

## **Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Bahaya Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Pekerjaan Tire Changer di Bengkel Teknik Otomotif SMK Ma'arif 1 Wates**

Habib Rizqi Gymnastiar<sup>1</sup>; Moch Solikin<sup>2\*</sup>; Fajar Ardian Ikhwanasyah<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, <sup>3</sup> SMK Ma'arif 1 Wates

\*Corresponding Author: [habibrizqi.2022@student.uny.ac.id](mailto:habibrizqi.2022@student.uny.ac.id)

### **Abstract**

*This study aims to: (1) identify potential hazards in the tire changer work process at the automotive workshop of SMK Ma'arif 1 Wates, and (2) determine risk control measures for occupational accidents occurring during tire changer operations. This study employs the Job Safety Analysis (JSA) method, which systematically analyzes each step of the work process. The research adopts a qualitative descriptive approach, with data collected through direct observation and documentation. The results show that: (1) a total of 20 work steps were identified, involving 58 potential hazards; (2) the most dominant hazards were found in the processes of removing the tire from the rim and installing the new tire; (3) the most common hazard types included mechanical, ergonomic, and physical hazards such as pinching, falling objects, slipping, and injuries due to non-ergonomic postures; (4) the risk analysis produced 88 control recommendations consisting of administrative controls, engineering controls, substitution, and use of personal protective equipment (PPE); and (5) administrative control emerged as the dominant method for reducing risks across all work stages.*

**Keywords:** *job safety analysis; occupational safety; risk control; tire changer; vocational workshop*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi potensi bahaya pada pekerjaan *tire changer* di bengkel otomotif SMK Ma'arif 1 Wates, dan (2) mengetahui pengendalian risiko kecelakaan kerja yang terjadi pada pekerjaan *tire changer* di SMK Ma'arif 1 Wates. Penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), yaitu analisis sistematis terhadap setiap langkah pekerjaan pada *tire changer*. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi langsung dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat 20 langkah kerja yang teridentifikasi dengan total 58 potensi bahaya; (2) potensi bahaya paling dominan ditemukan pada proses pelepasan ban dari *velg* dan pemasangan ban baru; (3) jenis bahaya paling banyak meliputi bahaya mekanis, ergonomis, dan fisik seperti terjepit, tertimpa benda, terpeleset, serta cedera akibat postur kerja yang tidak ergonomis; (4) diperoleh 88 rekomendasi pengendalian yang terdiri dari pengendalian administratif, rekayasa teknik, substitusi, serta penggunaan APD; (5) pengendalian administratif menjadi metode paling dominan dalam upaya mengurangi risiko pada setiap tahapan pekerjaan.

**Kata kunci:** *job safety analysis; keselamatan kerja; pengendalian bahaya; tire changer; bengkel otomotif*

## PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan, khususnya dalam bidang teknik otomotif, memiliki peranan krusial dalam mencetak tenaga kerja terampil yang siap terjun ke dunia industri. Bengkel pendidikan otomotif didesain sebagai miniatur lingkungan kerja industri, dilengkapi dengan berbagai peralatan, mesin, dan bahan yang mereplika kondisi nyata (Saputra et al., 2024). Dalam pelaksanaannya, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ketika praktikum perlu menjadi perhatian utama. Peraturan terkait keselamatan kerja di Indonesia diatur dalam (Undang-Undang Republik Indonesia 1 Tahun 1970 Kerja, 1970), yang mengatur perlindungan di tempat kerja agar tidak terjadi kecelakaan akibat pekerjaan. Undang-undang tersebut juga berlaku dalam lingkungan bengkel pendidikan kejuruan, termasuk bengkel otomotif SMK, di mana siswa berperan sebagai tenaga kerja yang harus dilindungi dari risiko kecelakaan selama kegiatan praktikum.

Data BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan tren yang mengkhawatirkan. Tahun 2020 tercatat 221.740 kasus, meningkat menjadi 234.370 pada 2021, kemudian 297.725 pada 2022, 370.747 pada 2023, dan mencapai puncaknya pada 2024 dengan 462.241 kasus kecelakaan kerja. Kenaikan sebesar lebih dari 90.000 kasus dalam satu tahun menunjukkan bahwa kecelakaan kerja masih menjadi permasalahan utama di Indonesia (BPJS Ketenagakerjaan, 2024). Kondisi ini tidak hanya terjadi di industri besar, tetapi juga relevan dengan lingkungan bengkel pendidikan. Siswa SMK yang melakukan praktikum di bengkel otomotif menghadapi potensi bahaya yang serupa dengan pekerja industri, sehingga angka kecelakaan nasional ini menjadi peringatan penting untuk meningkatkan penerapan K3 di bengkel pendidikan kejuruan.

