



Optimasi kualitas lingkungan dalam ruangan dan bangunan hijau: penerapan metode hazop dalam identifikasi risiko dan peningkatan keberlanjutan

Agathista Ester Monalisa^{1*}, Amanda Permadi Putri N¹, Andi Annisa Maharani¹

¹ Universitas Pembangunan Negeri Veteran Jakarta; DKI Jakarta

*Korespondensi: 2110713119@mahasiswa.upnvj.ac.id

Disetujui: Januari, 2024

ABSTRAK

Latar Belakang: Potensi bahaya dapat muncul di berbagai lokasi kegiatan dan dapat mempengaruhi kesehatan pekerja atau menyebabkan penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendefinisikan bahaya, mengidentifikasi jenis-jenis bahaya, menjelaskan metodologi identifikasi bahaya, sumber-sumber informasi tentang bahaya, analisis keselamatan kerja (JSA), dan menjelaskan studi bahaya dan operabilitas (HAZOP). **Metode:** Penelitian ini dilakukan secara sistematis dan terukur dengan menggunakan metode kualitatif. Data kepustakaan digunakan selama penelitian. **Temuan:** Untuk menemukan bahaya yang tepat, bahaya harus diidentifikasi, bersama dengan pertimbangan penilaian risiko dan cara mengendalikan risiko. Berbagai metode dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko, termasuk metode kualitatif, semi-kuantitatif atau kuantitatif. HAZOP adalah pendekatan yang sistematis, komprehensif dan terorganisir untuk mengidentifikasi risiko. **Kesimpulan:** Setiap aktivitas pekerjaan melibatkan risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Segala sesuatu di tempat kerja dapat dianggap sebagai bahaya. Perusahaan harus memastikan bahwa manajemen mereka menggunakan metode yang benar dan terkini untuk mengidentifikasi bahaya seperti HAZOP.

KATA KUNCI: hazop's; penyakit; risiko pekerjaan; perusahaan.

ABSTRACT

Background: Potential hazards can arise at various activity sites and can affect workers' health or cause illness. The objectives of this study are to define hazards, identify types of hazards, explain hazard identification methodologies, sources of information on hazards, job safety analysis (JSA), and explain hazard and operability studies (HAZOP). **Methods:** This research was conducted in a systematic and measurable manner using qualitative methods. Literature data was used during the research. **Findings:** To find the right hazards, hazards must be identified, along with risk assessment considerations and how to control the risks. Various methods can be used to identify risks, including qualitative, semi-quantitative or quantitative methods. HAZOP is a systematic, comprehensive and organized approach to identifying risks. **Conclusion:** Every work activity involves the risk of accidents and occupational diseases. Everything in the workplace can be considered a hazard. Companies must ensure that their management uses correct and up-to-date methods to identify hazards such as HAZOP.

KEYWORDS: hazop's; disease; occupational risk; company.

1. Pendahuluan

Terdapat potensi bahaya di berbagai tempat aktivitas, baik di rumah, kantor, di jalan, maupun di tempat kerja, yang dapat memengaruhi kesehatan tenaga kerja atau menyebabkan penyakit akibat kerja (Redana & Oktyarso, 2022). Menurut International

Cara Pengutipan:

Monalisa, A. E., N, A. P. P., Maharani, A. A. (2024). Optimasi kualitas lingkungan dalam ruangan dan bangunan hijau: penerapan metode hazop dalam identifikasi risiko dan peningkatan keberlanjutan. *Indoor Environmental Quality – Green Building*, 1(1), 40-48. <https://doi.org/10.61511/ineq.v1i1.2024.587>

Copyright: © 2024 dari Penulis. Dikirim untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan dari the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Labour Organization (ILO), Indonesia memiliki rata-rata 99.000 kecelakaan kerja per tahun, yang mengakibatkan 70% kematian dan cacat permanen (Ningsih, S., & Hati, S, 2019). Sementara itu, menurut Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS), jumlah total kecelakaan kerja pada akhir tahun 2015 adalah 105.182 kasus, dimana 2.375 kasus di antaranya merupakan kecelakaan berat yang mengakibatkan kematian (Adiguna, 2017). Kesehatan Kerja (K3) adalah bahaya kesehatan yang timbul akibat paparan seseorang terhadap sesuatu yang dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan pada tubuh. Bahaya kesehatan dapat disebabkan oleh bahaya di tempat kerja. Potensi bahaya dapat timbul dari lingkungan kerja dan mencakup faktor kimia, fisik, biologis, ergonomis dan psikologis. Manajemen risiko bagi pekerja dan manajer diperlukan untuk meminimalkan atau menghilangkan kecelakaan di tempat kerja. Manajemen risiko meliputi identifikasi risiko, analisis potensi risiko, penilaian risiko, pengendalian risiko, pemantauan dan evaluasi yang diperlukan (Ningsih, S. & Hati, S., 2019). Dalam hal identifikasi risiko, ada banyak metode yang berguna untuk mengurangi tingkat risiko dan dengan demikian meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Mayadilani, 2020). Salah satu metode tersebut adalah penggunaan Hazard and Operability Studies (HAZOPs), di mana potensi bahaya diidentifikasi dan risiko diakui berdasarkan penyimpangan proses (Milani et al., 2018). Berdasarkan pendekatan ini, dapat dilakukan upaya untuk mengendalikan tingkat keselamatan tenaga kerja, aset perusahaan dan lingkungan (Retnowati, 2017).

