

## **UPAYA PERBAIKAN JOB SAFETY ANALYSIS DAN HAZOP DALAM MEMINIMALKAN POTENSI KECELAKAAN KERJA DI STASIUN LOADING RAMP PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III RAMBUTAN**

Martin Salomo M.R\*, Abdillah Hanif Siregar, Widya Fernanda Putri dan

Anita Christine Sembiring

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Prima Indonesia, Medan  
Jl. Sampul No.3 Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara 20118

*\*Email: \*martinsalomo98@gmail.com*

### **Abstrak**

Keselamatan kerja merupakan aspek kritis yang harus dikelola dengan baik dalam industri perkebunan, terutama pada proses pemuatan dan pengangkutan hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan pada Job Safety Analysis dan Hazard and Operability Study (HAZOP) di Stasiun Loading Ramp PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan, guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja. Proses loading ramp sering kali menghadirkan potensi bahaya akibat interaksi manusia, alat berat, dan kendaraan pengangkut. Melalui analisis risiko menggunakan JSA dan HAZOP, penelitian ini mengidentifikasi berbagai bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan, serta mengevaluasi langkah-langkah mitigasi yang sudah diterapkan. Penelitian ini mengusulkan perbaikan pada prosedur keselamatan kerja berdasarkan hasil evaluasi JSA dan HAZOP yang menunjukkan adanya kelemahan dalam pengelolaan risiko tertentu. Perbaikan tersebut meliputi pembaruan prosedur kerja, peningkatan pelatihan bagi pekerja, serta pengawasan yang lebih ketat terhadap penerapan standar keselamatan di lapangan. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu mengurangi frekuensi kecelakaan kerja di stasiun loading ramp, sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja di lingkungan PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan. Dari analisa yang dilakukan ditemukan proses kerja yang berisiko tinggi mengakibatkan kecelakaan kerja yakni pada bagian pintu hidrolik dan sistem hidrolik. Oleh karena itu, pengawasan rutin, pelatihan keselamatan kerja, serta peningkatan prosedur operasi standar harus menjadi prioritas utama untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan memastikan keselamatan pekerja di seluruh proses produksi.

**Kata kunci:** JSA, Hazop, Keselamatan Kerja, Kecelakaan Kerja, dan Tenaga kerja.

### **PENDAHULUAN**

Keselamatan dan kesehatan kerja telah lama menjadi isu yang menarik perhatian perusahaan (organisasi) terutama dalam upaya mengembangkan dan memperbaiki kinerja perusahaannya. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan bidang keilmuan yang bertujuan untuk membantu pekerja pada sebuah perusahaan agar terhindar dari berbagai risiko seperti kecelakaan, cedera, dan penyakit, serta memastikan agar lingkungan kerja selalu aman, dan sehat (Andi Sarbiah, 2023). Dalam 5 tahun terakhir jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sendiri menunjukkan tren yang terus meningkat. Dari data yang diperoleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) ditunjukkan bahwa jumlah klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2023 terus meningkat dari angka 182.835 kasus menjadi 360.635 kasus, selain itu klaim Jaminan Kematian (JKM) juga diketahui meningkat dari 31.324 klaim pada tahun 2019 menjadi 121.531 klaim pada tahun 2023. Dengan kondisi demikian diasumsikan bahwa penerapan K3 pada berbagai bidang usaha di Indonesia masih belum cukup diperhatikan dan perlu diperbaiki serta ditingkatkan. (BPJS, 2024).

PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan sendiri merupakan salah satu bidang usaha yang merupakan bagian dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dengan kegiatan utamanya adalah pengelolaan hasil perkebunan sawit. Dalam praktiknya perusahaan ini telah menerapkan teknologi dan standar operasional (SOP). Meski begitu manajemen dan penerapan di bidang K3 perusahaan masih kurang optimal hal ini terlihat dari beberapa kasus khususnya di bagian Loading Ramp, kasus kecelakaan kerja yang dilaporkan dan hasil wawancara dari para pekerja bagian ini memiliki keluhan terkait bahaya-bahaya yang dirasakan ataupun ditemui ketika bekerja di perusahaan tersebut. Upaya untuk meminimalkan risiko bahaya atau kecelakaan kerja pada Loading Ramp PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan ini sendiri dapat dilakukan dengan metode-metode seperti Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Operability Study (HAZOP). Job Safety Analysis (JSA) merupakan prosedur yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dalam bekerja dengan fokus pada tenaga kerja (Akbar, 2020). Sementara, Hazard Operability Study (HAZOP) merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dan masalah pada suatu sistem atau proses (Ramadhan, 2022). Dengan demikian penelitian ini hendak melakukan identifikasi bahaya dan kecelakaan kerja terhadap PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan dengan memperhatikan tenaga kerja dan prosesnya. Dengan demikian diharapkan penelitian ini dapat membantu perusahaan untuk mencegah dan meminimalisir resiko kecelakaan kerja dan meningkatkan kinerja perusahaannya.

## **BAHAN DAN METODE**

**Jenis Penelitian.** Penelitian ini sendiri merupakan penelitian kuantitatif deskriptif, yakni penelitian dengan pendekatan yang menggunakan data numerik dan analisis data (M. Ali, 2022). Penelitian ini juga menggunakan penelitian yang sistematis, terstruktur dan terencana. Dalam penelitian ini juga menggunakan metode analisis seperti JSA dan Hazop dengan tujuan untuk mengurangi bahaya ataupun potensi kecelakaan kerja di stasiun loading ramp PT Perkebunan Nusantara III Rambutan.

**Pengumpulan Data.** Data yang digunakan dalam penelitian ini sendiri diperoleh melalui kegiatan, (a) Studi Literatur, yaitu kegiatan berupa kajian teoritis dengan mengumpulkan teori dan penelitian-penelitian sebelumnya yang diperoleh melalui buku dan penelitian yang telah dipublikasikan. (b) Observasi, yakni pengamatan yang dilakukan langsung pada proses produksi khususnya stasiun loading ramp di PT Perkebunan Nusantara III Rambutan, Tebing Tinggi. (c) Wawancara, yaitu kegiatan tanya jawab dengan pekerja stasiun loading ramp di PT Perkebunan Nusantara III Rambutan terkait masalah bahaya dan potensi kecelakaan kerja pada tempat kerja.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian.** Penelitian ini sendiri fokus pada proses produksi di stasiun loading ramp, yakni dengan melakukan identifikasi dan analisis bahaya dan potensi kecelakaan kerja pada proses kerjanya. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati secara langsung prosedur kerja, lingkungan kerja, dan bagaimana interaksi tenaga kerja pada stasiun loading ramp. Adapun proses produksi produksi minyak mentah di PT PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan, mencakup:

Stasiun Timbangan (Weigh Station). Proses produksi dimulai di stasiun timbangan, di mana setiap kendaraan yang membawa bahan baku kelapa sawit, minyak kelapa sawit hasil olahan, inti kelapa sawit, dan material lainnya harus ditimbang sebelum dan sesudah muatan diangkut. Ini membantu menghitung berat bersih dari material yang dibawa. PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan memiliki dua unit timbangan dengan kapasitas masing-masing 50 ton dan 45 ton. Stasiun Loading Ramp (Penimbunan Buah). Setelah ditimbang, buah kelapa sawit dibawa ke loading ramp. Di sini, buah ditampung sementara sebelum dimasukkan ke dalam lori. Buah juga disortir berdasarkan tingkat kematangan untuk menjaga kualitas. PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan memiliki dua unit loading ramp, masing-masing