Hargiyarto (2011) dalam penelitiannya pada jurnal JPTK UNY menyebutkan bahwa di bengkel atau laboratorium SMK terdapat berbagai jenis bahaya potensial yang memerlukan pengendalian secara sistematis agar angka kecelakaan dapat ditekan. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa urgensi pengendalian bahaya di lingkungan bengkel pendidikan tinggi, dan rekomendasinya berupa tindakan pengendalian bahaya yang terstruktur perlu diterapkan secara konsisten.

Di SMK Ma'arif 1 Wates, data wawancara pada November 2025 menunjukkan terdapat 10 kasus kecelakaan kerja pada pekerjaan *tire changer* dalam periode September 2024 hingga September 2025. Jenis kecelakaan meliputi terjepit (4 kasus), tergores (3 kasus), tertimpa (2 kasus), dan terpeleset/terjatuh (1 kasus). Angka ini

merupakan yang tertinggi dibandingkan pekerjaan lain di bengkel tersebut. Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis mendalam terhadap potensi bahaya pada pekerjaan *tire changer*.

*Tire changer* sendiri merupakan pekerjaan penggantian ban kendaraan yang meliputi proses melepas ban dari pelek, membersihkan dan melumasi pelek, memasang ban baru, serta mengisi tekanan angin hingga sesuai standar. Pekerjaan ini dilakukan menggunakan mesin *tire changer* bertekanan tinggi yang digerakkan secara *pneumatik*. Dalam konteks bengkel pendidikan kejuruan, pekerjaan ini menjadi salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO). Karena melibatkan komponen berat, mesin bertekanan tinggi, serta gerakan berulang, pekerjaan *tire changer* memiliki potensi bahaya mekanis, ergonomis, fisik, dan kimia yang perlu dikelola secara sistematis.

*Job Safety Analysis* (JSA) merupakan metode analisis sistematis yang memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil, mengidentifikasi potensi bahaya, dan menetapkan prosedur pengendalian risiko (Roughton et al., 2008). Dalam konteks industri, JSA telah terbukti efektif untuk menekan angka kecelakaan kerja. Di lingkungan pendidikan kejuruan, JSA tidak hanya berfungsi sebagai alat manajemen risiko, tetapi juga sebagai instrumen pedagogis untuk membangun budaya K3 di kalangan siswa (Saputra et al., 2024; Situmorang et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja pada pekerjaan *tire changer* di bengkel otomotif SMK Ma'arif 1 Wates, dan (2) menghasilkan rekomendasi pengendalian risiko pada setiap potensi bahaya yang teridentifikasi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi penyusunan prosedur kerja aman dan pengembangan budaya K3 di bengkel pendidikan kejuruan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional, di mana peneliti mengamati secara langsung proses pekerjaan *tire changer* di bengkel Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) SMK Ma'arif 1 Wates. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 sampai Maret 2026 di Bengkel TKRO SMK Ma'arif 1 Wates, Jalan Puntodewo, Wates, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Objek pada penelitian ini adalah setiap langkah pekerjaan *tire changer* beserta potensi bahaya dan risiko yang muncul. Subjek penelitian terdiri dari 2 orang instruktur

bengkel otomotif dan 32 siswa kelas XII Program Keahlian TKRO yang terlibat langsung dalam kegiatan praktik *tire changer*. Observasi dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan praktikum, di mana setiap kelompok siswa (4–5 orang per kelompok) secara bergantian melakukan pekerjaan *tire changer* menggunakan mesin yang tersedia di bengkel. Dengan demikian, seluruh siswa memiliki kesempatan yang sama untuk melakukan pekerjaan tersebut dan diamati oleh peneliti.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) observasi langsung terhadap proses pekerjaan *tire changer* dengan menggunakan lembar observasi JSA, dan (2) dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan selama proses pengamatan berlangsung. Instrumen penelitian berupa lembar JSA yang telah divalidasi oleh ahli, yaitu dosen pembimbing yang memiliki kompetensi di bidang K3 otomotif.

