



PENERAPAN METODE *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) UNTUK IDENTIFIKASI RISIKO DAN INOVASI SARUNG TANGAN SENSOR SUHU PADA PROSES PENGELASAN DAN PEMOTONGAN LASER DI BENGKEL JATI KNALPOT

Magfira Sidae¹, Herdenda Lasandhuerro Karandi², Muhammad Naufal Pradipta Nugraha³, Alif Ridho Mustafa⁴, Nindy Magdalena⁵, Suseno⁶

¹Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Jombor, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55285
nugrahanaufal504@gmail.com, suseno@uty.ac.id

Abstract. Occupational safety and health (OSH) is an important aspect of workshop activities, particularly in welding and laser cutting processes that pose high accident risks. Jati Knalpot Workshop, as a small-scale enterprise, still faces occupational accident risks due to heat exposure, metal sparks, and the suboptimal use of personal protective equipment (PPE). This study aims to identify potential hazards and occupational accident risks using the Job Safety Analysis (JSA) method and to design an innovative PPE in the form of temperature-sensor gloves. The research method used was descriptive qualitative through observation, interviews, and documentation. The JSA results indicate that the main hazards include heat exposure and metal sparks that may cause hand injuries, especially during the execution and finishing stages. Therefore, the use of heat-resistant gloves equipped with temperature sensors is recommended as a risk control measure to reduce occupational accidents.

Keywords: Occupational Safety and Health; Job Safety Analysis; Welding; Laser Cutting; Temperature Sensor Gloves.

Abstrak. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam aktivitas bengkel, khususnya pada proses pengelasan dan pemotongan laser yang memiliki risiko kecelakaan tinggi. Bengkel Jati Knalpot masih menghadapi risiko kecelakaan kerja akibat paparan panas, percikan logam, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) serta merancang inovasi APD berupa sarung tangan dengan sensor suhu. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil JSA menunjukkan bahwa bahaya utama meliputi paparan panas dan percikan logam yang berisiko menyebabkan cedera pada tangan pekerja, terutama pada tahap pelaksanaan dan finishing. Oleh karena itu, direkomendasikan penggunaan sarung tangan tahan panas dengan sensor suhu sebagai upaya pengendalian risiko kecelakaan kerja.

Kata kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Job Safety Analysis; Pengelasan; Pemotongan Laser; Sarung Tangan Sensor Suhu.

1. LATAR BELAKANG

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan kegiatan usaha produktif milik perorangan atau badan usaha yang memiliki skala usaha, jumlah tenaga kerja, dan omset yang relatif kecil. UMKM memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi karena mampu menciptakan lapangan kerja baru, meningkatkan produktivitas, dan memberikan kontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Pada sektor jasa, UMKM semakin berkembang, termasuk usaha bengkel yang mengandalkan keterampilan teknis dan kemampuan mekanik sebagai nilai jual utama.

Bengkel merupakan salah satu fasilitas usaha yang menyediakan jasa perbaikan purna jual kepada konsumen (Saputra & Dores, 2021). Dalam proses kerjanya, aktivitas bengkel melibatkan penggunaan alat dan mesin yang memiliki potensi bahaya sehingga

diperlukan perlindungan terhadap pekerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan perlindungan dan keamanan dari berbagai risiko kecelakaan serta bahaya fisik, mental, dan emosional bagi pekerja, perusahaan, masyarakat, dan lingkungan (Pranoto et al., 2025). Namun di Bengkel Jati Knalpot masih ditemukan permasalahan keselamatan kerja, khususnya pada proses pengelasan dan pemotongan laser. Berdasarkan data kecelakaan kerja pada periode Januari hingga April 2025, tercatat total 70 kasus kecelakaan kerja. Jumlah kecelakaan tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan 22 kasus, sedangkan bulan lainnya menunjukkan angka lebih rendah, yaitu Januari 16 kasus, Maret 18 kasus, dan April 14 kasus.