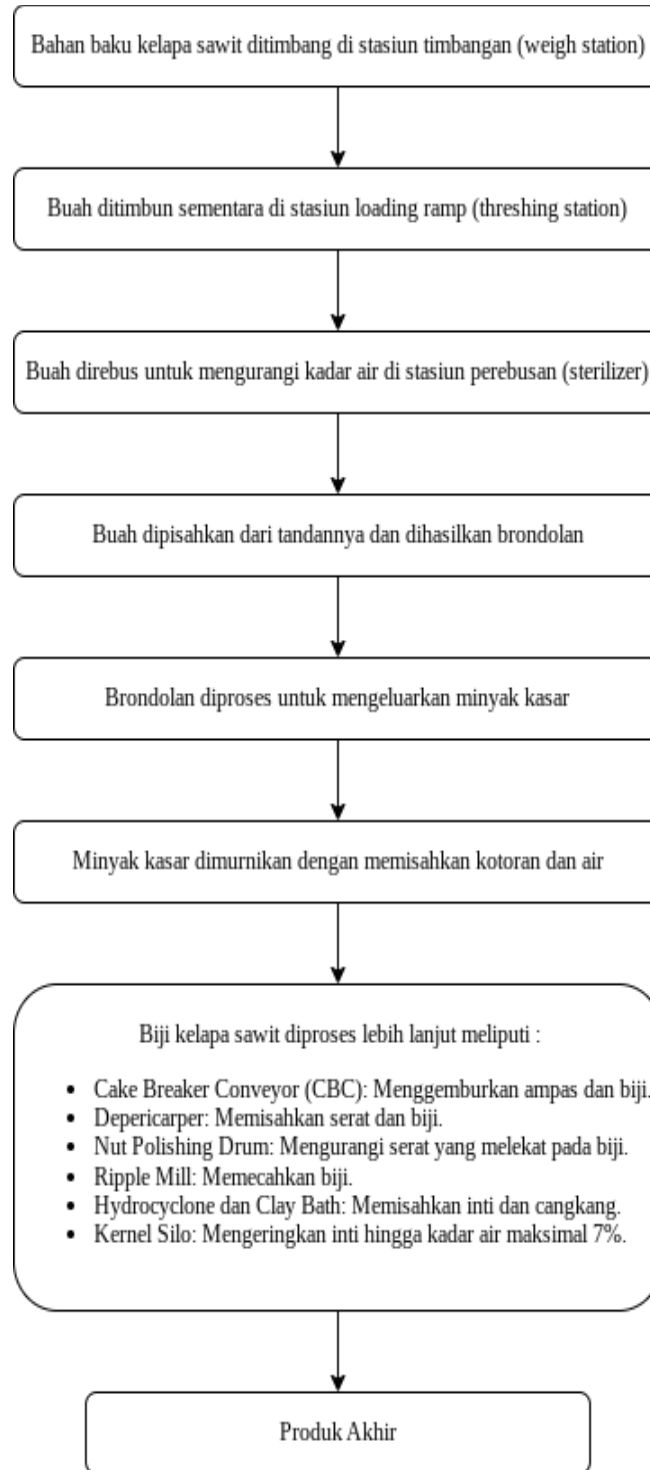
dengan sembilan pintu berkapasitas sekitar 12,5 ton per pintu. Proses pengisian buah dilakukan dengan menggunakan pintu hidrolik. Stasiun Sterilizer (Perebusan). Selanjutnya, buah yang sudah ditampung di lori dibawa ke sterilizer untuk direbus selama 80-95 menit dengan menggunakan uap basah pada tekanan 2,8 kg/cm<sup>2</sup> dan suhu 130-135