Teknik analisis data menggunakan analisis kualitatif deskriptif. Tahapan analisis meliputi: (1) pemecahan pekerjaan *tire changer* menjadi langkah-langkah kerja; (2) identifikasi potensi bahaya pada setiap langkah kerja; serta (3) penentuan rekomendasi pengendalian bahaya berdasarkan hierarki pengendalian (eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan APD). Penelitian ini berfokus pada identifikasi potensi bahaya dan penyusunan rekomendasi pengendalian, sehingga tidak menghitung skor risiko kuantitatif. Oleh karena itu, istilah risiko dalam artikel ini dimaknai sebagai kemungkinan bahaya yang perlu dikendalikan melalui prosedur kerja aman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil analisis pekerjaan *tire changer* menggunakan metode JSA mengidentifikasi 20 langkah kerja utama yang terbagi dalam enam bagian besar, yaitu: (A) persiapan dan pengambilan ban, (B) pemasangan ban pada mesin *tire changer*, (C) pelepasan ban dari pelek, (D) pembersihan dan pelumasan, (E) pemasangan ban kembali, serta (F) pemasangan pentil dan pengisian angin. Dari 20 langkah kerja tersebut ditemukan total 58 potensi bahaya dengan 88 rekomendasi pengendalian.

Tabel 1. Rekap Jumlah Temuan Potensi Bahaya dan Pengendalian per Tahapan Pekerjaan

| Bagian Pekerjaan              | Jumlah Langkah | Jumlah Potensi Bahaya | Jumlah Pengendalian |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| A Persiapan & Pengambilan Ban | 2              | 5                     | 9                   |
| B Pemasangan Ban pada Mesin   | 3              | 9                     | 15                  |
| C Pelepasan Ban dari Pelek    | 7              | 20                    | 32                  |
| D Pembersihan & Pelumasan     | 1              | 2                     | 3                   |
| E Pemasangan Ban Kembali      | 5              | 17                    | 23                  |
| F Pemasangan Pentil & Angin   | 2              | 5                     | 6                   |
| TOTAL                         | 20             | 58                    | 88                  |

Sumber: Data Penelitian (2026)

Dari Tabel 1 di atas, tahapan pelepasan ban dari pelek (C) menjadi bagian dengan jumlah langkah kerja terbanyak (7 langkah), potensi bahaya terbanyak (20 bahaya), dan rekomendasi pengendalian terbanyak (32 pengendalian). Hal ini sesuai dengan data kecelakaan di bengkel SMK Ma'arif 1 Wates yang menunjukkan bahwa sebagian besar insiden terjadi pada tahapan pelepasan ban. Pemasangan ban kembali (E) menempati urutan kedua dengan 17 potensi bahaya dari 5 langkah kerja dan 23 pengendalian.

Tabel 2. Rekap Jenis Bahaya yang Ditemukan

| No.   | Jenis Bahaya                                                | Jumlah Temuan | Persentase (%) |
|-------|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1     | Bahaya Mekanis (terjepit, terpukul, terkena benda bergerak) | 22            | 37,93          |
| 2     | Bahaya Ergonomis (postur tidak ergonomis, beban berlebih)   | 16            | 27,59          |
| 3     | Bahaya Fisik (terpeleset, terjatuh, tertimpa)               | 12            | 20,69          |
| 4     | Bahaya Kimia (paparan pelumas, cairan pembersih)            | 8             | 13,79          |
| Total |                                                             | 58            | 100,00         |

Sumber: Data Penelitian (2026)

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa bahaya mekanis menjadi jenis bahaya yang paling dominan, ditemukan sebanyak 22 kali (37,93%). Diikuti bahaya ergonomis sebanyak 16 temuan (27,59%), bahaya fisik 12 temuan (20,69%), dan bahaya kimia 8 temuan (13,79%). Dominannya bahaya mekanis sejalan dengan karakteristik pekerjaan *tire changer* yang melibatkan mesin bertekanan tinggi, komponen berat, dan gerakan berulang.