Adapun jenis kecelakaan yang paling sering terjadi meliputi paparan panas tinggi dari nyala las dan sinar laser, percikan logam cair yang menyebabkan luka bakar, serpihan logam tajam yang berpotensi melukai kulit, serta iritasi mata akibat paparan asap las. Permasalahan ini muncul karena rendahnya kesadaran terhadap K3, belum diterapkannya analisis risiko kerja secara sistematis, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang belum optimal, terutama APD yang mampu mendeteksi suhu ekstrem saat proses pengelasan berlangsung.

Bagi pekerja, kondisi bengkel yang berisiko dapat menyebabkan kecelakaan kerja, seperti luka bakar, iritasi mata dan kelelahan, sehingga menurunkan kenyamanan dan keselamatan dalam bekerja. Jika masalah tersebut tidak diatasi, dapat timbul berbagai dampak negatif, antara lain cedera kerja seperti luka bakar, iritasi kulit, atau bahkan amputasi akibat suhu tinggi dan kontak dengan logam panas. Penurunan produktivitas karena pekerja mengalami kecelakaan atau kelelahan akibat kondisi kerja yang tidak aman. Akibatnya kerusakan peralatan dan lingkungan kerja akibat kecelakaan atau ketidakhati-hatian. Sehingga kerugian finansial bagi bengkel akibat biaya pengobatan, kompensasi, dan waktu kerja yang hilang. Reputasi umkm menurun jika tidak mematuhi standar keselamatan kerja.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, yang dapat menyebabkan kerugian pada para pekerja, sehingga dibutuhkan metode Job Safety Analysis (JSA) untuk menganalisis risiko yang dapat terjadi serta pengendalian risikonya untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Riza, n.d.). Sedangkan metode JSA merupakan metode yang menjadi pertimbangan dalam menentukan atau mengidentifikasi bahaya yang dilakukan pekerja dan memberikan penerapan yang tepat dalam melakukan pekerjaan. Kelebihan JSA adalah metode ini memberikan prosedur kerja yang benar meliputi pelaporan dari setiap pekerjaan, mengidentifikasi bahaya yang berfokus pada tahapan pekerjaan dan mudah untuk diterapkan pada pandangan individu (Kurniawan, 2023).

Mengembangkan inovasi sarung tangan sensor suhu, yaitu alat pelindung tangan yang dapat mendeteksi dan memberikan peringatan dini jika suhu melebihi batas aman. Meningkatkan kesadaran dan budaya keselamatan kerja di lingkungan bengkel. Mewujudkan lingkungan kerja yang lebih aman, efisien, dan produktif melalui penerapan teknologi dan manajemen keselamatan yang tepat.

2. KAJIAN TEORITIS

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya sistematis yang bertujuan untuk melindungi pekerja dari potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja

dan penyakit akibat kerja. Penerapan K3 mencakup identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko guna menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat. K3 berperan penting dalam mencegah kecelakaan kerja, meningkatkan kenyamanan kerja, serta menjaga keberlangsungan proses produksi, khususnya pada lingkungan kerja dengan tingkat risiko tinggi seperti bengkel pengelasan.

Kecelakaan kerja

Kecelakaan kerja merupakan kejadian tidak terduga yang terjadi dalam proses kerja dan dapat mengakibatkan cedera pada pekerja, kerusakan peralatan, maupun gangguan terhadap operasional perusahaan. Kecelakaan kerja umumnya disebabkan oleh kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman yang dilakukan pekerja. Pada aktivitas pengelasan dan pemotongan laser, potensi kecelakaan kerja meliputi paparan suhu tinggi, percikan logam cair, serpihan material tajam, serta paparan asap las yang dapat berdampak pada kesehatan pekerja. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analitis untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Job Safety Analysis

Job Safety Analysis JSA merupakan teknik analisis yang dilakukan dengan menguraikan suatu pekerjaan ke dalam tahapan kerja, mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan, serta menentukan tindakan pengendalian risiko yang sesuai. Metode JSA berfungsi sebagai upaya pencegahan dini terhadap kecelakaan kerja karena mampu mengidentifikasi sumber bahaya sebelum pekerjaan dilakukan. Selain itu, JSA juga dapat digunakan sebagai pedoman kerja yang aman dan sebagai alat evaluasi bagi pengawas keselamatan dalam mengendalikan risiko kerja. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan JSA efektif dalam menurunkan tingkat kecelakaan kerja pada aktivitas dengan risiko tinggi, termasuk pada proses pengelasan.

Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan pengendalian terakhir yang digunakan untuk melindungi pekerja dari potensi bahaya yang tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui pengendalian teknis maupun administratif. APD pada proses pengelasan dan pemotongan laser meliputi sarung tangan tahan panas, pelindung mata, dan pelindung wajah yang berfungsi melindungi pekerja dari paparan panas dan percikan logam. Seiring perkembangan teknologi, APD tidak hanya berfungsi sebagai pelindung pasif, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi alat pelindung aktif yang mampu memberikan peringatan dini terhadap kondisi kerja berbahaya. Salah satu inovasi APD yang relevan adalah sarung tangan dengan sensor suhu yang dapat mendeteksi paparan suhu ekstrem dan membantu mengurangi risiko cedera akibat panas berlebih.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis kondisi keselamatan dan kesehatan kerja pada proses pengelasan dan pemotongan laser. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam terhadap aktivitas kerja, potensi bahaya, serta risiko kecelakaan kerja yang terjadi di lapangan.

Objek penelitian adalah proses kerja pengelasan dan pemotongan laser di Bengkel Jati Knalpot, yang meliputi tahapan persiapan, pelaksanaan, dan finishing pekerjaan. Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi potensi bahaya dan risiko keselamatan kerja yang berkaitan dengan paparan panas dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Subjek penelitian adalah pekerja bengkel yang terlibat langsung dalam aktivitas pengelasan dan pemotongan laser, serta pihak terkait yang memberikan informasi mengenai prosedur kerja dan penerapan keselamatan kerja.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan untuk mengamati aktivitas kerja dan kondisi lingkungan kerja, wawancara singkat dengan pekerja untuk memperoleh informasi mengenai kebiasaan kerja dan penggunaan APD, serta dokumentasi berupa standar operasional prosedur (SOP) dan data kecelakaan kerja periode Januari hingga April 2025. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dengan cara menguraikan setiap tahapan pekerjaan, mengidentifikasi potensi bahaya, serta menentukan tingkat risiko dan rekomendasi pengendalian risiko yang sesuai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Jati Knalpot pada periode Januari hingga April 2025 dengan fokus pada proses pengelasan dan pemotongan laser. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara singkat dengan pekerja, serta studi dokumentasi berupa standar operasional prosedur (SOP) dan data kecelakaan kerja. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada setiap tahapan pekerjaan.

A. *Job Safety Analysis*

Penerapan metode *Job Safety Analysis* (JSA) menunjukkan bahwa risiko utama resiko pada proses pengelasan dan pemotongan laser di Bengkel Jati Knalpot berasal dari paparan panas tinggi dan percikan logam, terutama pada tahap pelaksanaan dan finishing. Risiko ini diperparah oleh penggunaan alat pelindung diri dan yang belum konsisten, khususnya sarung tangan pelindung. Oleh karena itu, penggunaan sarung tangan tahan panas yang dilengkapi sensor suhu direkomendasikan sebagai pengendalian preventif untuk memberikan perlindungan fisik sekaligus peringatan dini terhadap paparan panas berlebih.

Tabel 1. Data Kecelakaan

No	Aktivitas pekerjaan	Jumlah	Waktu
1.	Pengelasan	7	Januari
		11	Februari
		10	Maret
		6	April
2.	Pemotongan laser	9	Januari
		11	Februari
		8	Maret
		8	April

Tahapan pekerjaan disusun berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) serta hasil observasi lapangan. Penguraian tahapan ini bertujuan untuk mempermudah identifikasi potensi bahaya dan risiko kerja pada setiap aktivitas menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA).