°C. Perebusan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air, menonaktifkan enzim lipase, melunakkan daging buah, mempermudah pemisahan brondolan, melepaskan inti dari cangkang, dan membunuh bakteri. Stasiun Pemipilan (Threshing Station). Setelah direbus, buah dibawa ke stasiun pemipilan untuk dipisahkan dari tandannya. Proses ini memisahkan buah dari tandan sehingga berondolan dapat diolah lebih lanjut. Stasiun Kempa (Pressing Station). Di stasiun kempa, brondolan yang sudah dipisahkan tadi diproses untuk mengeluarkan minyak dari daging buah. Proses ini menghasilkan minyak kasar serta ampas yang terdiri dari biji dan serat. Stasiun Klarifikasi (Clarification Station). Minyak kasar dari stasiun kempa kemudian dibawa ke stasiun klarifikasi untuk dimurnikan. Di sini, minyak dipisahkan dari kotoran dan air dengan bantuan perbedaan berat jenis yang diperoleh melalui peningkatan suhu. Minyak yang lebih ringan akan naik ke permukaan, sementara air dan kotoran yang lebih berat akan mengendap di bawah. Stasiun Pengolahan Kernel (Kernel Station). Proses terakhir adalah pengolahan biji kelapa sawit di stasiun kernel. Tahapan ini melibatkan pemisahan, pemecahan, dan pemurnian inti sawit. Beberapa alat yang digunakan termasuk:

- a. Cake Breaker Conveyor (CBC): Menggemburkan ampas dan biji sebelum dipisahkan lebih lanjut.
- b. Depericarper: Memisahkan serat dan biji dengan bantuan kipas penghisap.
- c. Nut Polishing Drum: Mengurangi serat yang melekat pada biji untuk mempermudah pemecahan.
- d. Ripple Mill: Memecahkan biji dengan gaya tekan dan putaran rotor.
- e. Hydrocyclone dan Clay Bath: Memisahkan inti dan cangkang berdasarkan perbedaan berat jenis.
- f. Kernel Silo: Mengeringkan inti hingga kadar air maksimal 7%.

Setelah melalui semua tahapan ini, hasil akhir berupa minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan inti kelapa sawit siap untuk dijual atau diproses lebih lanjut. Proses produksi di PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan ini dirancang untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan efisiensi yang optimal dan diagram Proses Produksi PT Perkebunan Nusantara III Rambutan dapat dilihat pada gambar 1.

Meski telah menggunakan teknologi dan menerapkan standar operasi, kegiatan produksi yang dilakukan di perusahaan ini masih memiliki potensi bahaya baik dari tenaga kerja maupun proses produksinya. Berdasarkan laporan perusahaan diketahui perusahaan juga memiliki riwayat kecelakaan kerja dalam beberapa tahun terakhir.



**Gambar 1.** Diagram Proses Produksi PT Perkebunan Nusantara III Rambutan

**Analisis Potensi Kecelakaan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis (JSA).** Pekerjaan-pekerjaan yang sering mengalami kecelakaan, menyebabkan cacat, atau memiliki potensi bahaya yang tinggi harus diutamakan. Dalam kasus di PT Nusantara III PKS Rambutan, pekerjaan yang melibatkan penggunaan alat berat seperti aspak dan katrol menjadi fokus utama yang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis JSA untuk stasiun loading ramp

Alat/ Mesin	Proses Kerja	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko		Tingkat Risiko	Tindakan Pengendalian
				Kemungkinan	Dampak		
Pintu Hidraulik	Digunakan untuk membuka dan menutup akses pengisian TBS ke lori.	- Pekerja dapat terkena duri, dan terkena paparan debu, dan kotoran, serta resiko terjepit.	- Cedera serius,  - Kecelakaan karna pintu hidraulik mengalami malfungsi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Pastikan pintu hidraulik diperiksa dan dipelihara secara berkala untuk menghindari malfungsi.  Pekerja wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan dan kacamata pelindung untuk melindungi diri dari duri dan kotoran. Pasang sensor keamanan untuk mencegah pintu hidraulik menutup secara tiba-tiba jika ada pekerja di area tersebut. Berikan pelatihan kepada pekerja tentang prosedur aman saat mengoperasikan atau berada di sekitar pintu hidraulik
Lori	Mengangkut TBS ke proses berikutnya	- Proses pengangkutan bisa menghasilkan debu atau kotoran yang dapat dihirup	Cedera fisik karena tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai.	Rendah	Rendah	Rendah	Wajibkan penggunaan APD seperti masker dan kacamata pelindung untuk