Tabel 3. Rekap Rekomendasi Pengendalian Bahaya

| No.   | Jenis Pengendalian                                   | Jumlah | Persentase (%) |
|-------|------------------------------------------------------|--------|----------------|
| 1     | Administratif (SOP, pelatihan, instruksi kerja)      | 45     | 51,14          |
| 2     | Alat Pelindung Diri / APD                            | 24     | 27,27          |
| 3     | Rekayasa Teknik (perbaikan alat, <i>guard</i> mesin) | 13     | 14,77          |
| 4     | Substitusi (penggantian bahan/alat yang lebih aman)  | 6      | 6,82           |
| Total |                                                      | 88     | 100,00         |

Sumber: Data Penelitian (2026)

Berdasarkan Tabel 3, dari total 88 rekomendasi pengendalian yang dihasilkan, pengendalian administratif menjadi yang paling dominan dengan 45 rekomendasi (51,14%), diikuti penggunaan APD dengan 24 rekomendasi (27,27%), rekayasa teknik dengan 13 rekomendasi (14,77%), dan substitusi dengan 6 rekomendasi (6,82%). Dominannya pengendalian administratif menunjukkan bahwa aspek prosedur, instruksi kerja, dan pelatihan merupakan pilar utama dalam upaya pencegahan kecelakaan pada pekerjaan *tire changer* di lingkungan bengkel pendidikan.

### **Pembahasan**

Hasil identifikasi potensi bahaya menggunakan JSA pada pekerjaan *tire changer* menunjukkan temuan yang cukup komprehensif. Total 58 potensi bahaya dari 20 langkah kerja mengindikasikan tingginya risiko yang dihadapi siswa selama praktikum. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hargiyarto, (2011) yang menyatakan bahwa bengkel SMK menyimpan berbagai jenis bahaya potensial yang membutuhkan identifikasi sistematis dan pengendalian terstruktur. Penelitian tersebut menegaskan bahwa tanpa pendekatan analitis yang terstandar, risiko kecelakaan di bengkel pendidikan tetap tinggi. Selain itu menurut Mazlina Kamarudzaman et al., (2023) , aktivitas servis ban merupakan pekerjaan manual *handling* yang melibatkan kegiatan mengangkat (*lifting*), memindahkan, serta memosisikan ban yang memiliki berat cukup besar. Kemudian penelitian oleh Mulya Sani et al., (2022), yang menggunakan JSA di bengkel pemesinan SMK, di mana hasilnya setiap pekerjaan memiliki tingkat risiko yang berbeda-beda dan membutuhkan pengendalian yang disesuaikan dengan jenis bahayanya.

Bahaya mekanis mendominasi temuan dalam penelitian ini (37,93%), yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan *tire changer* yang melibatkan mesin bertekanan dan komponen berat. Proses pelepasan ban dari pelek menjadi tahapan paling berisiko dengan 20 potensi bahaya dari 7 langkah kerja. Hal ini disebabkan oleh kombinasi faktor mekanis seperti kekuatan mesin yang besar, komponen yang mudah terlepas tiba-tiba, dan faktor ergonomis berupa postur kerja yang tidak ideal saat menarik maupun mendorong ban. (Elly Anitasari & Widiyatmoko, 2025) dalam penelitiannya yang dimuat di Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif (JPVO) UNY menemukan bahwa pemahaman siswa terhadap K3 di lingkungan bengkel otomotif sudah dalam kategori baik, namun penerapannya masih memerlukan dukungan prosedur yang terstruktur dan pengawasan dari instruktur.

Bahaya ergonomis menempati urutan kedua dengan 16 temuan (28,07%). Ini menunjukkan bahwa aspek postur kerja, beban angkat, dan desain stasiun kerja perlu mendapat perhatian serius. Prastawa & Susanto, (2020) menjelaskan bahwa ergonomi mencakup aspek antropometri, lingkungan fisik, desain stasiun kerja, dan biomekanika, yang semuanya berpengaruh langsung pada keselamatan dan kenyamanan pekerja. Kondisi bengkel di SMK Ma'arif 1 Wates yang belum sepenuhnya memperhatikan aspek ergonomis menjadi salah satu faktor yang berkontribusi pada tingginya potensi bahaya ergonomis. Selain itu juga ditemukan potensi bahaya kimia pada pekerjaan *tire changer* ini. Dalam perspektif K3, potensi bahaya kimia seperti ini termasuk dalam kategori *health hazard* yang bersifat kumulatif dan sering kali tidak dirasakan secara langsung oleh siswa, sehingga kerap diabaikan Hasibuan & Nasution, (2023).

