

Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode HIRARC pada UMKM Industri Roti

Restu Aji Nur Kahfi B.P.^{*1}, Rosita², Feby Indayani³, Idham H⁴

^{1,3,4} Fakultas Teknik, Universitas Tomakaka Mamuju, Indonesia

² AMIK Tomakaka Majene, Indonesia

Email: ¹restuaji416@gmail.com, ²rositasanita@gmail.com, ³febiindayani@gmail.com,

⁴imagnet20@gmail.com

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) merupakan hal yang penting pada proses produksi UMKM, agar mampu melakukan produksi yang maksimal sehingga diperlukan persiapan yang baik dan tata kelola yang memumpuni. CV. Roti Nur Aqilah merupakan salah satu Industri UMKM yang memproduksi roti yang memiliki potensi kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko kecelakaan kerja sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan keselamatan kerja dan kinerja Sumber Daya Manusia pada CV. Roti Nur Aqilah dengan menggunakan metode HIRARC. Berdasarkan hasil penelitian bahwa terdapat 14 identifikasi bahaya, dengan 4 risiko level rendah dan 10 risiko level sedang potensi bahaya. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan adalah dengan pemenuhan standar operasional kerja (SOP), melakukan pengawasan kerja, *maintenance* pada peralatan kerja. Pentingnya untuk pemenuhan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, kacamata *safety*, pakaian berpori, serta intervensi posisi kerja yang baik agar dapat meredam kelelahan saat bekerja. Upaya perbaikan lingkungan kerja, dan pemenuhan SOP serta pengawasan akan meningkatkan kualitas kinerja dan disiplin individu pegawai, sehingga akan meningkatkan produktifitas pada CV. Roti Nur Aqilah.

Kata kunci: K3, HIRARC, UMKM

Abstract

Occupational Safety and Health (OSH) is crucial in the production processes of MSMEs to ensure maximum production capacity; therefore, thorough preparation and sound management are essential. CV. Roti Nur Aqilah is an MSME in the bread-making industry where workplace accidents may occur. The objective of this study is to identify hazards, assess risks, and implement controls for workplace accidents as part of an effort to improve workplace safety and human resource performance at CV. Roti Nur Aqilah using the HIRARC method. Based on the research findings, 14 hazards were identified, comprising 4 low-level risks and 10 moderate-level risks. Risk controls that can be implemented include adhering to standard operating procedures (SOPs), conducting workplace supervision, and performing maintenance on work equipment. It is important to ensure the use of personal protective equipment (PPE) such as gloves, safety goggles, and breathable clothing, as well as to implement proper workstation design to reduce fatigue during work. Efforts to improve the work environment, along with adherence to SOPs and supervision, will enhance the quality of performance and individual discipline among employees, thereby increasing productivity at CV. Roti Nur Aqilah.

Keywords: K3, HIRARC, UMKM

1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan salah satu aspek penting dalam perputaran dan pertumbuhan ekonomi serta penyerapan tenaga kerja di Indonesia. Sektor UMKM pabrik roti memiliki peran yang cukup baik perkembangannya dan menunjukkan tren yang positif (Simanjuntak et al., 2022). Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan pilar yang penting dalam proses keberlanjutan bisnis, namun pada skala UMKM K3 menjadi hal yang kurang terealisasi penerapannya, dikarenakan keterbatasan anggaran dan pelatihan K3 (Organization, 2013). Penerapan K3 harus memiliki pengawasan yang ketat dari pemerintah daerah, sehingga mampu memberikan perlindungan keselamatan jiwa terkhusus pada UMKM (Prasetyo & Suryani, 2022). Pelaku usaha UMKM lebih

cenderung memandang K3 ini menjadi beban biaya bukan investasi jangka Panjang, sehingga pengadaan fasilitas K3 menjadi dikesampingkan (A. Nugroho & Hidayat, 2024).

Seiring dengan tingginya permintaan konsumen terhadap produk roti sehingga menuntut UMKM untuk mampu memenuhi kebutuhan pasar yang melonjak dengan meningkatkan kapasitas dan kecepatan produksi. Terkadang dalam proses produksi tersebut tidak diimbangi dengan sikap, lingkungan kerja yang aman dan baik untuk pekerja. proses dalam pembuatan roti meliputi persiapan bahan baku, pencampuran adonan, pemanggangan hingga proses pengemasan (Santoso & Wibowo, 2021).

