

---

---

## **ANALISIS KESELAMATAN KERJA PEKERJAAN MESIN BUBUT PADA PT. DUMA NUSATAMA DI BALIKPAPAN**

**Adinda Sri Ayu Yusba<sup>1</sup>; Impol Siboro<sup>2</sup>; James Evert Adolf Liku<sup>3</sup>**

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

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

Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205

Email: adindasriayu2003@gmail.com<sup>1</sup>, impolsiboro@uniba-bpn.ac.id<sup>2</sup>,  
james@uniba-bpn.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Keselamatan kerja pada proses pengoperasian mesin bubut di PT. Duma Nusatama Balikpapan dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Permasalahan keselamatan kerja pada mesin bubut perlu diperhatikan karena tingginya potensi bahaya seperti terjepit, tertusuk gram tajam, hingga gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi langsung, wawancara terhadap lima orang operator bubut, serta dokumentasi kondisi area kerja. Hasil observasi menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja paling sering muncul pada tahap pemotongan material dan pemasangan pahat, terutama ketika pekerja belum memperoleh pelatihan internal dari perusahaan. Identifikasi bahaya juga ditemukan pada komponen mesin seperti spindle, carriage, dan tailstock, serta kondisi area kerja yang kurang ergonomis akibat tumpahan oli dan keterbatasan ruang gerak antar mesin. Wawancara memperkuat temuan bahwa meskipun pekerja memiliki sertifikat dari lembaga pelatihan luar (BLK), sebagian besar belum menerima pembekalan K3 secara formal dari perusahaan. Dengan demikian, integrasi JSA secara menyeluruh sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, produktif, dan sesuai standar K3.

**Kata Kunci:** Keselamatan Kerja, Mesin Bubut, *Job Safety Analisis* (JSA), Risiko Kecelakaan.

---

---

### **ABSTRACT**

*Occupational safety in the lathe machine operation process at PT. Duma Nusatama Balikpapan using the Job Safety Analysis (JSA) method. Occupational safety issues on lathe machines need to be considered because of the high potential for danger such as being pinched, being stabbed by sharp objects, and hearing loss due to machine noise. This study uses a qualitative descriptive approach with data collection techniques in the form of direct observation, interviews with five lathe operators, and documentation of work area conditions. The results of the observation show that the risk of work accidents most often occurs at the stage of cutting materials and installing chisels, especially when workers have not received internal training from the company. Hazard*

*identification was also found in machine components such as spindles, carriages, and tailstocks, as well as less ergonomic work area conditions due to oil spills and limited space between machines. Interviews reinforced the finding that although workers have certificates from external training institutions (BLK), most have not received formal K3 training from the company. Thus, comprehensive JSA integration is very important to create a safe, productive, and K3-compliant work environment.*

**Keywords: Occupational Safety, Lathe Machine, Job Safety Analysis (JSA), Accident Risk.**

---

---

## **PENDAHULUAN**

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam setiap sektor industri, tak terkecuali di bidang manufaktur. Pengoperasian mesin bubut, sebagai salah satu peralatan mesin dasar yang banyak ditemukan di sekolah teknik maupun industri manufaktur, memiliki potensi risiko yang sangat besar yang dapat memicu kecelakaan kerja serius. Mesin bubut bekerja dengan metode pemotongan berputar untuk membentuk benda kerja logam maupun non-logam. Intensitas kerja yang tinggi, termasuk kontak langsung antara operator dengan mesin berputar cepat, merupakan pemandangan umum di lingkungan kerja mesin bubut. Kondisi ini membawa serta berbagai risiko seperti terjepit, teriris, tertarik, dan serpihan logam yang beterbangan ke arah operator. Lebih lanjut, paparan kebisingan dan getaran mesin bubut yang tidak terkontrol juga dapat berdampak negatif pada kesehatan pekerja (Ramli, 2010).

