

Analisis K3 Dengan Menggunakan Metode JSA Pada Proses Bolting di PT. XYZ

¹Jorvick Steve, ²Aulia Agung Dermawan

^{1,2} Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam.

e-mail: 2112025@student.iteba.ac.id¹ agung.dermawan29@gmail.com²

Abstract

This study aims to identify potential hazards and formulate risk control measures in the bolting process at PT. XYZ using the Job Safety Analysis (JSA) method. Although bolting is a routine task, it carries hidden risks that can lead to workplace accidents if not properly managed. The research adopts a qualitative descriptive approach through field observations, interviews, and document analysis. The JSA method involves identifying high-risk jobs, breaking down work steps, recognizing hazards, and recommending appropriate controls. Results indicate that most risks stem from physical hazards, such as being struck by heavy equipment, falling objects, and working at heights without proper protection. The study also reveals deficiencies in equipment inspection and the lack of proper work area separation. The implementation of JSA proved effective in identifying potential hazards and providing practical mitigation strategies. This research highlights the importance of routine inspections, proper use of personal protective equipment (PPE), safety training, and active supervision as integral components of a sustainable risk management strategy in the fabrication industry.

Keywords: Job Safety Analysis, bolting, occupational safety, physical hazards, risk control

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan merumuskan tindakan pengendalian risiko pada proses *bolting* di PT. XYZ dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Aktivitas *bolting* yang tampak rutin ternyata memiliki berbagai risiko tersembunyi yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja jika tidak ditangani dengan tepat. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara, dan analisis dokumen. Tahapan JSA dilakukan mulai dari identifikasi pekerjaan berisiko, pemetaan langkah kerja, hingga penentuan potensi bahaya dan rekomendasi pengendalian. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar risiko berasal dari bahaya fisik, seperti tertabrak alat berat, kejatuhan beban, dan kerja di ketinggian tanpa perlindungan. Ditemukan pula kelemahan pada inspeksi alat dan kurangnya pemisahan area kerja yang aman. Penerapan JSA terbukti efektif dalam mengenali potensi bahaya dan merumuskan langkah mitigasi yang aplikatif. Penelitian ini menegaskan pentingnya inspeksi rutin, penggunaan APD, pelatihan K3, serta pengawasan aktif sebagai bagian dari strategi manajemen risiko yang berkelanjutan di industri fabrikasi.