Pekerja berinteraksi dengan potensi bahaya fisik dalam setiap tahapan pembuatan roti tersebut. Risiko yang paling umum terjadi kepada pekerja adalah kesalahan posisi kerja, kelelahan otot, paparan panas pada proses pemanggangan, kondisi lantai licin yang mengakibatkan terpeleset, hingga kejadian fatal kecelakaan disebabkan oleh mesin pengaduk adonan (Pratama & Sari, 2023).

Pekerja dihadapkan pada risiko kerja yang tinggi, penerapan keselamatan dan Kesehatan kerja masih minim dan terabaikan terkhusus pada sektor UMKM jika dibandingkan dengan pabrik skala besar di Indonesia (Rahmawati, 2022). Sektor UMKM dan informal salah satu penyumbang angka kecelakaan yang cukup tinggi akibat dari keterbatasan sumber daya. Faktor yang sering dijumpai pada industri UMKM diantaranya kurangnya pemahaman pemilik mengenai regulasi K3, minimnya modal pengadaan alat pelindung diri (APD), dan rendahnya kesadaran pekerja dalam melakukan aktifitas produksi (Tarwaka, 2019).

Kecelakaan kerja pada pekerja dapat menimbulkan cedera fisik dan adanya trauma secara psikologis, akhirnya akan menghambat proses produksi dan kerugian finansial bagi pemilik usaha. Hasil menunjukkan perlunya modifikasi pada proses produksi UMKM akan untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja (Rahmadani & Sitorus, 2023). Penilaian potensi risiko kerja terbukti mampu mengurangi kecenderungan pekerja mengabaikan potensi bahaya yang cenderung berbahaya (Hidayat et al., 2023). kecelakaan kerja tidak hanya yang terjadi secara instan namun juga dapat terjadi karena adanya akumulasi cara kerja dan paparan bahaya ringan yang diterima oleh tubuh dan berpotensi menjadi penyakit akibat kerja (PAK) (Saputra & Wibowo, 2024). Hal ini selaras dengan adanya penelitian (Kusuma & Wardani, 2025) bahwa kecelakaan pada industri UMKM sering menganggap bahwa pekerjaan pada risiko wajar, sehingga pencegahan dilakukan Ketika telah terjadi kecelakaan fatal.

Upaya perbaikan lingkungan kerja dan peningkatan mutu SOP akan memberikan dampak yang baik terhadap kinerja pegawai secara langsung (Imbron, 2025). Suasana kerja non-fisik yang kondusif mampu mengurangi beban mental pegawai sehingga target kinerja dapat tercapai. Terdapat hubungan yang positif antara kelengkapan SOP dan perbaikan lingkungan kerja terhadap kinerja pegawai (Setiawati & Arianto, 2024). Aspek pengawasan juga memberikan hasil yang signifikan terhadap disiplin dan kualitas kinerja individu pegawai. (Sari & Indriyaningrum, 2024). Pengelolaan risiko pada tempat kerja bukan hanya sebagai pencegahan kecelakaan, tetapi juga berkaitan erat dengan produktifitas kinerja pegawai (Iriandi et al., 2023).

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas keselamatan dan Kesehatan kerja pada manufaktur industri skala besar, namun kajian secara spesifik membedah analisis kecelakaan pada UMKM yang terbatas. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menganalisis faktor penyebab kecelakaan kerja, dan memberikan rekomendasi kepada industri UMKM pembuatan roti. Penelitian mengenai penilaian risiko kerja pada UMKM roti masih terbatas jika dibandingkan dengan manufaktur skala besar, sehingga hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi langkah preventif dan panduan praktis bagi industri UMKM untuk menciptakan lingkungan kerja yang kondusif dan meminimalkan kecelakaan kerja, sehingga mampu melakukan produksi roti dengan maksimal dan memenuhi kebutuhan pasar.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan deksriptif observasiojal dengan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif untuk mengidentifikasi bahaya melalui observasi dan wawancara, lalu pendekatan kuantitatif untuk melakukan pembobotan nilai pada tahap penilaian risiko (Sugiyono, 2020).

