

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN RISIKO KECELAKAAN KERJA AREA AMB ASSY PADA 3 PROSES AKHIR MENGGUNAKAN METODE JSA DENGAN PENDEKATAN HIRARC PADA PT GS BATTERY KARAWANG PLANT

Wanda Putri Maharani¹, Purnawan Adi Wicaksono²

¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

²Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Kerja praktik ini menelaah potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja di area Assembly (AMB) tahap akhir PT GS Battery Karawang Plant dengan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dan pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control). Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara pekerja, dan studi dokumen perusahaan. Setiap tahapan proses kerja diurai menjadi langkah-langkah rincian, kemudian bahaya potensial diidentifikasi untuk masing-masing langkah tersebut. Risiko setiap bahaya dihitung berdasarkan skor Likelihood dan Severity menurut skala baku (misalnya hampir pasti = skor 5, tidak mungkin = 1 pada sisi Likelihood, dan konsekuensi dari fatal sampai ringan pada sisi Severity). Hasil analisis menunjukkan ditemukan beberapa bahaya signifikan: risiko tertinggi (kategori ekstrim/tinggi) berasal dari operasi mesin bertekanan tanpa sensor dan tumpukan material yang tidak aman, sedangkan risiko sedang ditemukan pada kegiatan dengan kontrol lebih baik. Temuan ini selaras dengan literatur bahwa JSA-HIRARC efektif mengklasifikasikan aktivitas kerja berdasarkan tingkat risiko. Kesimpulannya, integrasi metode JSA dan HIRARC memfasilitasi identifikasi bahaya secara sistematis, yang memungkinkan rekomendasi pengendalian berjenjang (teknis, administratif, APD) untuk peningkatan K3.

Kata kunci: Keselamatan Kerja; Job Safety Analysis; HIRARC; Identifikasi Bahay; Penilaian Risiko

Abstract

[Identification of Potential Hazards and Work Safety Risks in The AMB ASSY Final Process Area Using JSA and HIRARC Methods at PT GS Battery Karawang Plant] This study examines the potential hazards and work accident risks in the final assembly area of PT GS Battery Karawang Plant using the Job Safety Analysis (JSA) method integrated with Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Data were collected through field observations, worker interviews, and company document review. Each work activity phase was broken down into detailed steps, and potential hazards were identified for each step. The risk of each hazard was calculated using standardized Likelihood and Severity scores (e.g., almost certain = 5, unlikely = 1; and consequence from fatal to minor). The analysis revealed several significant hazards: the highest risks (extreme/high) stemmed from unprotected pressurized equipment and unsafe material stacking, while moderate risks were found in activities with better controls. These findings align with literature indicating JSA-HIRARC effectively classifies work activities by risk level. In conclusion, integrating JSA and HIRARC facilitates systematic hazard identification, enabling hierarchical control recommendations (engineering, administrative, PPE) to enhance workplace safety. **Keywords:** Occupational Safety; Job Safety Analysis; HIRARC; Hazard Identification; Risk Assessment.

Keywords: Work safety; Job Safety Analysis; HIRARC; Hazard Identification; Risk Assessment

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman, baik bagi pekerja, perusahaan, maupun masyarakat

dan lingkungan sekitar (Rosento RST, 2021). Seiring berkembangnya industrialisasi dan globalisasi, K3 menjadi semakin penting, sejalan dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

yang menjadi dasar hukum penerapan K3 di Indonesia. Keselamatan dan kesehatan kerja memiliki tujuan, yaitu meningkatkan produktivitas, meningkatkan efisiensi pekerjaan dan menurunkan biaya kesehatan. Semakin tersedianya fasilitas keselamatan kerja semakin sedikit kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Maka dari itu sangat penting bagi sebuah perusahaan untuk menyediakan fasilitas keselamatan dan kesehatan kerja (Leli Sundari, 2022).

PT GS Battery merupakan produsen aki pertama di Indonesia yang berdiri sejak 1972 dengan lisensi dari Japan Storage Battery Co. Ltd. Aktivitas pembuatan aki di PT GS Battery Karawang Plant, yang berlokasi di Kawasan Surya Cipta Swadaya, Karawang Timur, memiliki potensi risiko bahaya seperti paparan bahan kimia, cedera akibat alat berat, dan bahaya ergonomis.

PT. GS Battery ini melakukan pengamatan untuk menganalisis potensi kejadian berbahaya menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) untuk meminimalisir potensi risiko terjadinya kecelakaan kerja. Setelah dilakukan pengamatan menggunakan metode JSA pada 3 proses akhir produksi komponen AMB ASSY, mendapatkan beberapa *safety activity* dengan melihat kejadian berpotensi bahaya yang dapat terjadi ketika pekerja tersebut dilakukan. Oleh karena itu rekomendasi atau tindakan pengendalian yang dapat dilakukan yaitu melakukan pengendalian administratif dengan mempertegas SOP, melakukan penerapan 5S, melakukan pengendalian eliminasi, melakukan pengendalian substitusi dengan mengganti alat bantu yang dirasa tidak sesuai.

Menurut Goetsch (2019), JSA adalah metode efektif dalam meningkatkan pemahaman pekerja terhadap prosedur kerja yang aman. Data ILO (2023) menunjukkan bahwa kecelakaan kerja dapat menurunkan produktivitas perusahaan hingga 20% per tahun. Pendekatan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) digunakan secara terintegrasi dengan JSA untuk menilai dan mengendalikan risiko secara terstruktur.

Factory 1 PT GS Battery yang memproduksi komponen AMB ASSY (Assembly Maintenance Battery) menjadi area yang membutuhkan perhatian khusus. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan pada 3 proses akhir produksi AMB ASSY (HSM, Finishing, dan Cutting Plate), mengevaluasi penerapan JSA, serta memberikan rekomendasi pengendalian risiko.