Interaksi antara pekerja dan mesin berkecepatan tinggi selama proses pembubutan dapat berujung pada risiko kerja yang serius jika praktik K3 tidak diterapkan secara memadai (Suma'mur, 2014). Risiko-risiko ini meliputi cipratan logam tajam, pahat yang lepas, gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin, kelelahan otot akibat posisi kerja yang tidak ergonomis, dan kecelakaan akibat benda kerja yang terlempar. Selain itu, pekerja juga berpotensi terpapar risiko ergonomi, kimia, dan fisik selama proses fabrikasi secara umum, termasuk pemotongan, pengelasan, pengamplasan, dan perakitan komponen logam menggunakan peralatan besar. Berdasarkan data dari

beberapa penelitian, identifikasi bahaya dan pengendalian risiko yang tidak efektif menjadi penyebab utama kecelakaan kerja di industri fabrikasi (Chauhan dkk., 2019). Ramli (2010) secara spesifik menekankan bahwa mesin bubut dengan bagian yang bergerak memiliki risiko mekanis yang tinggi, berpotensi menyebabkan cedera serius bahkan kematian jika tindakan pencegahan keselamatan tidak diikuti.

Penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya identifikasi bahaya dan pengendalian risiko dalam berbagai sektor. Avif Mas Wahyudi dkk. (2025) dalam studinya mengenai analisis risiko K3 pada pekerjaan fabrikasi konstruksi menggunakan metode JSA dan HAZOPS menemukan bahwa banyak proses kerja memiliki tingkat risiko menengah hingga sangat tinggi. Muhammad Zulfi Ikhsan (2022) melalui identifikasi bahaya dan risiko kecelakaan kerja di PT. Tamora Agro Lestari menemukan bahwa gangguan pendengaran merupakan risiko dengan intensitas tertinggi akibat paparan suara mesin yang berkelanjutan. Gendis Elsabilla Putri Narjanta dan A.A.S Manik Mahachandara (2025) menunjukkan bahwa penerapan JSA efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya pada pekerjaan rutin *service* pompa dan merekomendasikan pengendalian risiko mulai dari tingkat *extreme* hingga *moderate*. Senada dengan itu, Erniyani dkk. (2025) mengemukakan bahwa JSA mampu mengidentifikasi potensi bahaya terbesar pada proses pemotongan dan pengelasan, seperti luka akibat benda tajam, paparan panas, serta percikan api, dan menawarkan langkah-langkah pencegahan konkret.

Secara khusus, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi pada setiap tahapan operasi mesin bubut di PT. DUMA NUSATAMA. Penelitian ini juga bertujuan mengevaluasi tingkat bahaya dari setiap ancaman yang telah teridentifikasi, sehingga dapat diketahui sejauh mana potensi dampaknya terhadap keselamatan kerja. Berdasarkan hasil analisis *Job Safety Analysis* (JSA), penelitian ini juga diarahkan untuk mengembangkan langkah-langkah pengendalian yang tepat guna mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan operator di lingkungan kerja tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif. Metode kualitatif sangat menekankan pada pemahaman mendalam mengenai konteks sosial dan perilaku manusia dalam lingkungan alamiah.. Data deskriptif yang dihasilkan dari kata-kata tertulis atau lisan orang serta dari pengamatan perilaku, memungkinkan peneliti untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang situasi yang ada di lingkungan kerja mesin bubut PT. DUMA NUSATAMA tanpa adanya intervensi atau manipulasi variabel.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. DUMA NUSATAMA yang beralamat di Jl. Mulawarman 15 RT. 32 Kelurahan Manggar, Kecamatan Balikpapan Timur, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu yang dimulai dari pengajuan judul dan diakhiri dengan uji coba penelitian. Informan ini didasarkan pada relevansi mereka dengan fenomena yang diteliti dan kemampuan mereka untuk memberikan informasi yang mendalam mengenai keselamatan kerja, tantangan, sikap, pengetahuan K3, dan insiden kecelakaan terkait pekerjaan. Tiga metode utama yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan studi dokumentasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini digunakan beberapa Teknik dalam pengumpulan data yaitu *Job Safety Analysis* (JSA), wawancara, dan dokumentasi.