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya:

2.1 Tahap persiapan

Tahap persiapan dilakukan sebelum melakukan penelitian, tahap persiapan ini meliputi studi pendahuluan, merumuskan masalah, tujuan, asumsi serta batasan masalah.

2.2 Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan data dilakukan guna memperoleh informasi terkait dengan penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan adalah potensi bahaya, jenis risiko yang dirasakan pegawai, kondisi lingkungan ditempat kerja, dan data kecelakaan kerja pada lingkup kerja UMKM pabrik roti.

2.3 Tahap pengolahan data

Pengolahan data dilakukan guna mengolah data yang telah dikumpulkan sehingga menemukan hasil jawaban dari data tersebut. Pengolahan data menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC), dengan Langkah mengidentifikasi potensi bahaya, menghitung rasio tiap potensi bahaya, serta menentukan upaya pengendalian yang dilakukan. Berikut rumus yang digunakan dalam perhitungan nilai risiko (Fine, 1971) :

$$\text{Nilai risiko} = \text{likelihood} \times \text{severity} \quad (1)$$

Risiko diukur menggunakan matrik, imana matriks risiko ini terdapat tiga golongan, yakni rendah, sedang, dan tinggi. Level rendah dengan rentang nilai 1-4, lalu level sedang 5-12, dan level tinggi adalah 15-25 (Department of Occupational Safety and Health, 2008).

2.4 Tahap analisis dan pembahasan

Tahap analisis dan pembahasan merupakan uraian mengenai hasil dari pengolahan data yang ada. Sehingga dapat dijabarkan hal yang menjadi potensi bahaya pada UMKM roti.

2.5 Tahap penutup

Tahap penutup merupakan tahap terakhir dari penelitian ini. Kesimpulan akhir yang berisi tentang analisis risiko, penilaian tingkat risiko dan pengendalian tingkat risiko yang pada akhirnya akan diberikan kepada UMKM Pabrik Roti CV. Roti Nur Aqilah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Bahaya

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa terdapat 14 potensi bahaya dan risiko bahaya, dengan enam aktifitas kerja, diantaranya adalah proses pengangkatan bahan baku dengan 2 potensi dan risiko bahaya, proses pencampuran bahan baku terdapat 3 potensi dan risiko bahaya, proses pembuatan adonan terdapat 2 potensi dan risiko bahaya, proses pembentukan roti memiliki satu potensi dan risiko bahaya, proses pemanggangan memiliki 3 potensi bahaya dan risiko, dan packing memiliki dua potensi dan risiko bahaya.

3.2 Penilaian Tingkat Risiko

penilaian tingkat risiko dilakukan dengan rumus perkalian antara tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*), lalu akan digolongkan kedalam matriks risiko. Dimana matriks risiko ini terdapat tiga golongan, yakni rendah, sedang, dan tinggi. Level rendah dengan rentang nilai 1-4, lalu level sedang 5-12, dan level tinggi adalah 15-25 (Department of Occupational Safety and Health, 2008).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada produksi pembuatan roti memiliki penilaian level sedang sebanyak 10 item dan 4 item dalam kategori level rendah, dan tidak ada level tinggi pada CV. Roti Nur Aqilah. Level risiko rendah meliputi tumpahan cairan ke lantai, bahan baku berupa tepung terhirup dan terkena mata, dan ledakan tabung gas. Level risiko sedang meliputi keluhan persendian saat bekerja, tersayat, tersengat listrik, terpapar panas dari pemanggangan, kelelahan mata dan terkena stapler.