		oleh pekerja, berisiko pada kesehatan pernapasan.						mencegah inhalasi debu.
		Area sekitar timbangan atau tempat penampungan TBS						Pastikan lori selalu dalam kondisi baik dengan pemeliharaan rutin, khususnya pada sistem rem dan pengendalian Atur kecepatan lori dan jalur operasional yang aman untuk mengurangi risiko kecelakaan.
Timbangan	Menimbang berat TBS sebelum dimasukkan ke lori	Area sekitar timbangan atau tempat penampungan TBS bisa menjadi licin karena minyak atau sisa- sisa buah, meningkatkan risiko tergelincir bagi pekerja	Cedera fisik karena tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai	Rendah	Tinggi	Sedang		Jaga kebersihan area sekitar timbangan secara berkala untuk menghindari kondisi licin akibat minyak atau sisa buah
Hydraulic System	Memberikan tekanan pada screw press	Kegagalan sistem hydraulic dan kontaminasi minyak hydraulic	Kehilangan tekanan yang cukup, efisiensi rendah, dan potensi ledakan hidraulik	Rendah	Tinggi	Sedang		Pasang tanda peringatan di area licin dan sediakan alas anti-selip untuk mencegah tergelincir.  Instruksikan pekerja untuk selalu menggunakan sepatu safety dengan sol anti-selip.  Lakukan penggantian minyak hydraulic setiap 3 bulan.

Forklift	Memindahkan TBS dari area penampungan ke lori.	Forklift yang digunakan untuk mengisi lori dapat menimbulkan risiko tabrakan atau terguling jika tidak dioperasikan dengan benar.	Kecelakaan Kerja dan kerusakan mesin	Tinggi	Sedang	Sedang	Periksa kebersihan sistem hydraulic setiap hari. Pasang filter untuk mencegah kontaminasi. Berikan pelatihan khusus kepada operator forklift tentang prosedur aman dan teknik mengoperasikan forklift dengan benar.	Tetapkan jalur khusus untuk forklift dan batasi kecepatan operasional di area penampungan TBS	Pastikan forklift dilengkapi dengan alat pengaman seperti sabuk pengaman dan lampu peringatan untuk meningkatkan visibilitas. Inspeksi rutin dilakukan untuk memastikan kondisi forklift selalu dalam keadaan baik, terutama pada sistem pengendalian dan rem.
----------	--	---	--------------------------------------	--------	--------	--------	---	---	--

**Analisis Potensi Kecelakaan Kerja dengan Metode Hazop.** Setelah melakukan analisis terhadap interaksi pekerja, selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut terhadap potensi kecelakaan kerja dengan fokus pada alat dan proses produksi di PT Perkebunan Nusantara II Pabrik Kelapa Sawit Rambutan di Paya Bagas. Analisis ini dilakukan dengan Hazop (Hazard and Operability), mencakup identifikasi potensi bahaya, dan penilaian risiko.