### *Job Safety Analysis* (JSA)

**Tabel 1. Job Safety Analysis**

Tahap Pekerjaan	Bahaya / Penyebab Kejadian	Potensi Konsekuensi	Pendalian / Mitigasi
Persiapan alat dan benda kerja	Tertusuk benda tajam (pahat, chip logam)	Benda kerja jatuh menimpah kaki	Memakai sepatu safety berujung baja
Pemasangan benda kerja	Tangan terlilit chuck	Benda kerja lepas saat berputar, pastikan chuck key dicabut sebelum start mesin	Kencangkan chuck dengan torsi sesuai SOP
Pengaturan pahat	Tersayat mata pahat	Pahat patah akibat salah posisi	Atur ketinggian pahat
Operasi pembubutan	1. Tersayat chip logam panas 2. Kebisingan >85 dB	1. Tangan tersangkut chuck 2. Kurangnya pendengaran	1. Jangan sentuh area putar saat mesin hidup 2. Gunakan earplug/earmuff
Pengukuran dimensi	Tangan terjepit benda kerja berputar	Matikan mesin sebelum ukur benda kerja	Gunakan safety glassess
Pemberihan mesin	1. Kontak cairan 2. Tumpahan oli disekitar area	1. Tersengat listrik 2. Terpeleset	1. Matikan sumber listrik 2. Bersihkan oli dengan absorben

Pendekatan metodis untuk mendeteksi potensi risiko pada setiap tahapan proses kerja dan membuat langkah-langkah pengendalian untuk menghentikan kecelakaan kerja disebut *Job Safety Analysis* (JSA) (Ramli, 2019). Berdasarkan tabel JSA PT. DUMA NUSATAMA, terdapat tujuh tahapan kerja utama yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap keselamatan pekerja.

### *Hazard Identification and risk Assessment* (HIRA)

Sebagaimana yang dipersyaratkan oleh AS/NZS 4360:2004, penelitian ini mendukung pendekatan *Job Safety Analysis*

(JSA) dengan menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) untuk mengidentifikasi bahaya secara lebih menyeluruh dan melakukan penilaian risiko berdasarkan dua parameter utama, yaitu *Severity* (S) dan *Probability* (P). Rumus yang digunakan untuk menentukan penilaian risiko adalah  $Risk (R) = Severity (S) \times Probability (P)$ .

Hasil temuan bahaya, penyebab, tingkat risiko, dan tindakan mitigasi pada area kerja bubut PT. DUMA NUSATAMA adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil penilaian risiko**

Bahaya	Penyebab	Penilaian Risiko (S × P = R)	Tindakan Mitigasi	Penanggung Jawab
Tersayat chip logam	Pahat tumpul / kecepatan putar terlalu tinggi	$4 \times 4 = 16$ <b>(High)</b>	Gunakan pelindung chip ( <i>chip guard</i> )- Atur kecepatan potong sesuai standar	Operator / Supervisor
Benda kerja terlempar	Chuck tidak terkunci sempurna	$5 \times 3 = 15$ <b>(High)</b>	Periksa chuck key sebelum pengoperasian- Gunakan chuck model autolock	Operator
Gangguan pendengaran	Kebisingan mesin > 85 dB	$3 \times 5 = 15$ <b>(High)</b>	Gunakan APD telinga (earmuff) SNR $\geq 25$ dB)- Terapkan rotasi kerja	Manajer Bengkel
Tersengat listrik	Kabel rusak groundin g tidak memadai	$4 \times 2 = 8$ <b>(Mediu m)</b>	Lakukan inspeksi kabel secara berkala- Pasang ELCB ( <i>Earth Leakage Circuit Breaker</i> )	Teknisi Listrik
Paparan debu logam	Tidak ada ventilasi lokal	$2 \times 4 = 8$ <b>(Mediu m)</b>	Pasang exhaust fan lokal- Gunakan masker respirator N95	HSE Officer