Tabel 2. Tahapan Pekerjaan Pengelasan

No	Tahapan Pekerjaan	Uraian Aktivitas Kerja
1	Persiapan	Mempersiapkan peralatan pengelasan dan material yang akan dikerjakan
2	Persiapan	Melakukan pemeriksaan kondisi mesin las, kabel, dan sumber listrik
3	Persiapan	Menyiapkan serta menggunakan alat pelindung diri sesuai ketentuan
4	Pelaksana	Membersihkan permukaan material dari kotoran dan sisa kerak
5	Pelaksana	Mengatur dan menempatkan posisi material sebelum pengelasan
6	Pelaksana	Mengoperasikan mesin las dan mengatur posisi elektroda
7	Pelaksana	Melaksanakan proses pengelasan sesuai jalur yang ditentukan
8	Finishing	Membersihkan hasil pengelasan dari sisa terak
9	Finishing	Melakukan pemeriksaan visual terhadap hasil pengelasan
10	Penutup	Mematikan peralatan dan merapikan area kerja

Tabel 3. Tahapan Pemotongan Laser

No	Tahapan Pekerjaan	Uraian Aktivitas Kerja
1	Persiapan	Menyiapkan mesin pemotong laser dan material logam
2	Persiapan	Melakukan pengecekan kondisi mesin, kabel, dan sumber listrik
3	Persiapan	Menyiapkan dan menggunakan alat pelindung diri (APD)
4	Pelaksanaan	Mengatur intensitas panas dan arah potongan laser

5	Pelaksanaan	Menempatkan material sesuai garis potong
6	Pelaksanaan	Melakukan proses pemotongan laser
7	Pendinginan	Membiarkan material hasil potongan hingga suhu menurun
8	Finishing	Mengambil dan memeriksa hasil potongan
9	Finishing	Membersihkan sisa serpihan logam
10	Penutupan	Mematikan mesin dan merapikan peralatan

Identifikasi potensi bahaya dilakukan pada setiap tahapan pekerjaan berdasarkan hasil observasi, SOP, dan data kecelakaan kerja. Potensi bahaya yang teridentifikasi meliputi paparan panas tinggi, percikan logam panas, serpihan logam tajam, serta paparan sinar laser. Risiko yang ditimbulkan antara lain luka bakar ringan hingga sedang, kulit melepuh, luka gores, dan iritasi.

Tabel 4. Proses Pengelasan

No	Tahapan Pekerjaan	Uraian Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Risiko / Jenis Kecelakaan
1	Persiapan	Mempersiapkan peralatan pengelasan dan material yang akan dikerjakan	Ujung material tajam, alat berat	Luka gores, cedera ringan
2	Persiapan	Melakukan pemeriksaan kondisi mesin las, kabel, dan sumber listrik	Kabel terkelupas, arus listrik	Tersengat listrik
3	Persiapan	Menyiapkan serta menggunakan alat pelindung diri sesuai ketentuan	Tidak menggunakan APD	Paparan panas langsung, luka bakar
4	Pelaksanaan	Membersihkan permukaan material dari kotoran dan sisa kerak	Serpihan logam	Luka gores pada tangan

5	Pelaksanaan	Mengatur dan menempatkan posisi material sebelum pengelasan	Material tidak stabil	Jari terjepit
6	Pelaksanaan	Mengoperasikan mesin las dan mengatur posisi elektroda	Percikan api, panas tinggi	Luka bakar tangan
7	Pelaksanaan	Melaksanakan proses pengelasan sesuai jalur yang ditentukan	Percikan logam cair, panas berlebih	Luka bakar, kulit melepuh
8	Finishing	Membersihkan hasil pengelasan dari sisa terak	Material masih panas	Luka bakar ringan
9	Finishing	Melakukan pemeriksaan visual terhadap hasil pengelasan	Kontak langsung dengan logam panas	Kulit melepuh
10	Penutupan	Mematikan peralatan dan merapikan area kerja	Peralatan masih panas	Luka bakar ringan