Tabel 1. Identifikasi bahaya

Aktifitas kerja	Potensi bahaya	Risiko	dampak
Pengangkatan bahan baku	Posisi kerja tidak ergonomis	Keluhan persendian tubuh	Pegal-pegal, mudah Lelah
	Paparan bahan baku berupa tepung	Terhirup dan terkena mata	Gangguan pernapasan dan Iritasi mata
Proses pencampuran bahan baku	Paparan bahan baku berupa tepung	Terhirup dan terkena mata	Gangguan pernapasan dan Iritasi mata
	Cairan	Tumpahan ke lantai	Tepeleset dan terjatuh
	Kesalahan posisi kerja	Keluhan persendian tubuh	Pegal-pegal, mudah lelah
Proses pembuatan adonan	Mesin penggiling	Tersayat	Tangan terluka
	Konsleting listrik	Tersengat listrik	Kejang dan luka bakar
Proses pembentukan roti	Posisi kerja yang tidak ergonomis	Keluhan persendian tubuh	Pegal-pegal, mudah Lelah
Proses pemanggangan	Kebocoran gas	Ledakan tabung gas	Cedera berat
	Panas oven pemanggang	Terpapar panas	Mudah Lelah, kurang fokus, dehidrasi.
	Kesalahan posisi kerja	Keluhan persendian tubuh	Pegal-pegal
Pengemasan	Alat potong	Tersayat	Luka gores
	Lingkungan redup	Kelelahan mata	Iritasi mata
	Perekat paking	Terkena stapler	Cedera tangan

Tabel 2. Penilaian tingkat risiko

Aktifitas kerja	Risiko	L	S	Nilai risiko	Level risiko
Pengangkatan bahan baku	Keluhan persendian tubuh	4	2	8	Sedang
	Terhirup dan terkena mata	2	2	4	Rendah
Proses pencampuran bahan baku	Terhirup dan terkena mata	2	2	4	Rendah
	Tumpahan cairan ke lantai	4	1	4	Rendah
	Keluhan persendian tubuh	5	2	10	Sedang
Proses pembuatan adonan	Tersayat	2	5	10	Sedang
	Tersengat listrik	2	5	10	Sedang
Proses pembentukan roti	Keluhan persendian tubuh	4	2	8	Sedang
Proses pemanggangan	Ledakan tabung gas	1	5	5	Rendah
	Terpapar panas	5	2	10	Sedang
	Keluhan persendian tubuh	4	3	12	Sedang
Pengemasan	Tersayat	2	5	10	Sedang
	Kelelahan mata	4	2	8	Sedang
	Terkena stapler	2	4	8	Sedang

3.3 Pengendalian risiko

Tabel 3. Pengendalian risiko

Aktifitas kerja	Risiko	Pengendalian risiko
Pengangkatan bahan baku	Keluhan persendian tubuh Terhirup dan terkena mata	Posisi kerja yang baik dan perenggangan tubuh Menggunakan masker dan kacamata <i>safety</i>
Proses pencampuran bahan baku	Terhirup dan terkena mata Tumpahan ke lantai Keluhan persendian tubuh	Menggunakan masker dan kacamata <i>safety</i> Pengecekan berkala lingkungan kerja Perenggangan tubuh dan melakukan posisi kerja yang baik
Proses pembuatan adonan	Tersayat Tersengat listrik	Pemenuhan posisi kerja Menggunakan sarung tangan isolator dan pengecekan berkala system kelistrikan
Proses pembentukan roti	Keluhan persendian tubuh	Melakukan posisi kerja yang baik dan melakukan perenggangan
Proses pemanggangan	Ledakan tabung gas Terpapar panas Keluhan persendian tubuh	Pengecekan berkala tabung dan pemenuhan SOP kerja Pemenuhan APD dalam bekerja, dan menambah ventilasi ruangan, atau pemberian kipas angin Melakukan posisi kerja yang baik, dan perenggangan tubuh
Packing	Tersayat Kelelahan mata Terkena stapler	Pemenuhan APD dan Penambahan pencahayaan ruangan kerja dan ventilasi. Pemenuhan SOP dan menggunakan sarung tangan <i>safety</i> .