Hasil HIRA menunjukkan bahwa sebagian besar risiko di area kerja mesin bubut termasuk dalam kategori risiko tinggi

(Tinggi), khususnya yang terkait dengan risiko mekanis dan fisik, termasuk kebisingan, benda kerja yang terlempar, dan terpotong oleh serpihan logam. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan pengendalian risiko yang lebih ketat pada tingkat teknis dan administratif serta melalui APD dan pelatihan yang sesuai standar.

Dari hasil analisis, ditemukan lima kategori bahaya utama yang paling sering terjadi, dengan klasifikasi risiko tinggi dan sedang:

1. Tersayat chip logam

Risiko tinggi ( $S4 \times P4 = 16$ ). Bahaya ini terjadi akibat pahat tumpul dan kecepatan putaran mesin yang terlalu tinggi, yang menyebabkan serpihan logam beterbangan dan melukai operator. Pencegahan memerlukan pemeliharaan alat dan disiplin kerja.

2. Benda kerja terlempar dari chuck

Risiko tinggi ( $S5 \times P3 = 15$ ). Umumnya disebabkan chuck yang tidak terkunci dengan benar atau lupa melepas kunci chuck. Potensi cedera fatal dapat diminimalkan dengan penggunaan chuck autolock dan pelatihan SOP yang ketat.

3. Gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin

Risiko tinggi ( $S3 \times P5 = 15$ ). Kebisingan di atas 85 dB dapat menyebabkan kerusakan pendengaran permanen. Penggunaan penutup telinga dan rotasi kerja menjadi mitigasi penting yang masih belum diterapkan secara maksimal.

4. Tersengat Listrik

Risiko sedang ( $S4 \times P2 = 8$ ). Disebabkan oleh kabel rusak, instalasi listrik yang tidak aman, dan lingkungan kerja yang lembap. Meskipun ELCB sudah disarankan, pelaksanaan kontrol teknis masih lemah.

5. Paparan debu logam

Risiko sedang ( $S2 \times P4 = 8$ ). Terjadi akibat penghirupan partikel logam halus tanpa ventilasi memadai. Penggunaan masker respirator belum dilakukan secara konsisten, meningkatkan risiko gangguan pernapasan jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil HIRA menunjukkan bahwa sebagian besar bahaya di area mesin tergolong serius dan perlu ditangani dengan kombinasi kontrol teknis, penggunaan APD, serta pelatihan rutin agar standar K3 dapat diterapkan secara optimal.

### Hasil Wawancara

**Tabel 3. Karakteristik Informan**

Nama	Jabatan	Umur	Lama Bekerja
Hendra sutanto	Operator Bubut	23 Tahun	1 Tahun
Faisal	Operator Bubut	25 Tahun	5 Tahun
Sharu	Operator Bubut	19 Tahun	4 Bulan
Andika	Operator Bubut	19 Tahun	3 Bulan
Lutfi	Operator Bubut	20 Tahun	1 Tahun

#### 1. Pemahaman terhadap Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang melibatkan pengambilan material, pengangkatan ke mesin, penyetulan pahat, pemutaran, dan pengukuran hasil memiliki bahaya inheren. Mengangkat material secara manual berisiko menyebabkan cedera punggung, kelelahan otot, dan terjepit (Informan I, III, V), yang diklasifikasikan sebagai bahaya mekanis dan ergonomis (Suma'mur, 2014). Selain itu, operator berisiko cedera fisik dan kehilangan pendengaran akibat putaran RPM tinggi, cipratan logam, dan kebisingan mesin selama proses pembubutan. Pentingnya penggunaan APD seperti kaca mata keselamatan dan penyumbat telinga ditekankan (Ikhsan, 2022).

