



ANALISIS K3 PADA BAGIAN PRODUKSI MENGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)

Nugraha Nurlailwinaya

Universitas Teknologi Yogyakarta

Andung Jati Nugroho

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah

Istimewa Yogyakarta

Nugrahanurlailwinaya47@gmail.com

Abstract. *PT. Albasi Karanglayung Indonesia is one of the companies engaged in the wood industry to produce barecore product. Based on the collection of work accident data over a period of one year, namely in 2023, there will be eleven accidents in five accident locations, namely jumping machines, multirif machines, press crosscut machines, pull crosscut machines, press machines, and warehouses, this occurs due to several factors, namely human and machine factors. The design of recommendations or proposed improvements is carried out based on hazards (potential hazards) that occur. The Hazard And Operability method aims to overcome these problems, with the expectation of reducing the risk of work accidents in the production area of PT. Albasi Karanglayung Indonesia. Potential sources of hazard from the six potential hazard locations two of them have a high risk level, namely a press crosscut machine and a pull crosscut machine, while the rest have a medium risk level, namely jumping machines, multirif machines, press machines, and warehouses. After the analysis of the results of data processing, recommendations were found to minimize and suppress the occurrence of work accidents, namely further improving the use of PPE for workers and providing K3 training so that workers can understand the importance of safety for themselves and others around them and the holding of sanctions for those who violate the provisions.*

Keywords: *K3, Hazard, Hazard and Operability, Machine, APD.*

Abstrak. Industri kayu untuk menghasilkan produk barecore. Berdasarkan pengumpulan data kecelakaan kerja sepanjang kurun waktu satu taun yaitu pada tahun 2023 terjadi sebelas kali kecelakaan pada lima letak kecelakaan yaitu pada mesin jumping, mesin multirif, mesin crosscut tekan, mesin crosscut Tarik, mesin press, dan gudang. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, yaitu faktor manusia dan mesin. Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan hazard (potensi bahaya) yang terjadi.

Metode Hazard And Operability bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut, dengan di harapkan dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja pada area produksi PT. Albasi Karanglayung Indonesia. Potensi sumber hazard dari ke enam letak potensi bahaya dua diantaranya memiliki risk level tinggi yaitu mesin crosscut tekan dan mesin crosscut Tarik, sedangkan sisanya memiliki risk level sedang yaitu mesin jumping, mesin multirif, mesin press, dan Gudang. Setelah dilakukanya analisis dari hasil pengolahan data ditemukan rekomendasi untuk meminimalisir dan menekan terjadinya kecelakaan kerja yaitu lebih ditingkatkanya lagi penggunaan APD pada pekerja serta memberikan pelatihan K3 agar pekerja dapat memahami begitu pentingnya keselamatan bagi dirinya sendiri maupun orang lain disekitarnya serta diadakanya sangsi bagi yang melanggar ketentuan.

Kata kunci: K3, *Hazard*, *Hazard and Operability*, Mesin, APD

LATAR BELAKANG

PT. Albasi Karanglayung Indonesia adalah sebuah perusahaan pengolahan kayu albasia. Perusahaan ini telah berdiri sejak tahun 2002 dan telah tumbuh menjadi salah satu produsen kayu albasia terkemuka di Indonesia. Perusahaan ini menyediakan berbagai jenis produk kayu albasia, termasuk konstruksi, lantai, panel, dan produk berbahan kayu lainnya. Pada tahun 2023 terjadi sebelas kecelakaan pada bagian produksi di PT. Albasi Karanglayung Indonesia yaitu tertembak stik (kayu) dari mesin multirif yaitu sebanyak enam, terkena mesin cross cut tekan sebanyak satu kali, terkena mesin cross cut tarik sebanyak satu kali, terjepit mesin press sebanyak satu kali, tertimpa palet sebanyak satu kali, dan tangan yang tergores gergaji sebanyak satu kali. Kecelakaan tersebut terjadi selama satu tahun terakhir. Dari adanya beberapa kecelakaan yang terjadi di PT. Albasi Karanglayung Indonesia peneliti bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kecelakaan pada pekerja serta mengidentifikasi mengapa bisa terjadi kecelakaan pada pekerja untuk nantinya dapat mengetahui penyebab terjadi kecelakaan tersebut, dan pada akhirnya dapat memberikan solusi untuk meminimalisir kecelakaan pekerja untuk kedepannya. Karena tingginya risiko bahaya pada bagian produksi, Maka terlebih dahulu dilakukan identifikasi bahaya dalam proses tersebut dengan menggunakan analisa Hazard and Operatibility (HAZOP). Analisis kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan banyak metode, salah satunya adalah metode Hazard and Operability (HAZOP). HAZOP merupakan suatu teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem untuk keberadaan potensi bahaya. Tujuan dari penggunaan HAZOP adalah untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong ke arah kejadian yang tidak di inginkan. Oleh karena itu tujuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi sumber masalah K3 dalam suatu proses produksi, menganalisis potensi bahaya, dan memberikan rekomendasi perbaikan dari masalah K3 yang ada pada perusahaan atau pabrik.