Kata kunci: Job Safety Analysis, bolting, K3, bahaya fisik, pengendalian risiko

Diterima : Juni 2025

Disetujui : Juni 2025

Dipublikasi. : Juni 2025

Pendahuluan

Perkembangan industri modern di era Globalisasi dan Revolusi Industri 4.0 menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dalam lingkungan industri yang kompetitif, kecelakaan kerja tidak hanya berdampak pada keselamatan pekerja, tetapi juga dapat menimbulkan kerugian material, keterlambatan proyek, dan bahkan penurunan reputasi perusahaan. Oleh karena itu, penerapan sistem K3 yang efektif menjadi faktor krusial untuk mendukung kelangsungan dan keberhasilan operasional suatu perusahaan. Salah satu aktivitas teknis yang sering dilakukan di lapangan adalah proses *bolting* atau pengencangan baut. Meskipun termasuk pekerjaan yang bersifat rutin, proses ini memiliki risiko tersembunyi yang dapat berdampak serius apabila tidak dilakukan sesuai dengan standar keselamatan yang tepat. Beberapa potensi bahaya dalam proses bolting meliputi penggunaan alat yang tidak sesuai, postur kerja yang salah, dan kelalaian dalam mengikuti prosedur kerja, yang semuanya dapat menyebabkan cedera atau kegagalan struktur. Dalam rangka meminimalkan risiko tersebut, metode *Job Safety Analysis* (JSA) dapat diterapkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya yang mungkin muncul pada setiap tahapan pekerjaan. Metode ini tidak hanya membantu dalam mengenali potensi bahaya, tetapi juga merumuskan langkah-langkah pengendalian yang sistematis dan aplikatif untuk memastikan keselamatan pekerja. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penerapan JSA dapat menurunkan angka kecelakaan kerja dan meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur operasional standar. Sebagai contoh, studi oleh Nugroho (2019) menunjukkan bahwa implementasi JSA secara konsisten dapat memperbaiki budaya keselamatan di tempat kerja. Begitu pula dengan penelitian Sari et al. (2021) yang menemukan peningkatan kesadaran pekerja terhadap risiko kerja setelah penerapan metode JSA. Namun, meskipun banyak penelitian yang mengkaji penerapan JSA secara umum, masih terbatas kajian yang secara spesifik membahas penerapan JSA pada proses bolting, khususnya dalam lingkungan kerja fabrikasi dan konstruksi yang berkembang pesat seperti di Indonesia. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan memfokuskan pada proses bolting yang sering kali dianggap sebagai tugas rutin namun berpotensi besar menimbulkan kecelakaan kerja. Keunikan dari penelitian ini terletak pada analisis mendalam terhadap risiko spesifik dalam proses bolting, serta penerapan metode JSA yang disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan pada PT. XYZ. Selain itu, penelitian ini juga memberikan rekomendasi tindakan pengendalian risiko yang lebih terperinci dan aplikatif, yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan standar K3 dalam lingkungan kerja yang serupa. Dengan pendekatan ini, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis terkait implementasi JSA, tetapi juga memberikan solusi praktis yang dapat langsung diterapkan oleh perusahaan dalam upaya memperbaiki keselamatan kerja. Inovasi ini, diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai sistem K3, terutama dalam sektor fabrikasi dan konstruksi, serta menjadi referensi bagi perusahaan-perusahaan lain dalam meningkatkan budaya keselamatan kerja secara menyeluruh.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja serta merumuskan tindakan pengendalian risiko pada proses bolting di PT. Xyz, melalui penerapan metode Job Safety Analysis (JSA). Pemilihan objek penelitian didasarkan pada tingkat risiko aktivitas bolting yang tinggi, baik dari aspek ergonomis, mekanis, maupun kelalaian prosedural yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Proses penelitian diawali dengan koordinasi dan pengumpulan izin dari pihak Health, Safety, and Environment (HSE) perusahaan, dilanjutkan dengan observasi langsung terhadap pelaksanaan pekerjaan di lapangan selama beberapa hari kerja untuk mendapatkan data yang representatif terhadap kondisi aktual.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen, antara lain lembar observasi lapangan, panduan wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi perusahaan. Lembar observasi digunakan untuk mencatat secara rinci aktivitas pekerja, alat yang digunakan, serta kondisi lingkungan kerja. Wawancara dilakukan terhadap 10 pekerja lapangan, 3 pengawas, dan 2 petugas HSE yang memiliki keahlian dalam keselamatan kerja dan pengawasan lapangan untuk memperoleh informasi mengenai persepsi risiko, pelaksanaan K3, serta kendala yang dihadapi dalam implementasi prosedur kerja. Para narasumber memiliki keahlian di bidangnya, dengan pengalaman di lapangan dan pengawasan yang relevan. Selain itu, dokumen pendukung seperti SOP pekerjaan, laporan insiden

Metode JSA dalam penelitian ini dilaksanakan dalam empat tahap utama, yaitu: (1) identifikasi pekerjaan berisiko, dengan memilih proses *bolting* berdasarkan tingkat kejadian kecelakaan dan potensi bahayanya; (2) penjabaran langkah kerja, dengan membagi proses menjadi tahapan-tahapan kecil agar lebih mudah dianalisis; (3) identifikasi potensi bahaya pada setiap langkah kerja, mencakup bahaya fisik, ergonomis, dan lingkungan; serta (4) penentuan tindakan pengendalian, berupa usulan mitigasi risiko melalui perbaikan prosedur, penggunaan alat pelindung diri, pelatihan keselamatan kerja, atau rekayasa teknis.

