhu panas di area pengelasan berisiko menyebabkan kelelahan dan dehidrasi. Pengendalian meliputi *spot cooler*, insulasi termal, penyediaan air minum, serta *safety talk* rutin tentang *heat stress*.

6. Kebisingan

Kebisingan dari peralatan las dapat mengganggu pendengaran. Pengendalian meliputi pemisahan area bising, pemasangan peredam suara, pembatasan waktu paparan dengan rotasi, serta penggunaan *ear plug*.

7. Percikan Api Las

Percikan api pengelasan berisiko menyebabkan luka bakar atau kebakaran. Pengendalian meliputi *welding blanket*, prosedur *hot work permit*, pemeriksaan area, serta APD pakaian tahan api.

8. Kabel Yang Berserakan

Kabel yang tidak rapi berisiko menyebabkan tersandung atau tersengat listrik. Pengendalian meliputi *cable tray*, *cable protector ramp*, inspeksi harian, dan tanda peringatan di area rawan tersandung.

G. Housekeeping

1. Area Kerja Tidak Rapi

Area kerja yang tidak tertata dapat menyebabkan tersandung atau jatuh. Pengendalian meliputi SOP kebersihan metode 5R, checklist sebelum meninggalkan area, dan kedisiplinan housekeeping untuk mencegah kecelakaan.

2. Debu

Debu dari pemotongan logam atau sisa pengelasan dapat mengganggu pernapasan. Pengendalian meliputi pembersihan basah, respirator atau masker khusus, inspeksi peralatan pembersih, serta *safety talk* rutin tentang bahaya debu dan penggunaan APD.

3. Benda Tajam

Benda tajam seperti serpihan logam atau tepi pelat dapat menyebabkan luka sayat. Pengendalian meliputi pelindung khusus, tanda peringatan, pembatas akses, serta APD sarung tangan tahan potong potong (*cut-resistant gloves*) untuk meminimalisir cedera akibat kontak langsung dengan benda tajam.

4. Kabel Listrik Tidak Tertata

Kabel listrik berserakan berisiko menyebabkan tersandung atau tersengat listrik. Pengendalian meliputi instalasi kabel permanen, pengait kabel, pemeriksaan rutin, serta SOP penggunaan dan persiapan alat kerja.

5. Penanganan Manual

Pengangkatan manual material berat berisiko menyebabkan cedera otot. Pengendalian meliputi alat bantu mekanis, batas berat angkat, pelatihan teknik *lifting*, serta APD sarung tangan anti-selip.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa PT. Hidup Baru Perdana Abadi telah menunjukkan komitmen yang baik dalam mematuhi regulasi terkait pengelolaan limbah B3, termasuk pencatatan yang rutin dan penyimpanan limbah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Perusahaan menyimpan limbah B3 selama 90 hari jika jumlah yang dihasilkan mencapai 50 kg, yang merupakan langkah penting untuk mencegah pencemaran lingkungan, serta Pengelolaan limbah padat B3 di perusahaan ini meliputi penyimpanan sementara di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) dan penyerahan limbah kepada pengumpul limbah B3 yang resmi dan berizin. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengelola limbah dengan aman dan efisien.

SARAN

Saran maupun ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada semua pihak yang telah turut serta dalam penelitian ini. Terima kasih kepada PT. Hidup Baru Perdana Abadi atas izin dan kerjasamanya dalam memberikan akses kepada kami untuk melakukan penelitian di PT. Hidup Baru Perdana Abadi. Tak lupa, penghargaan kami juga disampaikan kepada semua informan yang telah bersedia berpartisipasi dalam wawancara dan kuesioner dan menyediakan data yang sangat berharga untuk penelitian ini. Terima kasih atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu

kelancaran penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifianti, A. F., Hardiyono, H., & Ramdan, M. (2024). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada PT Expro Indonesia Balikpapan Base. *Identifikasi*, 10(1), 161-167.
- Anindya Dwita, & Mohammad Zamroni. (2021). Tanggung Jawab Hukum Jasa Pengangkut Limbah Dalam Pengelolaan Limbah Medis Padat Rumah Sakit. *Jurnal Hukum Dan Etika Kesehatan*, 1 (September), 45–63.
<https://doi.org/10.30649/jhek.v1i1.14>
- Ardiatma, D., & Ariyanto. (2019). Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Di PT. Tokai Rubber Auto Hose Indonesia. *Jurnal Teknologi Dan Pengelolaan Lingkungan*, 6(2), 7–20.
- Berliana, P. N., Restu Hikmah Ayu Murti, & Wahyu Dwi Utomo. (2023). Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) PT. X. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 400–408.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v2i2.1280>
- Dull, E., & Reinhardt, S. P. (2014). An Analytic Approach For Discovery. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 1304, Pp. 89–92).
- Muhammad, I. A., Rusba, K., & Liku, J. E. A. (2024). Analisis Risiko Dan Pengendalian Keselamatan Kerja Dalam Pembersihan Ac Model Cassette: Studi Kasus Di Hotel Pentacity Balikpapan. *Identifikasi*, 10(1), 22-28.
- Mutiara Nur Izzati, & Nisrina Hayati. (2022). Pengelolaan Limbah Infeksius Rumah Tangga Dalam Masa Pandemi Covid-19 Mutiara Nur Izzati, Nisrina Hayati Management Of Household Infectious Waste In The Covid-19 Pandemic. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 14, 2022.
- Noeryanto, N., Siboro, I., & Widodo, A. S. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Risk Assessment Pada Dock System Airbags Di PT. Meranti Nusa Bahari Balikpapan. *Identifikasi*, 7 (2), 492-498.
- Sri Annisa, I., & Mailani, E. (2023). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Siswa Dalam Pembelajaran Tematik. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 6469–6477.
<https://jinnovative.org/index.php/innovative%0Aanalysis>
- Sugiyono, D. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. In Penerbit Alfabeta.
- Pongky, P., Wagiono, M. W. A., & Rusba, K. (2025). Analisis Bahaya Dan Risiko Pada Pekerjaan Pengelasan Smaw Pada Pipa Dengan Menggunakan Metode Jsa Di PT. Abc Balikpapan. *Identifikasi*, 11 (2), 263-266.
- Presiden RI. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. *Presiden Republik Indonesia*, 14, 1–20.
<https://jdih.esdm.go.id/storage/document/T/Uu-01-1970.pdf>
- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining The Mediating-Moderating Role Of Entrepreneurial Orientation And Digital Competence On Entrepreneurial Intention In Vocational Education. *Journal of Technical Education and Training*, 15(1), 116-127.
- Zulkifly, Z., Siboro, I., Zainul, L. M., & Purwanti, S. (2023). Analisis Risiko Dan Pengendalian Bahaya Pekerjaan Perbaikan Drainase Pada PT. Rayy Empat Pilar. *Identifikasi*, 9(2), 864-870.