#### 2. Jenis dan Penggunaan Material

Karyawan umumnya mengolah baja, besi, besi tuang, batang krom, dan logam lainnya, dengan besi dan baja menjadi material paling umum yang berpotensi menyebabkan patah ujung pahat, kebisingan tinggi, dan percikan logam (Informan I, II, IV). Material seperti besi tuang dan baja AISI menghasilkan serbuk logam tajam yang dapat menyebabkan goresan dan iritasi pernapasan. Penanganan material keras ini memerlukan SOP dan pengawasan teknik ketat (Ramli, 2019).

#### 3. Material Mesin Bubut

Komponen mesin bubut yang sering digunakan meliputi chuck, spindel, tool carriage, tool post, dan tailstock. Risiko utama adalah rotasi spindel yang cepat dan kemungkinan penguncian chuck atau tool yang tidak tepat, yang dapat menyebabkan benda kerja jatuh (Informan I, III, IV). Kesalahan dalam pemasangan tool post atau pengaturan kecepatan spindel dapat mengakibatkan kerusakan tool, cedera tangan, atau kecelakaan fatal. Inspeksi rutin, perawatan berkala, dan penggunaan pelindung mesin sangat penting, sesuai dengan ISO 45001:2018 dan Suma'mur (2014).

#### 4. Kemampuan Pekerja

Sebagian besar operator hanya memiliki sertifikasi dari Balai Latihan Kerja (BLK) dan belum pernah menerima pelatihan resmi dari perusahaan (Informan I, II, IV, V). Hal ini menunjukkan perlunya sistem pelatihan internal yang terorganisir untuk memastikan pemahaman yang seragam tentang praktik kerja aman. Operator dengan pelatihan dari pemberi kerja sebelumnya dan penerapan SOP serta pemeriksaan QC (seperti Informan III) menunjukkan hasil yang lebih baik, mendukung argumen bahwa pelatihan berkelanjutan dan penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) dapat mengurangi insiden terkait pekerjaan (Narjanta & Mahachandra, 2025).

#### 5. Area Kerja

Ditemukan beberapa kekurangan serius di area kerja, termasuk tata letak alat yang tidak rapi (Informan IV), jarak antar mesin terbatas (Informan IV, V), dan tumpukan logam berserakan (Informan I), yang meningkatkan risiko terpeleset, kecelakaan, dan kesalahan. Meskipun pencahayaan dinilai cukup baik oleh beberapa operator (Informan II, III), penataan ruangan dan sistem pembersihan belum ideal. Lingkungan kerja yang tidak teratur dapat menurunkan produktivitas dan meningkatkan risiko kecelakaan

(Tarwaka, 2008). Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicermati untuk memberikan gambaran yang lebih objektif terhadap proses dan hasilnya. Penelitian hanya dilakukan pada satu departemen kerja, yaitu bubut di PT. DUMA NUSATAMA, dengan lima operator sebagai responden, sehingga temuan tidak dapat digeneralisasi ke seluruh divisi dengan karakteristik risiko berbeda.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa proses kerja mesin bubut di PT. DUMA NUSATAMA mengandung berbagai potensi bahaya, terutama pada tahap pemasangan material, pembubutan, dan pembersihan area kerja. Risiko yang paling sering terjadi meliputi terpeleset, tersangkut, percikan logam panas, paparan kebisingan, serta bahaya tambahan seperti luka bakar, debu logam halus, dan sengatan listrik. *Job Safety Analysis* (JSA) yang dilakukan menunjukkan bahwa pengendalian risiko melalui APD dan pengarahan harian belum cukup efektif, terutama karena kurangnya inspeksi teknis rutin dan lemahnya penerapan kontrol teknis. Selain itu, hasil wawancara mengungkapkan bahwa sebagian besar operator belum memperoleh pelatihan K3 internal yang memadai, sehingga pemahaman mereka terhadap prosedur keselamatan masih bergantung pada pengalaman pribadi dan pelatihan dasar dari luar perusahaan.