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk melakukan penelitian yang sistematis dan kuantitatif. Proses penelitian menggunakan data kepustakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya, mendefinisikan jenis-jenis bahaya, menjelaskan teknik identifikasi, sumber informasi bahaya Job Safety Analysis (JSA), dan memberikan penjelasan mengenai Hazard and Operability Studies (HAZOP).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi bahaya

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan upaya untuk melindungi pekerja dari berbagai bahaya dan memberikan rasa aman. Setiap aktivitas, terutama pekerjaan, mengandung risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Segala sesuatu yang ada di lingkungan kerja dapat diklasifikasikan sebagai bahaya. Posisi duduk, penggunaan mesin, bahan dan proses produksi dapat menjadi bahaya jika dilakukan dengan cara yang tidak benar. Semua bahaya yang teridentifikasi harus segera dikendalikan. Untuk menemukan bahaya yang tepat, diperlukan identifikasi risiko untuk memprioritaskan bahaya, menentukan tingkat risikonya, dan memutuskan bagaimana cara mengendalikannya.

Identifikasi bahaya dapat didefinisikan sebagai proses sistematis untuk mengidentifikasi bahaya dalam kegiatan organisasi (Ramli, 2010). Identifikasi bahaya juga dapat didefinisikan sebagai identifikasi hal-hal yang dapat menyebabkan kerugian pada manusia, peralatan atau lingkungan (Veronica et al., 2014). Tujuan dari identifikasi bahaya adalah untuk meminimalisir kecelakaan kerja dan berbagai ancaman keselamatan dan kesehatan kerja. Perlindungan keselamatan kerja mencakup pencegahan, minimalisasi, perlindungan, dan penghapusan risiko kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan orang terpapar dalam pekerjaan mereka. Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan menggunakan metode HIRARC, yang dikenal sebagai Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control. Metode ini merupakan analisis semi-kuantitatif yang mengarah pada penentuan prioritas yang lebih rinci daripada analisis kualitatif karena bahaya dibagi menjadi beberapa bagian.

3.2 Jenis-jenis bahaya

Untuk mengenali risiko yang mungkin terjadi di tempat kerja, bahaya perlu diidentifikasi. Bahaya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, seperti bahaya fisik, bahaya kimia, bahaya mekanis, bahaya ergonomi, bahaya lingkungan, bahaya biologis, dan bahaya psikologis (Veronica et al., 2014);

a. Bahaya kimia

Bahaya kimia adalah risiko yang ditimbulkan oleh paparan bahan kimia berbahaya. Contoh bahaya kimia yang umum terjadi antara lain paparan merkuri pada pekerja pabrik. Merkuri dapat menyebabkan penyakit ringan hingga berat pada manusia. Karena merkuri mempengaruhi manusia melalui paparan kulit, gejala-gejala seperti ruam, kemerahan dan pengelupasan kulit akibat penipisan lapisan kulit adalah hal yang umum terjadi.

b. Bahaya mekanis

Bahaya mekanis adalah bahaya yang diakibatkan oleh pengoperasian peralatan mekanis yang dioperasikan secara manual atau dengan mesin bertenaga. Contoh sumber bahaya mekanis adalah mesin yang bekerja di pabrik. Jika pekerja tidak berhati-hati, atau jika perusahaan tidak memiliki kebijakan khusus untuk pekerjaan ini, maka dapat berakibat fatal, seperti jari terpotong oleh mesin pemotong kayu.