KAJIAN TEORITIS

(Zalukhu, 2020) dan (ISWARA, 2020) mendefinisikan *The Hazard and Operability Study (HAZOP)* sebagai metode analisis bahaya yang umum digunakan untuk mengevaluasi keamanan suatu sistem dan mengidentifikasi potensi bahaya serta masalah operasional. Pendekatan HAZOP ini adalah pendekatan yang sistematis, menyeluruh, dan terstruktur untuk mengidentifikasi risiko dan bahaya yang terkait dengan peralatan dan prosedur yang dapat menyebabkan kerugian bagi manusia atau fasilitas dalam suatu sistem. Strategi ini berfungsi sebagai alat proaktif untuk memastikan kelancaran dan keamanan operasional proses dalam suatu sistem.

Berikut merupakan langkah-langkah pengolahan data dengan metode *HAZOP* (Restuputri & Sari, 2015):

1. Memahami urutan langkah-langkah kronologis yang terlibat dalam proses produksi.
2. Melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengidentifikasi potensi bahaya.
3. Evaluasi terhadap risiko yang ditemukan dengan mempertimbangkan kemungkinan dan dampaknya. Gunakan matriks risiko untuk menetapkan prioritas penanganan bahaya yang perlu diprioritaskan untuk perbaikan.
4. Implementasi langkah-langkah untuk mengelola dan mengurangi risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja.
5. Meninjau ulang dan mengevaluasi risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja secara berkala.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini berfokus untuk menganalisis faktor faktor penyebab kecelakaan kerja pada bagian produksi PT. Albasi Karanglayung Indonesia, yang pada akhirnya menemukan solusi atau rekomendasi untuk mencegah dan meminimalisir supaya tidak adanya atau berkurangnya kecelakaan yang terjadi. Pada penelitian ini dilakukan pengisian kuesioner oleh operator atau pekerja dibagian produksi sejumlah delapan puluh satu orang (81) melalui google forms yang didalamnya berisi pertanyaan yang mencakup berapa parah kecelakaan yang diakibatkan oleh mesin yang ada dibagian produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Kecelakaan Kerja

Dari hasil pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan di PT. Albasi Karanglayung Indonesia terdapat sebelas kejadian kecelakaan pada tahun 2023 yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Data Kecelakaan Kerja

Tanggal & Bulan	Bagian	Kejadian
07 Januari 2023	Mesin <i>Cross cut</i> Tekan	Tangan Terkena Mesin
20 Febuari 2023	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak Kayu Pada Bagian Dada
28 April 2023	Mesin <i>Press</i>	Bagian Jari Terjepit
02 Mei 2023	Mesin <i>Jumping</i>	Tergores Mesin
01 Juli 2023	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak Kayu Terkena Tangan
18 Juli2023	Mesin <i>Multi trip</i>	Terkena Kuku
13 September 2023	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertimpa Reruntuhan Palet
10 November	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak Pada Bagian Tangan
05 Desember 2023	<i>Cross cut</i> Tarik	Tangan Terkena Gergaji
07 Desember 2023	Mesin <i>Multi trip</i>	Kayu Terkena Pelipis
08 Desember 2023	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak Balok Pada Bagian Tangan

(Sumber: PT. Albasi Karanglayung Indonesia 2024)

Dari sebelas kecelakaan tersebut enam kecelakaan terkena mesin *multi trip*, satu terkena mesin *cross cut* tarik, satu terkena mesin *cross cut* tekan, satu terkena mesin *Jumping*, satu tejepit mesin *press*, dan satu lagi tertimpa palet.