Tabel 5. Proses Pemotongan Laser

No	Tahapan Pekerjaan	Uraian Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Risiko / Jenis Kecelakaan
1	Persiapan	Mempersiapkan mesin pemotongan laser dan material yang akan dipotong	Ujung logam tajam	Luka sayat tangan
2	Persiapan	Melakukan pengecekan kondisi mesin dan instalasi listrik	Kabel rusak	Tersengat listrik
3	Persiapan	Menyiapkan serta menggunakan alat pelindung diri sesuai standar	Tidak menggunakan APD	Paparan panas, luka bakar

4	Pelaksanaan	Mengatur parameter pemotongan sesuai kebutuhan pekerjaan	Setelan suhu terlalu tinggi	Luka bakar tangan
5	Pelaksanaan	Menempatkan material sesuai garis pemotongan	Material bergeser	Jari terjepit
6	Pelaksanaan	Melaksanakan proses pemotongan menggunakan mesin laser	Panas dan percikan logam	Luka bakar, iritasi kulit
7	Pendinginan	Menunggu material hasil pemotongan hingga suhu menurun	Kontak material panas	Kulit melepuh
8	Finishing	Mengambil dan memeriksa hasil pemotongan	Material masih panas	Luka bakar ringan
9	Finishing	Membersihkan sisa serpihan material	Serpihan logam tajam	Luka gores
10	Penutupan	Mematikan mesin dan merapikan area kerja	Mesin masih panas	Luka bakar ringan

Tabel 6. Rekomendasi Pengendalian Risiko Proses Pemotongan Laser

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya Dominan	Risiko Kecelakaan	Rekomendasi Pengendalian Risiko
1	Persiapan	Ujung material tajam	Luka gores	Penggunaan sarung tangan kerja
2	Persiapan	Kabel listrik rusak	Tersengat listrik	Pemeriksaan rutin kondisi kabel

Sumber: Hasil analisis *Job Safety Analysis* (2025).

Tabel 2. Rekomendasi Pengendalian Risiko Proses Pemotongan Laser

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya Dominan	Risiko Kecelakaan	Rekomendasi Pengendalian Risiko
1	Persiapan	Ujung logam tajam	Luka sayat tangan	Sarung tangan kerja
2	Persiapan	Instalasi listrik bermasalah	Tersengat listrik	Pemeriksaan instalasi listrik

Sumber: Hasil analisis *Job Safety Analysis* (2025).

Hasil penerapan metode Job Safety Analysis (JSA) pada proses pengelasan dan pemotongan laser di Bengkel Jati Knalpot menunjukkan bahwa bahaya fisik berupa paparan panas tinggi, percikan logam, dan material bersuhu tinggi merupakan risiko dominan yang berpotensi menyebabkan luka bakar dan kulit melepuh pada tangan pekerja. Tahapan pelaksanaan dan finishing menjadi fase dengan tingkat risiko tertinggi karena pekerja berinteraksi langsung yang dengan sumber panas dalam durasi yang relatif lama. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa aktivitas pengelasan memiliki tingkat risiko tinggi akibat panas dan percikan logam apabila tidak disertai penggunaan APD yang memadai. Rendahnya konsistensi penggunaan sarung tangan pelindung memperbesar kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, rekomendasi penggunaan sarung tangan tahan panas yang dilengkapi sensor suhu dinilai relevan sebagai upaya pengendalian risiko preventif, karena tidak hanya memberikan perlindungan fisik tetapi juga peringatan dini terhadap paparan panas berlebih, sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan kesadaran kerja pekerja bengkel.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis keselamatan kerja menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) pada proses pengelasan dan pemotongan laser di Bengkel Jati Knalpot, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode JSA efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada setiap tahapan pekerjaan. Bahaya dominan yang ditemukan meliputi paparan panas tinggi, percikan logam panas, serta material hasil kerja yang masih bersuhu tinggi, disertai bahaya mekanis berupa ujung logam tajam dan kondisi material yang tidak stabil. Risiko kecelakaan kerja yang paling sering terjadi adalah luka bakar ringan hingga sedang, kulit melepuh, luka gores pada tangan, serta potensi tersengat listrik pada tahap persiapan peralatan.