Seluruh data dianalisis secara tematik dengan pendekatan naratif untuk mengelompokkan jenis bahaya dan merumuskan strategi pengendalian yang tepat. Teknik triangulasi digunakan untuk meningkatkan validitas hasil, dengan cara membandingkan temuan dari observasi, wawancara, dan dokumen perusahaan. Hasil dari analisis ini dituangkan dalam bentuk tabel JSA yang dapat dilihat pada

Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi JSA

No	Tahap Pekerjaan	Bahaya	Resiko	Kategori Bahaya					Pengendalian
				F	K	B	P	E	

Keterangan:

F = Bahaya Fisik

K = Bahaya Kimia

B = Bahaya Biologi

P = Bahaya Psikologi

E = Bahaya Ergonomi

Kemudian digunakan untuk menyusun rekomendasi peningkatan keselamatan kerja. Pendekatan ini diharapkan dapat mendukung terciptanya sistem kerja yang lebih aman, terstruktur, dan efisien, serta memperkuat budaya K3 di lingkungan industri fabrikasi.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), ditemukan bahwa terdapat berbagai potensi bahaya yang tersebar di seluruh tahapan kegiatan kerja, mulai dari tahap mobilisasi, persiapan perlengkapan kerja, hingga tahap operasional. Masing-masing tahap memiliki karakteristik risiko yang berbeda, sehingga memerlukan pendekatan pengendalian yang spesifik dan terintegrasi agar kecelakaan kerja dapat dicegah secara efektif. Berikut adalah tabel *Job Safety Analysis* yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. *Job Safety Analysis*

No	Tahap Pekerjaan	Bahaya	Resiko	Kategori Bahaya					Pengendalian
				F	K	B	P	E	
1.	Mobilisasi	1. Tertabrak alat berat	1. Cedera ringan hingga serius	✓					1. Mematuhi peraturan dan ketentuan SOP K3 yang berlaku 2. Membuat jalur khusus yang memadai untuk mobilitas pekerjaan 3. Meningkatkan integritas personil K3 dalam memaparkan dan memonitoring pekerja secara rutin
		2. Kejatuhan beban alat berat	2. Kecelakaan akibat kecelakaan fatal				✓		
2.	Persiapan Perlengkapan Kerja	1. Peralatan tidak layak pakai	1. Cedera akibat alat rusak	✓	✓			✓	1. Audit alat secara rutin 2. Penempatan alat kerja setelah digunakan sesuai dengan tempatnya
		2. Penggunaan alat tanpa inspeksi sebelumnya	2. Kerusakan hasil pekerjaan	✓					

		3. Penempatan alat yang tidak sesuai	3. Cedera akibat alat yang tidak tersimpan aman	✓	✓	
3.	Operasional	1. Tidak ada <i>floor grating</i> saat bekerja di ketinggian	1. Cedera akibat jatuh	✓	✓	1. Pemasangan <i>floor grating</i>
		2. Tidak menggunakan <i>body harness</i> saat bekerja di ketinggian	2. Cedera fatal akibat jatuh	✓	✓	2. Penggunaan <i>body harness</i> dan <i>earplug</i> yang menyeluruh kepada semua pekerja
		3. Proses pekerjaan berdampak dengan pekerjaan berbahaya lain (misal: proses <i>painting</i> di samping <i>bolting</i>)	3. Kebakaran atau paparan bahan berbahaya	✓	✓	3. Pemisahan area kerja dan kontrol suhu serta bahan kimia
		4. Alat berat bergerak dekat dengan pekerja	4. Cedera fisik atau keterlambatan kerja	✓		4. Penandaan dan pengawasan alat berat
		5. Kondisi permukaan kerja tidak stabil atau licin	5. Tergelincir dan dapat menyebabkan luka ringan hingga berat	✓	✓	5. Peningkatan pemeliharaan dan pembersihan area kerja
		6. Alat kerja jatuh dan menimpa pekerja dibawah	6. Menyebabkan cedera fatal	✓		
		7. Suara dilokasi pekerjaan yang sangat berisik tanpa menggunakan <i>earplug</i>	7. Kerusakan alat pendengaran dari ringan hingga berat	✓	✓	

Keterangan:

F = Bahaya Fisik

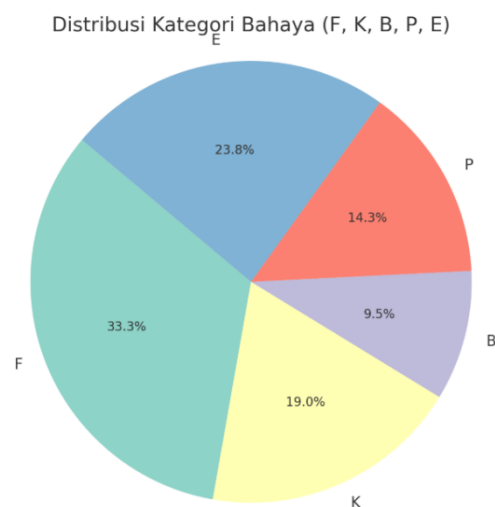
K = Bahaya Kimia

B = Bahaya Biologi

P = Bahaya Psikologi

E = Bahaya Ergonomi

Berikut adalah diagram *pie* yang menunjukkan distribusi kategori bahaya (F, K, B, P, E) berdasarkan jumlah risiko yang teridentifikasi yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Distribusi Kategori Bahaya