Berdasar pada upaya pengendalian risiko pada tabel diatas bahwa semua aspek aktifitas kerja diatas memiliki risiko yang tidak dapat dihilangkan, namun memiliki beberapa upaya dalam meminimalkan kejadian kecelakaan kerja. Keluhan persendian merupakan hal yang tak dapat dihilangkan dari proses pekerjaan, namun dapat diringankan dengan melakukan perenggangan dan perbaikan posisi kerja (Gascon & al., 2023). Perenggangan pada suatu waktu juga dapat dilakukan untuk merelaksasi otot pekerja (Sukaesih & Rahmawati, 2022), hal ini selaras dengan penelitian (Wiyono & al., 2023) bahwa intervensi posisi kerja terbukti mampu mengurangi keluhan sendi secara drastis. Proses produksi menggunakan media tepung dan sejenisnya memang tidak dapat di hilangkan, namun dapat dilakukan intervensi perilaku dan penggunaan alat pelindung (Handayani & Fitriani, 2022). Hal ini menjadi penting dikarekanan tepung memiliki kandungan yang dapat memicu asma, dan penurunan fungsi paru (Meo & al., 2023). Tepung juga dapat memicu iritasi mata jika secara terus menerus mengenai kornea mata, sehingga perlunya menggunakan kacamata pelindung (Ahmadi & Farhadi, 2024).

Proses pekerjaan dalam pencampuran adonan menggunakan alat pengaduk tidak dapat dihindarkan dengan potensi tersayat pada tangan, sehingga diperlukan penggunaan APD spesifik dan prosedur kerja aman (Taher & Widiawan, 2023). Pada proses pembuatan adonan roti tidak dapat dihilangkan dengan potensi kecelakaan berupa tersengat listrik, sehingga diperlukan adanya prosedur kerja yang aman dan penggunaan APD yang sesuai (Williams & al., 2024). Proses pemanggangan roti akan menghasilkan panas berlebih pada ruangan kerja dan bahaya jika terkena langsung oleh anggota tubuh. Proses ini dapat

diberikan solusi dengan pemberian penambahan ventilasi dan penggunaan pakaian kerja yang berpori serta penyediaan minuman mampu mengurangi tingkat stress akibat panas dan meningkatkan produktifitas kerja (B. Nugroho & Fitriani, 2023).

Potensi kecelakaan yang disebabkan oleh ledakan tabung gas memang tidak dapat dihilangkan secara langsung, namun dapat dilakukan intervensi perbaikan kerja. Penggunaan katup pengaman pada tabung gas, dan mengatur letak tabung gas agar tidak dekat dengan panas serta pengecekan berkala mampu mengurangi potensi ledakan secara signifikan (Khan & al., 2024). Proses *packing* yang menggunakan media bantu stapler tidak lepas dari potensi cedera tangan. Sehingga diperlukan adanya penggunaan APD dan juga pemberian prosedur kerja yang baik dalam proses packing (Perez & Jenkins, 2024).

3.4 HIRARC sebagai Upaya Peningkatan Kinerja Sumber Daya Manusia (SDM)

Kinerja SDM merupakan hasil kerja yang dicapai seseorang sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan dalam periode tertentu. Kinerja mencerminkan kemampuan individu dalam menyelesaikan pekerjaan secara efektif dan efisien (Abdullah, 2014). Kinerja terkait dengan produktivitas, kedisiplinan dan pencapaian target produksi (Trisnawati & Kurniawan, 2021). Penerapan K3 memiliki hubungan yang erat dengan peningkatan kinerja SDM. Lingkungan kerja yang aman membuat pekerja merasa terlindungi sehingga mampu bekerja dengan lebih tenang, fokus, dan produktif. Sebaliknya, lingkungan kerja yang memiliki banyak potensi bahaya dapat menimbulkan kecemasan, stres, kelelahan, serta meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja yang akhirnya menurunkan produktivitas.

Penerapan HIRARC membantu perusahaan dalam mengidentifikasi berbagai sumber bahaya sebelum kecelakaan terjadi. Dengan pengendalian yang tepat, risiko dapat diminimalkan sehingga proses produksi berjalan lebih aman. Kondisi tersebut akan meningkatkan kehadiran karyawan, mengurangi waktu kerja yang hilang akibat kecelakaan, meningkatkan motivasi kerja, serta memperbaiki kualitas hasil produksi (Suryani & Tresnawati, 2025). Dengan demikian, implementasi HIRARC tidak hanya berfungsi sebagai alat pengendalian risiko, tetapi juga menjadi salah satu strategi dalam meningkatkan kinerja sumber daya manusia.