**Tabel. 2.** Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Hazop

Area	Titik Kajian	Penyebab	Akibat	Safeguard	Likelihood	Consequences	Risk Matriks
Stasiun Loading Ramp	Pintu Hidraulik	Malfungsi sistem hidraulik yang menyebabkan pintu bergerak secara tiba-tiba.	Cedera Fisik	Lakukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin terhadap sistem hidraulik.	D	3	Medium
		Tidak mematuhi prosedur keselamatan saat mengoperasikan pintu.	Kerusakan alat dan biaya perbaikan	Berikan pelatihan kepada pekerja tentang cara aman menggunakan dan berada di sekitar pintu hidraulik.	C	2	Medium
	Lori	Lori tidak dalam kondisi baik, misalnya rem yang tidak berfungsi.	Cedera pada pekerja	Lakukan pemeliharaan rutin pada lori, termasuk pemeriksaan sistem rem dan pengendalian.	D	3	High
		Pengangkutan melebihi kapasitas, menyebabkan ketidakstabilan	Kerusakan pada lori dan infrastruktur pabrik	Pastikan pengangkutan sesuai dengan kapasitas yang ditentukan. Berikan pelatihan kepada operator lori dan pastikan mereka mematuhi prosedur keselamatan.	C	2	Medium
	Hydraulic System	Kontaminasi minyak hydraulic	Ledakan (Kebakaran) Cedera	Penggantian minyak rutin, pemeriksaan kebersihan	C	3	High
	Forklift		Belum tersedianya filter yang memadai	Efisiensi rendah Terjadinya Kerusakan pada Sistem	Pemasangan filter	C	2
		Operator forklift tidak terlatih atau tidak mematuhi prosedur keselamatan.	Kerusakan pada forklift dan barang yang diangkut.	Pastikan operator forklift mendapatkan pelatihan yang memadai dan mematuhi prosedur keselamatan.	C	3	Medium
		Kecepatan operasi yang berlebihan serta area kerja yang sempit dan tidak aman.		Pasang alat pengaman tambahan seperti sabuk pengaman, lampu peringatan, dan klakson untuk meningkatkan visibilitas.	D	2	Low

Job Safety Analysis (JSA) di Stasiun Loading Ramp PT Perkebunan Nusantara II Pabrik Kelapa Sawit Rambutan memberikan hasil analisis tentang berbagai risiko yang terkait dengan proses produksi. Salah satu potensi bahaya utama yang diidentifikasi adalah risiko terjepit di pintu hidrolik pada proses penerimaan TBS. Risiko ini dinilai tinggi karena kemungkinan terjadinya cedera serius. Untuk mengendalikan risiko ini, perusahaan disarankan untuk melakukan pengecekan secara rutin, memberikan pelatihan K3 kepada operator, dan memastikan penggunaan APD sesuai SOP.

Metode Hazard and Operability (Hazop) digunakan untuk analisis lebih lanjut terhadap potensi kecelakaan kerja dengan fokus pada alat dan proses produksi. Pada bagian Sistem hidrolis menjadi perhatian utama dalam analisis Hazop. Potensi bahaya utama adalah kontaminasi minyak hidrolis yang dapat mengakibatkan ledakan atau kebakaran, menyebabkan cedera serius. Penggantian minyak rutin dan pemeriksaan kebersihan menjadi tindakan pencegahan utama. Namun, risiko ini masih dikategorikan sebagai risiko tinggi karena potensi akibatnya sangat serius.

Dari metode JSA dan Hazop diperoleh, risiko-risiko yang diidentifikasi di stasiun loading menunjukkan



bahwa terdapat potensi bahaya tinggi yang dapat menyebabkan cedera serius hingga fatal. Meskipun tindakan pengendalian telah diusulkan, penting untuk memastikan implementasi yang efektif dari semua langkah-langkah pencegahan dan pengendalian risiko. Pengawasan rutin, pelatihan keselamatan kerja, serta peningkatan prosedur operasi standar harus menjadi prioritas utama untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan memastikan keselamatan pekerja di seluruh proses produksi.

### **KESIMPULAN**

Penelitian dilakukan untuk melakukan analisis terhadap bahasa dan kecelakaan kerja di stasiun loading ramp PT Perkebunan Nusantara III Rambutan Tebing Tinggi dengan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard and Operability (Hazop). Dari analisa yang dilakukan ditemukan proses kerja yang berisiko tinggi mengakibatkan kecelakaan kerja yakni pada bagian pintu hidrolik dan sistem hidrolik. Pada bagian pintu hidrolik diketahui terdapat bahaya terjepit dalam proses pengoperasiannya. karena itu diperlukan pengecekan secara berkala untuk memastikan pintu bekerja dengan semestinya. Selain itu risiko tinggi juga terdapat pada sistem hidrolik dimana terdapat bahaya ledakan atau kebakaran karena kurangnya pemeriksaan dan rutin, untuk itu perlu diterapkan sistem pengawasan yang tepat untuk mencegah terjadinya ledakan. Untuk itu perusahaan juga perlu memperhatikan penerapan SOP dan APD agar berjalan dengan semestinya dan memberikan edukasi ataupun pelatihan bagi para pekerja.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Sarbiah, A. (2023). Penerapan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada karyawan. Health Information: Jurnal Penelitian, e1210-e1210.