c. Bahaya biologi

Bahaya biologi merupakan bahaya yang disebabkan oleh faktor biologis seperti virus, bakteri, protozoa, jamur, cacing, dan lainnya. Contoh dari bahaya biologi yang umumnya terjadi pada sektor perkebunan teh adalah penyakit yang disebabkan mikroorganisme dalam tanah. Mikroorganisme tersebut berpotensi menyebabkan penyakit Hepatitis B/C, Tuberkulosis, Leptospirosis, dan Malaria.

d. Bahaya psikologi

Bahaya psikologi merupakan bahaya yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang tidak nyaman. Bahaya psikologi yang umumnya ditemui adalah stress kerja yang didefinisikan sebagai kondisi akibat interaksi manusia dan pekerjaannya menyimpang dari fungsi normal mereka. Stress kerja dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti faktor intrinsik yaitu kondisi lingkungan kerja yang tidak nyaman.

3.3 Teknik identifikasi bahaya

Risiko dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknik yang berbeda seperti kualitatif, semi-kuantitatif, dan kuantitatif. Teknik analisis membantu meminimalkan tingkat risiko dan dengan demikian mengurangi jumlah kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Miyadilawari, 2020). Teknik identifikasi risiko harus dipilih sedemikian rupa sehingga teknik yang dipilih adalah teknik yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Teknik identifikasi risiko berikut ini termasuk teknik proaktif sebagai berikut. (1) Audit atau daftar periksa kesehatan dan keselamatan; (2) analisis risiko awal; (3) HAZOPS (Investigasi dan Operasi Bahaya); (4) analisis keselamatan tugas; (5) HIRARC (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Manajemen Risiko) (Afridou, 2021).

3.4 Sumber informasi bahaya job safety analysis (JSA)

Job Safety Analysis (JSA) merupakan metode sederhana untuk mengidentifikasi, menilai dan mengendalikan bahaya dalam operasi industri. Penilaian dengan menggunakan metode JSA adalah mendokumentasikan semua kemungkinan bahaya yang mungkin terjadi dan kemudian memberikan solusi pengendalian berdasarkan standar keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku (Solistiwati et al., 2019). JSA juga dapat dijelaskan sebagai metode identifikasi risiko yang berfokus pada hubungan antara pekerja, pekerjaan, peralatan, dan lingkungan kerja. Metode ini menganalisis pekerjaan pekerja, mengidentifikasi bahaya di lingkungan kerja dan mencari strategi pengendaliannya (Zaroshani dan Khajehnasiri, 2022). Langkah-langkah untuk mengidentifikasi bahaya dengan menggunakan metode JSA adalah sebagai berikut (Ardinal, 2020)

- a. Pilih pekerjaan yang akan dianalisis, tahap ini meliputi identifikasi lokasi, observasi awal dan wawancara untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko yang terkait dengan pekerjaan yang akan dianalisis.
- b. Penentuan urutan dan langkah kerja, dimana tenaga kesehatan dan keselamatan kerja menentukan langkah dan urutan kegiatan kerja berdasarkan observasi sebelumnya.
- c. Identifikasi dan analisis bahaya dari setiap langkah kerja dan menentukan risiko yang mungkin timbul dari kegiatan yang dilakukan.
- e. Penentuan solusi terbaik untuk melaksanakan setiap langkah kerja dengan aman. Tahap terakhir adalah mengidentifikasi solusi untuk setiap bahaya yang teridentifikasi dalam aktivitas kerja.

3.5 Hazard and operability study (HAZOPs)

Penilaian bahaya dan pengoperasian (HAZOP) adalah teknik analisis risiko standar yang digunakan untuk membuat keputusan keselamatan tentang potensi bahaya atau masalah pengoperasian dalam suatu sistem atau modifikasi (Anwar et al., 2019). HAZOP adalah teknik identifikasi risiko yang sistematis, komprehensif dan terorganisir yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang dapat mengganggu proses serta bahaya yang ada pada peralatan yang dapat menyebabkan kerusakan pada orang atau lingkungan atau fasilitas dalam sistem (Milani et al., 2018).

Tujuan dari penggunaan HAZOP adalah untuk meninjau proses atau operasi dalam sistem secara sistematis dan menentukan apakah ada proses yang menyimpang yang dapat menyebabkan kejadian yang merugikan atau kecelakaan. pendekatan HAZOP secara sistematis mengidentifikasi potensi penyimpangan dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari sebuah pabrik, mencari faktor penyebab yang dapat menyebabkan terjadinya kondisi abnormal, mengidentifikasi dampak negatif dari penyimpangan, dan membuat rekomendasi atau tindakan untuk meminimalkan dampak dari potensi risiko yang teridentifikasi (Noor, dkk., 2018). dampak dari potensi risiko yang teridentifikasi (Noor, 2020).