Karakteristik UMKM yang umumnya memiliki jumlah tenaga kerja terbatas, fasilitas sederhana, dan prosedur kerja yang belum terdokumentasi dengan baik menyebabkan risiko kecelakaan kerja relatif lebih tinggi dibandingkan perusahaan besar. Melalui penerapan metode HIRARC, bahaya dapat diidentifikasi, tingkat risikonya dinilai, dan langkah pengendalian yang tepat dapat diterapkan. Pengendalian risiko tersebut akan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, mengurangi angka kecelakaan kerja, serta meningkatkan keselamatan kerja. Lingkungan kerja yang aman diharapkan berdampak positif terhadap kinerja SDM melalui peningkatan produktivitas, disiplin, kualitas kerja, dan efisiensi proses produksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada CV. Roti Nur Aqilah terdapat 14 potensi bahaya dan potensi risiko, yang terdiri dari 10 level sedang dan 4 level rendah pada aktifitas produksi. Berdasarkan pada hasil pembahasan yang telah dijabarkan pengendalian potensi bahaya dapat dilakukan CV. Roti Nur Aqilah dengan pemenuhan SOP kerja, penggunaan APD yang sesuai serta intervensi posisi kerja yang ergonomis, serta pengawasan yang terukur. Penilaian risiko kerja dengan menggunakan metode HIRARC diharapkan menjadi acuan keselamatan dan dapat menjadi suatu upaya awal dalam meningkatkan kinerja sumber daya manusia pada CV Roti Nur Aqilah, sehingga mampu meningkatkan kualitas disiplin kerja dan efektifitas proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. M. (2014). *Manajemen dan Evaluasi Kinerja Karyawan*. Aswaja Pressindo.
- Ahmadi, A., & Farhadi, M. (2024). Prevention of Occupational Ocular Hazards in Food Processing Industries: The Role of Protective Eyewear and Engineering Controls. *Safety Science & Occupational Health*, 162, 106012.

- Department of Occupational Safety and Health. (2008). *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. Ministry of Human Resources Malaysia. Ministry of Human Resources Malaysia.
- Fine, W. T. (1971). *Mathematical Evaluations for Controlling Hazards*. Naval Ordnance Laboratory.
- Gascon, S., & al., et. (2023). Efficacy of Workplace Stretching Exercise Programs on Musculoskeletal Disorders in Sedentary and Manual Workers: A Systematic Review. *International Journal of Industrial Ergonomics*.
- Handayani, S., & Fitriani, A. (2022). Risiko Paparan Debu Organic Tepung terhadap Keluhan Saluran Pernapasan pada Worker Industri Pengolahan Makanan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*.
- Hidayat, R., Nurcahyo, E., & Handayani, W. (2023). Analisis Potensi Risiko dan Kejadian Kecelakaan Kerja pada Sektor Usaha Mikro Pengelasan dan Bengkel Logam. *Jurnal Safety Performance*, 6(1), 30–40.
- Imbron, I. (2025). Pengaruh Standar Operasional Prosedur Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Kecamatan Pamulang Barat Tangerang Selatan. *Anthronomics: Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia*, 2(1), 7–13.
- Iriandi, H. N., Iskahar, I., & Suksmono, A. K. (2023). Pengaruh Penerapan K3 Menggunakan Indikator HIRADC Terhadap Produktivitas Kerja (Studi Kasus PT. Wijaya Karya Industri dan Konstruksi Proyek Pekerjaan Tanah Jalan Tol Cisumdawu Sumedang). *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(2), 35–40. <https://doi.org/10.30595/civeng.v4i2.14582>
- Khan, F., & al., et. (2024). Advanced Safety Integrity Systems and Preventative Controls for Gas Cylinder Handling and Storage in Industrial Facilities. *Safety Science*, 171, 106342.
- Kusuma, I. B., & Wardani, R. K. (2025). Analisis Risiko Keselamatan Kerja dan Investigasi Kejadian Kecelakaan Kerja pada Sektor Informal dan UMKM. *Jurnal Manajemen Risiko Dan K3 Indonesia*, 5(2), 101–112.
- Meo, S. A., & al., et. (2023). Flour Dust Exposure and Respiratory Health Risks among Bakery Workers: A Cross-Sectional Occupational Health Study. *Safety and Health at Work*.
- Nugroho, A., & Hidayat, R. (2024). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing UMKM di Era Digital. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 10(1), 30–41.
- Nugroho, B., & Fitriani, D. (2023). Efektivitas Pemasangan Local Exhaust Ventilation dan Program Hydration Break terhadap Penurunan Stres Panas Pekerja Pemanggangan. *Jurnal Ergonomi Dan Kesehatan Kerja*, 9(2), 115–124.
- Organization, I. L. (2013). *Occupational safety and health: Synergies between security and productivity*. ILO.
- Perez, M., & Jenkins, C. (2024). Evaluating Hand Injury Prevention Strategies and Ergonomic Design Modifications in Packaging Machinery. *Applied Ergonomics*, 116, 104210.
- Prasetyo, E., & Suryani, D. (2022). Analisis Kebijakan dan Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 88–96.
- Pratama, A., & Sari, N. D. (2023). Analisis Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Menggunakan Metode HIRARC pada Industri Pengolahan Makanan. *Jurnal Keselamatan Kerja Dan Lingkungan*, 5(2), 112–120.
- Rahmadani, F., & Sitorus, L. (2023). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja Sektor UMKM Manufaktur Kayu. *Jurnal Teknik Dan Manajemen Industri*, 18(1), 33–42.
- Rahmawati, E. (2022). Kendala Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). *Jurnal Ergonomi Dan Rekayasa Industri*, 4(1), 45–53.
- Santoso, B., & Wibowo, R. (2021). Identifikasi Bahaya Fisik dan Mekanik pada Stasiun Kerja