2. Letak Sumber Potensi Bahaya

Pada penelitian di PT. Albasi Karanglayung Indonesia ada beberapa sumber potensi bahaya di setiap mesin yang ada dibagian produksi. Pada bagian produksi tersebut memiliki tujuh tahapan proses yang berato terdapat tujuh mesin yang sudah di urutkan di tabel berikut ini:

**ANALISIS K3 PADA BAGIAN PRODUKSI MENGGUNAKAN
METODE HAZARD AND OPERABILITY (HAZOP)**

Tabel 2 Letak Sumber Potensi Bahaya

Letak Potensi Bahaya	Foto	Kejadian
Mesin <i>Jumping</i>		1. Tangan tergores mesin
Mesin <i>Multi trip</i>		1. Tertembak kayu pada bagian dada 2. Tertembak kayu pada bagian tangan 3. Tertembak kayu pada pelipis 4. Gergaji terkena kuku
Mesin <i>Cross cut</i> Tekan		1. Tangan terkena mesin
Mesin <i>Cross cut</i> Tarik		1. Tangan terkena gergaji
Mesin <i>Press</i>		1. Tangan terjepit mesin

(Sumber: PT. Albasi Karanglayung Indonesia 2024)

Dari hasil penelitian disusunlah sumber potensi bahaya dengan menggunakan tabel dan di temukan sumber potensi bahaya pada setiap mesinnya. Untuk potensi bahaya paling tinggi yaitu pada mesin multirip karena dalam kurung waktu satu tahun terjadi enam kecelakaan kerja.

3. Tingkatan Risiko Bahaya

Pada tabel dibawah ini hasil dari pengolahan data yang di ambil melalui observasi di PT. Albasi Karanglayung Indonesia. Penilaian *Level* kriteria dari *Likelihood* dan *Consequences* yang dikalikan dan menajdi hasil *Risk Level*.

Tabel 3 HAZOP

NO	Letak Potensi Bahaya	Kejadian	Level Kriteria			Warna	Risk Level
			L	S	L * C		
1	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak kayu pada bagian dada	3	2	6		Sedang
2	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak kayu terkena tangan	3	3	9		Sedang
3	Mesin <i>Multi trip</i>	Gergaji terkena kuku	3	3	9		Sedang
4	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak kayu pada bagian tangan	3	3	9		Sedang
5	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak kayu pada bagian tangan	3	3	9		Sedang
6	Mesin <i>Multi trip</i>	Tertembak kayu pada pelipis	3	2	6		Sedang
7	Mesin <i>Cross cut</i> Tekan	Tangan terkena mesin	3	4	12		Tinggi
8	Mesin <i>Cross cut</i> Tarik	Tangan terkena gergaji	3	4	12		Tinggi
9	Mesin <i>Jumping</i>	Tangan tergores mesin	3	3	9		Sedang
10	Mesin <i>Press</i>	Bagian jari terjepit	3	3	9		Sedang
11	Gudang	Tertimpa kayu	3	2	6		Sedang

(Sumber : Olah Data 2024)

Pada tabel diatas dapat kita lihat rata-rata *risk level* yang didapat berkategori sedang dan ada dua kejadian yang terkategori tinggi yaitu tangan terkena gergaji dan tangan tergores mesin. Dari semua kecelakaan kerja tidak ada yang menyebabkan kehilangan pekerjaan selamanya hanya kehilangan 3 hari kerja atau lebih.

4. Pengendalian Hasil Kontrol

Penyebab utama kecelakaan kerja yaitu rendahnya kesadaran akan pentingnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), terutama pada kalangan industri. Selama ini, penerapan K3 seringkali dianggap sebagai beban biaya, bukan sebagai investasi untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja). Padahal, apabila penerapan K3 diaplikasikan dengan baik dan benar pada seluruh aspek pembangunan infrastruktur, maka terdapat banyak manfaat yang dapat diperoleh, tentunya selain mencegah kecelakaan kerja. Maka dari itu dibutuhkan rekomendasi kecelakaan kerja supaya dapat menekan dan meminimalisir angka terjadinya kecelakaan. Berikut ini rekomendasi perbaikan dari tiap-tiap mesin produksi.