Analisis menggunakan teori Domino Heinrich menjelaskan mekanisme terjadinya kecelakaan pada pekerjaan *tire changer*. Teori ini dikembangkan oleh H.W. Heinrich yang menggambarkan kecelakaan sebagai serangkaian peristiwa berurutan layaknya kepingan domino yang saling menjatuhkan, mulai dari faktor sosial/lingkungan, kecerobohan/kesalahan manusia, tindakan dan kondisi tidak aman, kecelakaan itu sendiri, hingga cedera. Kecelakaan tidak muncul secara tiba-tiba, melainkan merupakan hasil rantai sebab-akibat. Faktor lingkungan sosial yang kurang mendukung budaya K3, diikuti kurangnya pengetahuan individu, kemudian perilaku tidak aman seperti tidak menggunakan APD, merupakan serangkaian domino yang berujung pada kecelakaan (Gabriel et al., 2019; Redjeki, 2016). Dengan mengidentifikasi dan memutuskan salah satu mata rantai tersebut melalui JSA, risiko kecelakaan dapat diminimalkan secara signifikan.

Pengendalian administratif yang mendominasi rekomendasi (51,14%) dalam penelitian ini mencakup penyusunan SOP baru yang lebih terperinci, instruksi kerja bergambar, *checklist* keselamatan, dan pelatihan rutin. Pendekatan ini sesuai dengan hierarki pengendalian bahaya di mana eliminasi dan substitusi memang lebih efektif, namun dalam konteks bengkel pendidikan yang membutuhkan keterlibatan aktif siswa, pengendalian administratif menjadi pilihan yang paling realistis dan berkelanjutan (Roughton et al., 2008). Adapun bahaya dari peralatan bertekanan tinggi seperti kompresor dan mesin *tire changer* memerlukan perhatian khusus mengingat potensi keparahan yang tinggi sebagaimana diungkapkan oleh Karlinski et al., (2019) bahwa proses inflasi ban dan penggantian ban pada kendaraan melibatkan

risiko mekanis yang signifikan terhadap keselamatan operator. Selain itu, pengendalian administratif berfungsi ganda sebagai sarana pembelajaran K3 bagi siswa, sesuai prinsip integrasi teori dan praktik dalam pendidikan kejuruan Prasetya, 2019).

Rekomendasi penggunaan APD menduduki posisi kedua (27,27%), meliputi sarung tangan mekanik, kacamata pelindung, sepatu *safety*, dan helm. Data kecelakaan di SMK Ma'arif 1 Wates menunjukkan bahwa sebagian besar insiden terjadi karena siswa tidak menggunakan APD dengan lengkap. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Hakim & Haryana, 2021) tentang penerapan K3 pada praktik kerja las di SMK, yang menyatakan bahwa penggunaan APD yang tidak konsisten menjadi penyebab utama terjadinya cedera ringan pada siswa. Oleh karena itu, penguatan budaya penggunaan APD secara konsisten menjadi prioritas dalam upaya peningkatan K3 di bengkel otomotif SMK.

Rekayasa teknik sebagai jenis pengendalian ketiga (15,73%) mencakup perbaikan atau pengadaan *guard* pada bagian-bagian mesin yang bergerak, penyediaan anti-slip mat di area kerja, serta pengaturan ulang tata letak peralatan agar lebih ergonomis. Walaupun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan pengendalian administratif, rekayasa teknik memberikan perlindungan yang lebih permanen karena tidak bergantung pada kepatuhan individu.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang signifikan. Pertama, hasil JSA dapat dijadikan dasar penyusunan prosedur kerja standar (SOP) *tire changer* yang lebih komprehensif di bengkel SMK Ma'arif 1 Wates. Kedua, dokumentasi potensi bahaya dapat diintegrasikan dalam materi pembelajaran K3 di kelas, sehingga siswa memahami risiko sebelum melakukan praktikum. Ketiga, rekomendasi rekayasa teknik dapat dijadikan acuan untuk pengajuan kebutuhan sarana dan prasarana bengkel yang lebih aman kepada pihak sekolah dan pemerintah daerah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut. Pertama, terdapat 20 langkah kerja pada pekerjaan *tire changer* di bengkel TKRO SMK Ma'arif 1 Wates yang teridentifikasi mengandung total 58 potensi bahaya. Potensi bahaya paling dominan ditemukan pada tahapan pelepasan ban dari pelek (20 bahaya dari 7 langkah) dan pemasangan ban kembali (17 bahaya dari 5 langkah). Jenis bahaya yang paling banyak muncul adalah bahaya mekanis (37,93%),

diikuti bahaya ergonomis (27,59%), bahaya fisik (20,69%), dan bahaya kimia (13,79%).