Tingginya risiko kecelakaan kerja dipengaruhi oleh penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang belum optimal, khususnya penggunaan sarung tangan pelindung yang belum konsisten. Selain itu, ketiadaan alat peringatan dini menyebabkan pekerja terlambat menyadari paparan panas berlebih, sehingga kontak langsung dengan material panas berlangsung lebih lama dan meningkatkan tingkat keparahan cedera.

Sebagai upaya pengendalian risiko, direkomendasikan penerapan pengendalian berbasis JSA yang sesuai dengan kondisi lapangan, meliputi kewajiban penggunaan sarung tangan tahan panas pada seluruh aktivitas pengelasan dan pemotongan laser, pengaturan waktu pendinginan material sebelum penanganan, pemeriksaan rutin instalasi listrik, serta penataan prosedur kerja agar material berada dalam kondisi stabil sebelum dikerjakan. Selain itu, pengembangan inovasi sarung tangan yang dilengkapi sensor suhu disarankan sebagai solusi pengendalian risiko tambahan yang bersifat preventif dan berkelanjutan untuk meningkatkan keselamatan kerja pekerja bengkel.

DAFTAR REFERENSI

- Arrijal, M. A. (2025). Analisis risiko dan mitigasi bahaya dalam proses pengelasan: Pendekatan K3 di lingkungan kerja. *Journal of Industrial Engineering and Technology*, 1(2), 71–78.
- Cahyono, M. D., & Susiati, D. (2024). Analisis risiko bahaya kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pengelasan dengan metode fishbone diagram dan job safety analysis (JSA). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(1), 273–281.
- Hakim, D. F., & Adhika, T. (2022). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan metode hazard and operability (HAZOP) pada bengkel motor. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(12). <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i12.519>
- Kurniawan, R., & Apsari, A. E. (2022). Analisis potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada bagian produksi menggunakan metode job safety analysis dan hazard identification and risk assessment. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Laali, R. S. (2021). Analisis kecelakaan kerja pada bengkel bubut dan las Wijaya menggunakan metode job safety analysis (JSA) dengan pendekatan failure mode and effect analysis (FMEA). *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(4). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i4.2473>
- Oktopiani, Y., & Nurwathi, N. (2023). Rancangan standar operasional prosedur (SOP) pekerjaan pengelasan sesuai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan metode job safety analysis (JSA). Dalam *Prosiding Seminar SoBAT ke-5* (hlm. 192–196).
- Pratama, M. A., Rizqi, A. W., & Hidayat. (2022). Analisis risiko K3 pada pekerjaan fabrikasi konstruksi di CV Arfa Putra Karya dengan metode job safety analysis (JSA). *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 314–322.
- Rosidah, A., Solichin, & Ekawati, R. (2021). Analisis risiko kerja menggunakan metode job safety analysis (JSA) di bengkel kriya kreatif kayu dan rotan SMKN 5 Malang. Dalam *Prosiding Seminar Nasional STARWARS IKM UM* (hlm. 1–7). Universitas Negeri Malang.
- Santoso, D., Vitasari, P., & Sumanto. (2024). Analisis risiko K3 pada pekerjaan pengelasan dengan metode job safety analysis (JSA). *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 7(1), 146–152.
- Wibowo, F. (2024). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja pada bengkel bubut dan las Tresno Motor menggunakan metode hazard identification risk assessment (HIRA) dan job safety analysis (JSA). Skripsi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.