1. Mesin *Jumping*

Berikut ini adalah potensi bahaya pada operator mesin *Jumping* dan rekomendasi untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada .

Tabel 4 Rekomendasi Peminimalisir Potensi Resiko Kecelekaan Mesin *Jumping*

No	Potensi Bahaaya	Rekomendasi
1.	Gergaji yang tidak memiliki penutup	Membuat plat untung menjadi seperti penutup dengan ukurang yang tidak akan menghalangi masuknya kayu kedalam mesin.
2.	Debu sisa potongan kayu	Untuk para operator diwajibkan menggunakan masker.
3.	Kebisingan	Untuk para operator diwajibkan menggunakan <i>ear plug</i>

(Sumber: Olah Data 2024)

Dari rekomendasi yang sudah disebutkan dalam tabel diatas dapat dilakukan perbaikan terhadap mesin dan di ketatkankan lagi peraturan kepada seluruh operator mesin wajib menggunakan APD demi kieselamatan.

2. Mesin *Multi trip*

Berikut ini adalah potensi bahaya pada operator mesin *multi trip* dan rekomendasi untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada.

Tabel 5 Rekomendasi Peminimalisir Potensi Resiko Kelekaan Mesin *Multi trip*

No	Potensi Bahaya	Rekomendasi
1.	Tertembak kayu dari dalam mesin	1.Harus merapihkan kayu sebelum memasukan kedalam mesin 2.Pastikan kayu benar-benar pas sebelum dimasukan ke mesin
2.	Tangan tertarik kedalam mesin	Dorong kayu menggunakan alat dorong sebelum kayu benar-benar masuk kedalam mesin
3.	Debu sisa pemotongan kayu kayu	Untuk para operator diwajibkan menggunakan masker.
4.	Kebisingan	Untuk para operator diwajibkan menggunakan ear

(Sumber: Olah Data 2024)

Pada Mesin *multi trip* terdapat empat rekomendasi yaitu ketika memasukan kayu kedalm mesin harus benar benar teliti supaya kayu tidak tertolak mesin dan ketika kayu sudah akan masuk semuanya dorong menggunakan alat tidak dengan menggunakan tangan dan diwajibkan menggunakan APD.

3. Mesin *Cross cut* Tekan

Berikut ini adalah potensi bahaya pada operator Mesin *Cross cut* tekan dan rekomendasi untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada.

Tabel 6 Rekomendasi Peminimalisir Potensi Resiko Kelekaan Mesin *Cross cut* tekan

No	Potensi Bahaya	Rekomendasi
1.	Tangan tergores atau terpotong gergaji	Para pekerja wajib menggunakan sarung tangan serta menjaga jarak antara gergaji atau mesin dengan tangan dan harus tetap focus atau berkonsentrasi
2.	Daerah wajah terkena serpihan kayu	Pada operator mesin menggunakan kacamata pelindung
3.	Debu sisa pemotongan	Dirahapkan menggunakan masker supaya tidak terganggunya saluran pernapasan serta mencegah terkenanya serpihan dari sisa pemotongan kayu
4.	Kebisingan	Untuk para operator diwajibkan menggunakan earplug

(Sumber: Olah Data 2024)

Pada mesin *Cross cut* Tekan wajib menggunakan sarung tangan dan jaga jarak terhadap gergaji mesin, serta wajib menggunakan APD lengkap seperti kacamata, masker, dan penutup telinga *earplug*.