Kedua, dari hasil analisis pengendalian risiko diperoleh 88 rekomendasi pengendalian yang terdiri dari: pengendalian administratif (51,14%), penggunaan APD (27,27%), rekayasa teknik (14,77%), dan substitusi (6,82%). Pengendalian administratif menjadi metode yang paling dominan dalam upaya mengurangi risiko kecelakaan kerja pada setiap tahapan pekerjaan *tire changer*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi sekolah untuk menyusun SOP *tire changer* yang lebih komprehensif, bagi instruktur dalam memberikan pengarahan K3 yang sistematis, serta bagi siswa sebagai pedoman bekerja aman. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji efektivitas penerapan rekomendasi JSA ini terhadap penurunan angka kecelakaan kerja di bengkel otomotif SMK.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan. (2024). Data kecelakaan kerja tahun 2020–2024. Jakarta: BPJS Ketenagakerjaan.
- Elly Anitasari, M., & Widiyatmoko. (2025). Analisis Kesiapan Kerja Mahasiswa Vokasiona Menghadapi era Industri 5.0 Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif (Vol. 8, Number 1). <https://doi.org/10.21831/jpvo.v8i1.90466>
- Gabriel, Nwaeke, & Amah. (2019). Safety Consciousness: An Antidote to Industrial Accidents. In International Journal of Business and Management Invention. [https://www.ijbmi.org/papers/Vol\(8\)4/Series-4/A0804040109.pdf](https://www.ijbmi.org/papers/Vol(8)4/Series-4/A0804040109.pdf)
- Hakim, R., & Haryana, ; Kir. (2021). PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PRAKTIK KERJA LAS SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN SMK TAMANSISWA JETIS YOGYAKARTA. In Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif (Vol. 3, Number 2). <https://doi.org/10.21831/jpvo.v3i2.40436>
- Hargiyarto, P. (2011). ANALISIS KONDISI DAN PENGENDALIAN BAHAYA DI BENGKEL/ LABORATORIUM SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/3319/2791>
- Hasibuan, A., & Nasution, S. P. (2023). EVALUASI PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) BERDASARKAN ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DI RUMAH SAKIT. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/7267/5321>
- Karlinski, J., Ptak, M., & Chybowski, L. (2019). A numerical analysis of the working machine tyre inflation process to ensure operator safety. *Energies*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/en12152971>
- Mazlina Kamarudzaman, Nurul Elyna Asyiqen Mohd Zaki, & Mohd Nasrull Abdol Rahman. (2023). RELATIONSHIP BETWEEN MANUAL MATERIAL HANDLING AND MUSCULOSKELETAL DISORDER AMONG MECHANICS AT TYRE SERVICE CENTER. *International Journal of Industrial Management*, 17(3), 162–167. <https://doi.org/10.15282/ijim.17.3.2023.9757>

- Mulya Sani, G., Dhartikasari Priyana, E., Wasiur Rizqi, A., Sumatera No, J., Kebomas, K., Gresik, K., & Jawa Timur, P. (2022). IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE JSA ( JOB SAFETY ANALYSIS ) DI BENGKEL PEMESINAN SMK NURUL ISLAM GRESIK. 20(1), 300–307.
- Prasetya, A. A. (2019). KETERSEDIAAN SARANA DAN PRASARANA BENGKEL PRAKTIK TEKNIK BISNIS DAN SEPEDA MOTOR DI SMK PIRI SLEMAN. <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/66431>
- Prastawa, H., & Susanto, N. (2020). Buku Ajar Ergonomics In Work Organization Undip. Universitas Diponegoro.
- Redjeki, S. (2016). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Roughton, James E, Crutchfield, & Nathan. (2008). Job Hazard Analysis: A guide for voluntary compliance and beyond. Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Saputra, G. A., Febriyanto, R., Nugraha, A. A., Widyartono, A. E., Wijanarno, L., Gusti, I., Kesawa, N., & Rosadi, A. (2024). Job safety analysis and risk assessment on gas analyzer in vocational automotive workshop. 1, 42–48. <https://doi.org/10.52453/aic.v1iOctober.456>
- Situmorang, H. N., Firdaus, F., Situmorang, M., & Ginting, L. M. (2023). Implementation of project-based active learning to improve occupational safety and health competencies for automotive engineering education students. In The 9th Annual International Seminar on Trends in Science and Science Education (AISTSSE) 2022 (pp. 753–763). Sciendo. <https://doi.org/10.2478/9788367405195-096>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. (1970).