## SARAN

Meningkatkan keselamatan kerja pada pekerjaan bubut di PT. DUMA NUSATAMA, disarankan agar perusahaan secara berkala memberikan pelatihan K3 kepada seluruh operator, khususnya terkait penanganan darurat, bahaya mekanis, dan penggunaan alat berat sesuai SOP. Penggunaan *Job Safety Analysis* (JSA) juga perlu dimaksimalkan sebagai panduan teknis harian yang dievaluasi secara berkala, bukan sekadar dokumen formalitas. Selain itu, pengawasan terhadap kondisi teknis mesin, sistem kelistrikan, kebersihan area kerja, dan

keamanan komponen perlu ditingkatkan secara rutin guna mencegah risiko kecelakaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abituta, M.H. and Yuamita, F., 2024. Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan (K3) dengan Metode *Job Safety Analysis* pada Kegiatan Penimbunan (Disposal) PT X. *Cosmic Jurnal Teknik*, 1(3), pp.115–123.
- Ardinal, Y., 2020. *Analisa Keselamatan Kerja: Job Safety Analysis*. Jakarta: Rhuekamp Indonesia.
- Arta, I.P.S., Satriawan, D.G., Bagiana, I.K., Sp, Y.L., Shavab, F.A., Mala, C.M.F. and Utami, F., 2021. *Manajemen Risiko, Tinjauan Teori dan Praktis*. Bandung: Penerbit Widina Bhakti Persada.
- AS/NZS 4360, 2004. *Risk Management Guidelines*. Sydney: Standards Australia/Standards New Zealand.
- British Standards Institution, 2018. *BS ISO 45001:2018: Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with Guidance for Use*. London: BSI Standards Limited.
- Ikhsan, M.Z., 2022. Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), pp.42–52.
- Jw, C., 2009. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: SAGE.
- Miles, M.B. and Huberman, A.M., 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moleong, L.J., 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Edisi Revisi. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Narjanta, G.E.P. and Mahachandra, M., 2025. Penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai Upaya Pencegahan Bahaya Kerja Service Pompa secara Rutin Perumda Air Minum Tirtonogoro Kabupaten Sragen. *Industrial Engineering Online Journal*, 14(1).

- Pratama, M.A., Rizqi, A.W. and Hidayat, H., 2022. Analisis Resiko K3 pada Pekerjaan Fabrikasi Konstruksi di CV. Arfa Putra Karya dengan Metode JSA (*Job Safety Analysis*). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), pp.314–323.
- Ramli, S., 2019. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 (OHS Risk Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Setyawati, N. F. (2020). Analisis Keamanan Produk Makanan Di Nikmat Catering Berdasarkan Good Manufacturing Practice. *Identifikasi*, 6(2), 303-313.
- Socrates, M.F., 2013. Analisis Risiko Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) pada Alat Suspension Preheater Bagian Produksi di Plant 6 dan 11 Field Citeureup PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tahun 2013.
- Sugiyono, D., 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suma'mur, P.K., 2014. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Edisi 2. Jakarta: Sagung Seto.
- Syahrir, A., Rusba, K., & Liku, J. E. A. (2024). Analisa Keselamatan Pekerjaan Bongkar Muat Barang Menggunakan Forklift Pada PT United Tractors Balikpapan. *Identifikasi*, 10(1), 76-81.
- Tarwaka, T., 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- 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.
- Yuliana, L., Mappangile, A. S., & Amiricano, B. (2021). Analisis Kesesuaian Tangga Darurat Pada Gedung A Di Universitas Balikpapan. *Identifikasi*, 7(2), 474-483.
- Wani, A.S., Yasmin, F.A., Rizky, S., Syafira, S. and Siregar, D.Y., 2024. Penggunaan Teknik Observasi Fisik dan Observasi Intelektual untuk Memahami Karakteristik Siswa di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), pp.3737–3743.
- Waruwu, H.A., 2024. Analisis dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja di PT. Cahaya Baru Shipyard dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment & Risk Control (HIRARC).