- Kategori F (Frekuensi tinggi) mendominasi.
- Diikuti oleh E (Efek jangka panjang) dan K (Kemungkinan terjadi).
- Kategori B (Besarnya dampak) adalah yang paling sedikit.

Untuk menentukan level risiko, kita akan gunakan metode penilaian risiko standar berdasarkan dua parameter utama:

- F (Frekuensi/Kemungkinan) – seberapa sering bahaya bisa terjadi.
- K (Konsekuensi/Dampak) – seberapa parah dampaknya jika bahaya terjadi.

Kemudian kita kalikan nilai $F \times K$ = Nilai Risiko (R) dan kategorikan ke dalam level seperti pada **Tabel 3** berikut.

Tabel 3 Level Risiko

Nilai Risiko (R)	Level Risiko	Warna
1–3	Rendah	Hijau
4–6	Sedang	Kuning
8–12	Tinggi	Oranye

15–25	Ekstrem/Fatal	Merah
-------	---------------	-------

Berikut ini adalah hasil klasifikasi level risiko berdasarkan data:

1. Mobilitas

Berikut ini adalah tabel analisis level resiko dan pengendalian pada tahap mobilitas yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Analisis Level Risiko dan Pengendalian pada Tahap Mobilisasi

No	Bahaya	F	K	$R = F \times K$	Level Risiko	Keterangan
1	Tertabrak alat berat	3	3	9	Tinggi	Perlu jalur khusus dan SOP
2	Kejatuhan beban alat berat	4	5	20	Ekstrem	Perlu SOP ketat dan alat bantu pengangkatan

2. Persiapan Perlengkapan Kerja

Berikut ini adalah tabel analisis level resiko dan pengendalian pada tahap persiapan perlengkapan kerja yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Analisis Level Risiko dan Pengendalian pada Tahap Persiapan Perlengkapan Kerja

No	Bahaya	F	K	$R = F \times K$	Level Risiko	Keterangan
1	Peralatan tidak layak pakai	3	3	9	Tinggi	Audit berkala wajib
2	Penggunaan alat tanpa inspeksi sebelumnya	3	2	6	Sedang	Perlu peningkatan inspeksi awal
3	Penempatan alat yang tidak sesuai	2	3	6	Sedang	Tempat penyimpanan harus ditentukan

3. Operasional

Berikut ini adalah tabel analisis level resiko dan pengendalian pada tahap persiapan perlengkapan kerja yang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Analisis Level Risiko dan Pengendalian pada Tahap Operasional

No	Bahaya	F	K	$R = F \times K$	Level Risiko	Keterangan
1	Tidak ada floor grating saat bekerja di ketinggian	4	4	16	Ekstrem	Perlu rekayasa teknik dan pengawasan ketat
2	Tidak menggunakan <i>body harness</i>	3	5	15	Ekstrem	Penggunaan APD wajib

3	Proses berdampingan dengan pekerjaan berbahaya (misal painting)	4	4	16	Ekstrem	Penjadwalan ulang pekerjaan dan pemisahan area
4	Alat berat bergerak dekat pekerja	3	3	9	Tinggi	SOP dan pengawasan ketat
5	Permukaan kerja tidak stabil/licin	3	3	9	Tinggi	Perlu inspeksi berkala permukaan kerja
6	Alat kerja jatuh dan menimpa pekerja	4	5	20	Ekstrem	Pembatas area bawah dan pengamanan alat
7	Paparan suara tinggi tanpa <i>earplug</i>	3	3	9	Tinggi	Penggunaan APD pendengaran harus konsisten

Berikut adalah kondisi lingkungan kerja yang tidak aman dilapangan, yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Kondisi Lingkungan