3.5.1 Identifikasi hazard dengan HAZOPs worksheet dan risk assessment

Tahap pengumpulan dan pengolahan data HAZOP terdiri dari langkah-langkah berikut. (1) memahami urutan proses produksi; (2) mengidentifikasi potensi bahaya melalui pengamatan langsung di lokasi; (3) menganalisis potensi bahaya melalui analisis keselamatan kerja (task safety analysis/JSA); (4) mengevaluasi potensi bahaya yang diidentifikasi melalui JSA dengan menghitung probabilitas dan konsekuensi dan kemudian menggunakan matriks risiko (5) mengelola risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3); (6) memantau dan mengevaluasi risiko K3; dan (7) menarik kesimpulan dan menjawab berbagai pertanyaan penelitian sebagai upaya untuk meningkatkan risiko K3.

Kriteria probabilitas (lihat Tabel 1) digunakan untuk menghitung frekuensi, yang secara kuantitatif didasarkan pada data atau catatan perusahaan selama periode tertentu dan secara kualitatif ditafsirkan dalam hal seberapa sering probabilitas tersebut terjadi (Noor, 2020). Kriteria konsekuensi/keseriusan (lihat Tabel 2) mengacu pada konsekuensi atau dampak yang akan dialami pekerja dalam hal tingkat keparahan cedera, yang didefinisikan secara kualitatif dan memperhitungkan hari kerja yang hilang (Noor, 2020).

Tabel 1. Kriteria Likelihood

<i>Likelihood</i>			
<i>level</i>	<i>Criteria</i>	<i>Description</i>	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul / terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi / muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali perbulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber : UNSW Health and Safety (2008)

Setelah menentukan nilai *likelihood* dan *consequences* dari sumber potensi bahaya, selanjutnya yaitu mengalikan nilai *likelihood* dan *consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya (risk level) pada risk matrix (lihat tabel 3) akan digunakan dalam melakukan perankingan dan menentukan prioritas terhadap sumber potensi bahaya sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penanganan sesuai dengan permasalahan yang ada (Anwar dkk,2019).

Tabel 2. Kriteria Consequences / Severity

<i>Consequences/ Severity</i>			
<i>Level</i>	Uraian	Keparahan cedera	Hari kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan , kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari / shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber : UNSW Health and Safety (2008)

Tabel 3 Risk Matrix

SKALA	CONSEQUENCES (KEPARAHAN)					KETERANGAN:	
	1	2	3	4	5		
LIKELIHOOD (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	25	1. Ekstrim
	4	4	8	12	16	20	2. Risiko Tinggi
	3	3	6	9	12	15	3. Risiko Sedang
	2	2	4	6	8	10	4. Risiko Rendah
	1	1	2	3	4	5	

Sumber :UNSW Health and Safety, 2008)

4. Kesimpulan

Setiap kegiatan dalam pekerjaan pasti memiliki risiko terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Segala sesuatu yang ada di lingkungan tempat kerja dapat menjadi kategori bahaya. Untuk menemukan risiko yang tepat, diperlukan identifikasi bahaya dengan mempertimbangkan peringkat risiko dan cara mengendalikan risiko tersebut. Dalam mengidentifikasi bahaya terdapat berbagai macam teknik yang dapat digunakan baik kualitatif, semi maupun kuantitatif. HAZOPs merupakan salah satu teknik identifikasi bahaya yang sistematis, teliti, dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dapat mengganggu jalannya proses dan risiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan kerugian. Perusahaan perlu memastikan bahwa manajemen mereka menggunakan metode identifikasi bahaya yang efektif dan relevan seperti HAZOPs. Dalam menggunakan teknik perusahaan harus mengalokasikan sumber daya dan waktu yang memadai untuk melakukan HAZOPs dengan cermat. Hal ini juga melibatkan tim yang terlatih dan berpengalaman dalam melaksanakan analisis HAZOPs.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pembangunan Negeri Veteran Jakarta dan tim IASSF karena telah mendukung penelitian ini.

Kontribusi Penulis

Penulis berkontribusi penuh dalam penelitian.

Pendanaan

Penelitian ini tidak mendapat sumber dana dari manapun.

Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

Pernyataan *Informed Consent*

Tidak berlaku.

Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Akses Terbuka

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media atau format apa pun. selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat salinan lisensi ini, kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Daftar Pustaka

- Adiguna, P., Juniani, A. I., & Nugroho, A. (2017). Teknik Identifikasi Bahaya Dan Pengendalian Resiko Pada Panggung Gas Osigen PT Aneka Gas Industri V. In *Conference on Safety Engineering and Its Application* 1(1), 77-81. <https://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/207>
- Afredo, L. W. (2021). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)*, 4(2). <https://doi.org/10.34012/juritiprima.v4i2.1816>
- Anwar, C., Tambunan, W., & Gunawan, S. (2019). Analisis kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dengan metode hazard and operability study (HAZOP). *Jurnal Teknik Mesin dan Mekatronika (Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics)*, 4(2), 61-70. <http://e-journal.president.ac.id/presunivojs/index.php/JMEM/article/download/825/482>
- Azzahra, F. I., & Muamalia, R. (2021). Pengetahuan Mahasiswi FIKES UIN Jakarta tentang Dampak Kosmetik Berbahan Merkuri Bagi Kesehatan Kulit. *Niahaya, Zahratun*, 6, 111-116. <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JMKM/article/view/2352/1625>
- Fauzan, R., & Puspitasari, N. B. (2016). Evaluasi Bahaya Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control dalam Memproduksi Rak Engine Overhoul pada CV. Mansgroup. *Industrial Engineering Online Journal* 5. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/14050>
- Haslindah, A., Idrus, I., Pongsimpin, Y., & Budicalista, R. (2019). Analisis Resiko Bahaya Produksi Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerjamenggunakan Metode Hazard And Operability (Hazop). *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 14(01), 33-35. <https://iltek.ft-uim.ac.id/index.php/ILTEK/article/view/96>
- Mayadilanuari, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(2), 245-255. <https://doi.org/10.15294/higeia.v4i2.30908>
- Meilani, H. I., Nugroho, A., & Dhani, M. R. (2018, December). Identifikasi Bahaya Chiller Di Industri Pengolahan Sawit Menggunakan Metode Hazop Dan CCA. In *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 2(1), 599-604. <https://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/766>

- Nur, M. (2020). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(2), 133-138. <http://dx.doi.org/10.24014/jti.v4i2.6627>
- Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrotest Manual Di Pt. Cladtek Bi Metal Manufacturing. *Journal of Applied Business Administration*, 3(1), 29-39. <https://doi.org/10.30871/jaba.v3i1.1288>
- Redana, A., & Oktiarso, T. (2022). Identifikasi potensi bahaya menggunakan metode pendekatan hirarc hazard identification risk assessment and risk control pada industri rumahan produksi tahu 151A. *SAINSBERTEK Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 2(2), 42-52. <https://doi.org/10.33479/sb.v2i2.146>
- Retnowati, D. (2017). Analisa risiko K3 dengan pendekatan Hazard and Operability Study (HAZOP). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41-46. <https://doi.org/10.51804/tesj.v1i1.67.41-46>
- Siagian, S. H., & Simanungkalit, J. N. (2022). Bahaya Potensial dan Pengendalian Bahaya di Perkebunan Teh. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4. <https://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP/article/view/727/566>
- Utami, F. I., & Sugiharto. (2020). Identifikasi Bahaya Fisik, Mekanik, Kimia dan Risiko. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/34581/17017>
- Ikhsan, M. Z. (2022, Maret). Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 10, 42-52. <http://jurnal-tmit.com/index.php/home/article/view/13/6>
- Prihany, F. A. (2022, Juli). Kajian Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(3), 852-855. <http://www.forikes-ejournal.com/ojs2.4.6/index.php/SF/article/view/sf13353/0>
- Zaroushani, V., & Khajehnasiri, F. (2022, Juli). Job Safety Analysis: A Practical Method to Improve Safety in Healthcare Centers During COVID-19 Pandemic. *Health in Emergencies and Disasters Quarterly*, 7(4), 167-170. <http://hdq.uswr.ac.ir/article-1-407-en.pdf>

Biographies of Author(s)

Agathista Ester Monalisa, Universitas Pembangunan Negeri Veteran Jakara

- Email: 2110713119@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID: N/A
- Web of Science ResearcherID: N/A
- Scopus Author ID: N/A
- Homepage: N/A

Amanda Permadi Putri N, Universitas Pembangunan Negeri Veteran Jakara

- Email: 2110713127@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID: N/A
- Web of Science ResearcherID: N/A
- Scopus Author ID: N/A
- Homepage: N/A

Andi Annisa Maharani, Universitas Pembangunan Negeri Veteran Jakara

- Email: 2110713106@mahasiswa.upnvj.ac.id
- ORCID: N/A
- Web of Science ResearcherID: N/A
- Scopus Author ID: N/A
- Homepage: N/A