4. Mesin *Cross cut* Tarik

Berikut ini adalah potensi bahaya pada operator Mesin *Cross cut* Tarik dan rekomendasi untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada

Tabel 7 Rekomendasi Peminimalisir Potensi Resiko Kelekaan Mesin *Cross cut* Tarik

No	Potensi Bahaya	Rekomendasi
1.	Tangan tergores atau terpotong gergaji	Para pekerja wajib menggunakan sarung tangan serta menjaga jarak antara gergaji atau mesin dengan tangan dan harus tetap focus atau berkonsentrasi
2.	Daerah wajah terkena serpihan kayu	Pada operator mesin menggunakan kacamata pelindung
3.	Debu sisa pemotongan	Dirahapkan menggunakan masker supaya tidak terganggunya saluran pernapasan serta mencegah terkenanya serpihan dari sisa pemotongan kayu
4.	Kebisingan	Untuk para operator diwajibkan menggunakan earplug

(Sumber: Olah Data 2024)

Sama seperti mesin mesin *Cross cut* Tekan mesin *Cross cut* Tarik juga wajib menggunakan sarung tangan dan jaga jarak terhadap gergaji mesin, serta wajib menggunakan APD lengkap seperti kacamata, masker, dan penutup telinga *earplug*.

5. Mesin *Press*

Berikut ini adalah potensi bahaya pada operator Mesin *Press* dan rekomendasi untuk meminimalisir potensi bahaya yang ada.

Tabel 8 Rekomendasi Peminimalisir Potensi Resiko Kelekaan Mesin *Press*

No	Potensi Bahaya	Rekomendasi
1	Terjepitnya tangan oleh mesin	Diharapkan operator menjaga jarak antara tangan dengan mesin dan selalu diharapkan fokus terhadap pekerjaan

(Sumber: Olah Data 2024)

Mesin *Press* Merupakan mesin dengan resiko terendah dalam semua mesin yang ada pada area produksi PT. Albasi Karanglayung Indonesia disini operator mesin diharusnya menjaga jarak ketika sedang mengoprasikan mesin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian dan observasi serta pengolahan data di PT. Albasi Karanglayung Indonesia

1. Berdasarkan potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada area produksi PT. Albasi Karanglayung Indonesia berasal dari (*Hazard*) atau potensi bahaya telah digolongkan menjadi 5 letak potensi bahaya yaitu mesin *Jumping*, mesin *multi trip*, mesin *crosscut* tekan, mesin *crosscut* Tarik, dan mesin *press*. pada sumber *hazard* yang pemilik peluang dan potensi kecelakaan kerja dikelompokkan menjadi 2 katagori yaitu sedang dan tinggi. Yang termasuk dalam faktor *risk level* sedang yaitu mesin *Jumping*, mesin *multi trip*, mesin mesin *press*, dan Gudang, sedangkan yang termasuk tinggi yaitu mesin *crosscut* tekan dan *crosscut* Tarik.
2. Potensi bahaya yang bisa terjadi dalam proses yaitu tertembak kayu pada bagian dada, tertembak kayu pada bagian tangan, gergaji terkena kuku, tertembak kayu pada bagian pelipis, tangan terkena mesin, tangan terkena gergaji, bagian tangan terjepit, dan tertimpa reruntuhan kayu.
3. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk menanggulangi potensi bahaya yang disebabkan oleh potensi bahaya (*hazard*) risiko sedang dan tinggi, yang tidak memenuhi standard dalam keselamatan kerja yaitu membuat worksheet dalam penggunaan APD di area kerja supaya para pekerja dapat langsung membaca apa saja yang menjadi potensi bahaya yang akan mereka alami apabila tidak menggunakan APD, saling mengingatkan para pekerja untuk selalu menggunakan APD, menyediakan APD kepada seluruh karyawan.

Saran

Berdasarkan penelitian ini beberapa saran yang dapat dijadikan suatu rekomendasi adalah:

1. Membuat standar prosedur kerja (SOP) dan instruksi kerja (WI) yang dapat dilihat dan dipahami oleh pekerja.
2. Memberikan pelatihan mengenai K3 kepada pekerja agar mereka lebih memahami pentingnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
3. Memberikan sanksi kepada pekerja yang telah melanggar peraturan dan tidak mentaati prosedur K3 yang baik dan benar. Selalu tingkatkan motivasi tentang pemahaman K3 kepada setiap karyawan dengan dilakukan *safety talk/safety meeting*.