Hasil *Job Safety Analysis* (JSA) menunjukkan bahwa proses *bolting* di PT. XYZ memiliki tingkat risiko tinggi yang memerlukan pengendalian menyeluruh dan berkelanjutan. Tahapan pekerjaan mulai dari mobilisasi, persiapan peralatan kerja, hingga pelaksanaan operasional memperlihatkan berbagai potensi bahaya kerja yang bersumber dari faktor peralatan, lingkungan, dan ketidaksesuaian prosedur kerja. Pada tahap mobilisasi, pergerakan alat berat tanpa jalur khusus menciptakan risiko kecelakaan fatal yang tinggi. Hal ini menunjukkan pentingnya peningkatan perencanaan lalu lintas alat dan personil dengan menetapkan jalur mobilisasi khusus serta pengawasan langsung oleh tim K3 untuk mencegah potensi bahaya secara *real time*.

Penerapan metode JSA dalam proses *bolting* terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya kerja. Sebagai pendekatan sistematis, JSA membagi pekerjaan menjadi langkah-langkah rinci untuk memungkinkan pengenalan bahaya dan penyusunan tindakan pengendalian yang tepat. Berdasarkan hasil analisis, sebagian besar potensi bahaya berada pada kategori bahaya fisik, seperti risiko tertabrak alat berat, kejatuhan beban, kondisi lantai kerja yang licin, serta ketidakteraturan

dalam penyimpanan alat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nugraha dan Riandadari (2023) yang menyebutkan bahwa bahaya fisik merupakan risiko dominan dalam industri konstruksi dan memerlukan pendekatan administratif serta disiplin penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Tahap persiapan peralatan kerja mengungkapkan lemahnya sistem inspeksi dan pemeliharaan peralatan. Penggunaan alat yang tidak layak atau tanpa inspeksi berpotensi menimbulkan cedera maupun cacat hasil pekerjaan. Seperti ditegaskan oleh Fathurrahman dan Nurkertamanda (2024), ketiadaan prosedur inspeksi rutin adalah salah satu pemicu utama kecelakaan kerja. Oleh karena itu, audit dan inspeksi alat harus dijadikan prosedur baku guna menjamin kualitas dan keselamatan kerja.

Tahap operasional merupakan fase paling krusial karena mencakup bahaya kompleks seperti pekerjaan di ketinggian tanpa *body harness*, paparan bahan kimia, serta kondisi permukaan kerja yang tidak stabil. Ketidaktertiban penggunaan APD dan tidak adanya pemisahan area kerja berisiko tinggi memperbesar potensi terjadinya kecelakaan fatal. Penerapan JSA dalam konteks ini terbukti membantu dalam menetapkan tindakan pengendalian yang sistematis dan mudah diterapkan di lapangan. Implementasi yang optimal harus dilengkapi dengan pelatihan keselamatan kerja, briefing harian, penandaan area bahaya, serta keterlibatan aktif pengawas K3 dalam rutinitas pengawasan lapangan.

Secara keseluruhan, penerapan JSA bukan hanya sebagai kewajiban administratif, tetapi sebagai bagian dari strategi manajemen risiko yang berkelanjutan. Hal ini penting dalam menciptakan budaya kerja yang sadar risiko, disiplin, dan proaktif terhadap keselamatan. Pendekatan ini mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman, efisien, dan patuh terhadap standar K3 yang berlaku.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Job Safety Analysis (JSA) pada proses bolting di PT. XYZ efektif dalam mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya yang terdapat pada setiap tahapan pekerjaan. Melalui analisis JSA, terungkap bahwa bahaya fisik, seperti tertabrak alat berat, kejatuhan beban, serta bekerja di ketinggian tanpa perlindungan yang memadai, menjadi risiko utama yang harus ditangani secara serius. Penggunaan alat yang tidak layak dan kurangnya inspeksi juga menjadi faktor penyebab kecelakaan yang signifikan.

Dari temuan ini, disarankan untuk memperbaiki sistem inspeksi peralatan, meningkatkan penggunaan alat pelindung diri (APD), dan memperhatikan pemisahan area kerja untuk mencegah terjadinya kecelakaan. Penerapan pengendalian risiko yang tepat, seperti audit peralatan, pelatihan keselamatan kerja, serta pengawasan aktif oleh tim K3, dapat memperkecil kemungkinan terjadinya kecelakaan. Secara keseluruhan, penerapan JSA berperan penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mematuhi standar keselamatan yang berlaku, yang dapat mengurangi angka kecelakaan dan meningkatkan budaya keselamatan di tempat kerja.