<https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/28681/Kecelakaan-Kerja-Makin-Marak-dalam-Lima-Tahun-Terakhir>

- Erliana, C. I., & Azis, A. (2020). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Stasiun Switchyard Di Pt. Pjb Ubj O&M Pltmg Arun Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Analysis And Risk Control (Hirarc). *Industrial Engineering Journal*, 9(2).
- Panjaitan, M. (2018). Pengaruh lingkungan kerja terhadap produktivitas kerja karyawan. *Jurnal Manajemen*, 3(2), 1-5.
- Akbar, M. I. M., Anggara, R. D., Wibowo, K., & Adhy, D. S. (2020). Analisis Pelaksanaan Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Job Safety Analysis (JSA) Proyek Pembangunan Jembatan SiKatak Universitas Diponegoro Semarang. *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*.
- Ramadhan, A. R., & Momon, A. (2022). Tinjauan keselamatan kerja dengan metode hazard and operability study (Hazop). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 51-67.
- June, S., & Siagian, M. (2020). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan PT Lautan Lestari Shipyard. *Jurnal Apresiasi Ekonomi*, 8(3), 407-420.
- Husni, L. (2014). *Pengantar hukum ketenagakerjaan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Herlinawati, H., & Zulfikar, A. S. (2020). Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 895-906.
- Ali, M. M. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Penerapan Nya Dalam Penelitian. *JPIB: Jurnal Penelitian Ibnu Rusyd*, 1(2), 1-5.
- Amni, R., & Purwaningsih, R. (2021). Analisa Potensi Bahaya dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Proses Pengolahan Kelapa Sawit di PKS Raambutan PT. Perkebunan Nusantara III.
- Budiman, A. (2024). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode JSA dan HAZOPS. *Jurnal Teknologi*, 14(1), 36-43.
- Najihah, K., Tarigan, L., & Lubis, H. S. (2013). Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Tenaga Kerja Bagian Pengolahan Kelapa Sawit Pks Rambutan Ptpn-3 Tebing Tinggi Tahun 2013. *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, 2(3), 14427.
- Salindeho, M. A., Kawatu, P. A., & Joseph, W. B. (2017). Analisis Potensi Bahaya pada Pekerjaan dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Proses Pengolahan Kelapa Sawit PT Sinergi Perkebunan Nusantara Kabupaten Morowali Utara Provinsi Sulawesi Tengah. *Media Kesehatan*, 9(3).
- Manalu, E. H., Utomo, M., Barus, P., Agustina, D., & Sembiring, A. C. (2020). Minimalisasi Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control Di Industri Olahan Makanan Beku. In *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima* (Vol. 3, Issue 2).
- Mardhatillah, A., Tampubolon, J., Sembiring, A. C., & Sibuea, M. D. A. (2024). Peningkatan Kinerja Karyawan UD Kerupuk Seng Merah dengan Human Capital. In *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima* (Vol. 7, Issue 2).
- Margomgom, L., Tarigan, W., & Sembiring, A. C. (2019). *Usulan Perbaikan Sistem Manajemen K3 di PT Libo Sawit Perkasa Siak* (Vol. 2, Issue 2).
- Oktavianus, S., Waruwu, A., & Sembiring, A. C. (2022). Minimizing Work Accidents in the Shipyarding Industry Using JSA and HAZOP Methods. *JKIE (Journal Knowledge Industrial Engineering)*, 9(2), 82–88. <https://doi.org/10.35891/jkie.v9i2.3287>