DAFTAR REFERENSI

- Agustin, N. A., Wirawan, N. H., & Kalista, A. (2023). *Analisis Penilaian Kinerja Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Upaya Penurunan Kecelakaan Kerja Pada Karyawan Akibat Kerja Dengan Metode Statistik Kecelakaan Kerja di PT Swabina Gatra*. 2(1), 20–27.
- Saputra, F., & M. Rizky Mahaputra. (2022). Building Occupational Safety and Health (K3): Analysis of the Work Environment and Work Discipline. *Journal of Law, Politic and Humanities*, 2(3), 105–114. <https://doi.org/10.38035/jlph.v2i3.91>
- Agustin, N. A., Wirawan, N. H., & Kalista, A. (2023). *Analisis Penilaian Kinerja Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Upaya Penurunan Kecelakaan Kerja Pada Karyawan Akibat Kerja Dengan Metode Statistik Kecelakaan Kerja di PT Swabina Gatra*. 2(1), 20–27.
- Farid, M., & Claudia Anggraini, W. (2021). ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY (STUDI KASUS. PT IGASAR). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 223–227. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.218>
- Hakim, D. F., & Adhika, T. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability (Hazop) pada Bengkel Motor. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(12), 1534–1543. <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i12.519>
- Izzatunisa, A., Fatmah, B., Darmawan, A., & Hidayah, A. (2021). Pengaruh Kepemimpinan Transformasional, Psychological Empowerment dan Kepribadian Terhadap Organizational Citizenship Behavior. *Derivatif: Jurnal Managemen*, 15(2), 329–341.
- Karisma Angkasa, G., Samanhudi, D., Pembangunan, U., Veteran, N., Timur, J.,

- Rungkut, J., & Surabaya, M. (2021). ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA(K3) DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) DI PT. JAWA GAS INDONESIA. In *Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 02, Issue 05).
- Nur Syam, A. A., Sukmono, Y., & Pawitra, T. A. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Proses Produksi Lemari dengan Metode Hazop pada UKM Rumahkayu Samarinda. *JOURNAL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURE ENGINEERING*, 6(2), 122–130. <https://doi.org/10.31289/jime.v6i2.7200>
- Paral, M. V., Mandias, R., & Shinstya, L. A. (2022). Shift kerja dan kecelakaan kerja pada karyawan. *Jurnal Skolastik Keperawatan*, 8(1), 26–32.
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1, 53–60.
- Rizqi, M., & Zakiyuddin, Z. (2022). Analysis of Tempe Tofu Home Industry Standards on Occupational Safety Health (K3) Aspects in Purwodadi Village, Kuala Pesisir District, Naga Raya Regency. *Morfai Journal*, 2(2), 387–396. <https://doi.org/10.54443/morfai.v2i2.310>
- Rudyarti, E. (2022). Study of the Effectiveness of Implementing Occupational Safety and Health with the Hazop Method in the Cikarang Industrial Center. *Indonesian Journal of Sport Management and Physical Education*, 1(1), 59–70. <https://doi.org/10.55927/ijsmpe.v1i1.2284>
- Saputra, F., & M. Rizky Mahaputra. (2022). Building Occupational Safety and Health (K3): Analysis of the Work Environment and Work Discipline. *Journal of Law, Politic and Humanities*, 2(3), 105–114. <https://doi.org/10.38035/jlph.v2i3.91>
- Sari, S., Husna, H., Novitasari, L. A., Kirana, A. P., Munir, M. S., Zain, A. Z. L., & Tsabitah, T. A. (2022). Analysis of occupational health and safety at skin cracker factory using Hazard and Operability Study (HAZOP). *Journal Industrial Servicess*, 8(2), 164–169. <https://doi.org/10.36055/jiss.v8i2.15537>
- Savitri, E. D. Y., Lestariningsih, S., & Mindhayani, I. (2021). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) (Studi Kasus : CV. Bina Karya Utama). *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, 3(1), 51–61. <https://doi.org/10.37631/jri.v3i1.291>
- Susanto, N., Azzahra, F., & Putra, A. H. (2022). Application of Hazard and Operability

Study Methods (HAZOP) to asses and control hazard risk in spinning department using at textile industrial. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1098(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1098/1/012006>

Wahyudi, I., & Setiawan, I. (2023). Penerapan Just In Time Dalam Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Produksi (Suatu Studi Pada PT Albasi Priangan Lestari Kota Banjar) Enas Universitas Galuh Ciamis. *Jurnal Penelitian Manajemen Dan Inovasi Riset*, 1(5), 292–303. <https://doi.org/10.61132/lokawati.v1i5.158>