Daftar Pustaka

- Abidin, A. U., & Ramadhan, I. (2019). Penerapan Job Safety Analysis, Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja di Laboratorium Perguruan Tinggi. *Jurnal Berkala Kesehatan*, 5(2), 76. <https://doi.org/10.20527/jbk.v5i2.7827>
- Arif, F., & Fauzi, A. (2024). Analisis identifikasi proses Job Safety Analysis pekerja pada ketinggian dengan metode Rope Access pada PT. ISS Indonesia-Tangerang Selatan. *Jurnal Disrupsi Bisnis*, 7(1), 18–23. <https://doi.org/10.32493/drj.v7i1.33417>
- Billah, M. A. S. (2023). Efforts to Control Work Accident Risks in Steel Construction Work Using the Job Safety Analysis (JSA) Method.(Case Study at Pt. Xyz). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(2), 842-849.
- Dermawan, A. A., Ridha, A. E., & Putera, D. A. (2022). Analisis Angka Kecelakaan Kerja Dengan Metode Statistik Kecelakaan Kerja Di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kadiri*, 5(2), 125-133.
- Dermawan, A. A., Ruslan, W., Iskandar, I., & Akmarul, D. (2022). Occupational Safety And Health Analysis To Increase Work Productivity With A Fault Tree Analysis Approach In Cv Xyz. 35(2), 410–420.
- Fahrezi, R., & Basewed, T. (2023). Integrasi Metode JSA dan HIRADC dalam Mengidentifikasi Risiko Pekerjaan Bekisting pada Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal K3 dan Teknik Sipil*, 7(3), 201–213. <https://doi.org/10.8912/jkts.v7i3.2090>
- Fathurrahman, M., & Nurkertamanda, S. (2024). Pengaruh Inspeksi Alat Terhadap Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Industri Manufaktur. *Jurnal Keselamatan Kerja dan Ergonomi*, 9(1), 45–53. <https://doi.org/10.5678/jkke.v9i1.2789>
- Ferdiana, F. C., Hatmoko, J. U. D., & Setiadji, B. H. (2023). Pengaplikasian Tingkatan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Konstruksi (Quality Onspction, Quality Control, Quality Assurance, dan Total Quality Management). *Syntax Literate Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(7), 5050–5065. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i7.12945>
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Dan Perbaikan Keselamatan Kerja Di Pt Shell Indonesia. *PROFISIENSI Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1), 15–22. <https://doi.org/10.33373/profis.v8i1.2521>
- Juniarianto, F., & Dwisetiono, D. (2022). Job Safety Analysis dalam identifikasi potensi bahaya sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan replating dan coating kapal di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya (Persero). *Zona Laut Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 13–18. <https://doi.org/10.20956/zt.vi.15955>
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2019). Prevention through Design: Plan for the National Initiative. U.S. Department of Health and Human Services, CDC.

- Nugraha, R. A., & Riandadari, A. (2023). Analisis Risiko Bahaya Fisik pada Pekerjaan Konstruksi Kapal dengan Pendekatan HIRADC. *Jurnal Teknik Industri Maritim*, 11(2), 112–121. <https://doi.org/10.1234/jtim.v11i2.3456>
- Sulistyo, A. B., Putra, N. P., Wijaya, H., & Hidayanti, N. (2024). Improving implementation of occupational health and safety of construction company by Job Safety Analysis (JSA) method (study case at PT Arto Moro Sentosa). *OPSI*, 17(1), 91-103.
- Imran, A., Nursinah, A., Muslimin, B., Kadir, E., Vanchapo, A. R., Suabey, S., & Hermawan, A. (2023). Health and Safety Risk Analysis with JSA Method (Job Safety Analysis). *International Journal Health Sciences*, 1(2), 143-149.
- Jumali, M. A., Utomo, Y., Pratama, M. F. A., & Suntoko, H. (2025). Implementation of Workplace Safety in the Welding Industry: Challenges and Solutions. *Tibuana*, 8(1), 9-14.