- Pembuatan Roti Skala Menengah. *Jurnal Teknik Industri Nusantara*, 8(3), 210–218.
- Saputra, M. R., & Wibowo, A. (2024). Evaluasi Potensi Bahaya Lingkungan Kerja dan Kejadian Kecelakaan Kerja Unreported pada UMKM Kerajinan. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 13(1), 18–29.
- Sari, P., & Indriyaningrum, K. (2024). Pengaruh Lingkungan Kerja, Pengawasan Kerja dan Motivasi Kerja terhadap Disiplin Kerja Karyawan PT. Bandeng Juwana Group Semarang. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 6(6), 4499–4509. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i6.1796>
- Setiawati, J., & Arianto, T. (2024). Pengaruh Standar Operasional Prosedur (SOP) Dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Agro Perak Sejahtera Bengkulu Utara. *Jurnal Fokus Manajemen*, 4(1), 77–86.
- Simanjuntak, P., Haryanto, T., & Lestari, M. (2022). Peran Sektor UMKM Makanan dan Minuman Terhadap Pemulihan Ekonomi Nasional. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 11(1), 77–85.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi 2). Alfabeta.
- Sukaesih, N., & Rahmawati, D. (2022). Pengaruh Stretching Ergonomis dan Perbaikan Postur Kerja terhadap Penurunan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*.
- Suryani, A. R. D., & Tresnawati, A. (2025). Analisis Motivasi Karyawan dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan pada PT. FPS Indonesia. *Indonesian Journal of Management Science*, 4(2), 89–98. <https://doi.org/10.46821/ijms.v4i2.636>
- Taher, C., & Widiawan, K. (2023). Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko di Pabrik Roti PT X. *Jurnal Titra*, 11(1), 57–64. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/13372>
- Tarwaka. (2019). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja* (Edisi ke-2). Harapan Press.
- Trisnawati, T., & Kurniawan, S. (2021). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Serta Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Akmenika: Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 18(1), 527–536. <https://doi.org/10.31316/akmenika.v18i1.1495>
- Williams, K., & al., et. (2024). Evaluating the Efficacy of Insulation Controls, GFCI Devices, and Dielectric PPE in Mitigating Electrical Injury Severity. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 60(2), 1820–1828.
- Wiyono, A., & al., et. (2023). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode REBA/RULA dan Efektivitas Intervensi Peregangan Otot di Tempat Kerja. *Jurnal Ergonomi Dan K3 Indonesia*.