2. Tinjauan Pustaka

Keselamatan dan Kesehatan Kerja disingkat K3 dalam Peraturan Pemerintah RI No. 50 tahun 2012 tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja

melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Widodo, 2021).

Pengertian kesehatan dan keselamatan kerja menurut *International Labour Organization* (ILO) dan *World Health Organization* (WHO) tahun 1950 adalah meningkatkan dan memelihara derajat tertinggi semua pekerja baik secara fisik, mental dan kesejahteraan sosial di semua jenis pekerjaan. K3 merupakan faktor yang sangat penting bagi produktivitas suatu industri atau perusahaan sebagaimana telah disebutkan bahwa implementasi K3 di industri atau perusahaan tujuannya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, gangguan kesehatan dan penyakit akibat oleh semua kondisi di tempat kerja (Taufiq Ihsan, 2020).

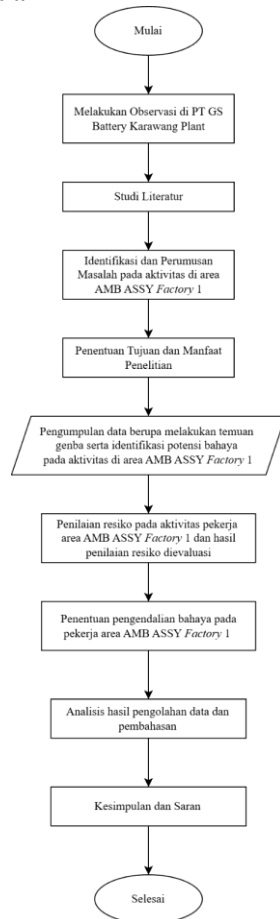
Job Safety Analysis (JSA) merupakan alat atau metode yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan atau mengidentifikasi bahaya yang ada pada pekerjaan seseorang dan menerapkan pengendalian yang tepat dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan. Setelah diketahui bahaya yang bisa dikendalikan (Nova Rosdiana, 2017).

Dalam menganalisa Risiko kecelakaan kerja, terdapat metode kualitatif yang sering digunakan yakni metode *Job Safety Analysis* (JSA). Penilaian yang dilakukan menggunakan metode JSA adalah mendata segala kemungkinan bahaya yang mungkin terjadi kemudian memberikan solusi pengendalian sesuai dengan standar K3 yang berlaku (Rina Sulistiyowati, 2019). *Job safety analysis* (JSA) adalah metode untuk mengidentifikasi langkah kerja, dan potensi bahaya untuk kemudian dievaluasi dalam menentukan pengendalian yang tepat (Ali Zainal Abidin, 2021).

Tujuan dari analisis keselamatan kerja atau JSA adalah untuk menentukan adanya potensi bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh aktivitas tertentu di tempat kerja sehingga karyawan dapat melindungi diri mereka sendiri dari cedera dengan menyadari bahaya ini sebelum menyebabkannya (Arizal Rizki Syachputra, 2023).

Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) merupakan suatu proses pengidentifikasian bahaya yang dapat terjadi baik pada aktifitas rutin maupun non rutin yang kemudian dilakukan proses penilaian berdasarkan bahaya atau risiko (I. W. G. E. Triswandana, 2020). HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) merupakan kegiatan identifikasi bahaya dalam proses pekerjaan untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja yang terjadi (Dini Damayanti, 2017).

3. Metode Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus di area AMB Assembly tahap akhir PT GS Battery Karawang Plant (lokasi perakitan akhir). Pengumpulan data meliputi observasi langsung aktivitas pekerja selama proses produksi, wawancara dengan operator dan pengawas lapangan, serta studi dokumen lapangan (laporan insiden, panduan operasional, dan SOP K3). Setiap tahapan utama pekerjaan, misalnya mobilisasi karyawan, pengoperasian mesin HSM, penataan tumpukan bahan, dan proses finishing) diurai menjadi beberapa langkah pekerjaan detail.

Penelitian ini diawali dengan identifikasi dan perumusan masalah terkait potensi bahaya pada aktivitas 3 tahap akhir di area AMB ASSY. Selanjutnya, ditetapkan tujuan penelitian untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan pengendalian yang tepat guna meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan pekerja, serta informasi dari penanggung jawab lapangan. Data yang diperoleh kemudian diolah melalui proses

identifikasi bahaya dan penilaian risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya serta dampak yang ditimbulkan. Berdasarkan hasil penilaian risiko, ditentukan langkah-langkah pengendalian yang sesuai untuk mengurangi atau menghilangkan risiko. Seluruh hasil pengolahan data dianalisis dan dibahas untuk menjawab permasalahan penelitian, yang kemudian menjadi dasar dalam penyusunan kesimpulan dan pemberian saran perbaikan terkait keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas 3 tahap akhir di area AMB ASSY.

Pada Job Safety Analysis (JSA) yaitu langkah-langkah pekerjaan dicatat secara berurutan, dan pada setiap langkah tersebut diidentifikasi potensi bahaya (misalnya kontak dengan bagian bergerak, tumpahan cairan asam, kelelahan operator, dll). Informasi terkait sumber bahaya dan kondisi lingkungan di lapangan dijadikan dasar identifikasi ini.

Selanjutnya penilaian Risiko (HIRARC), setelah bahaya potensial teridentifikasi, setiap bahaya dinilai risikonya dengan metode HIRARC. Tingkat *Likelihood* (kemungkinan kejadian) dan *Severity* (tingkat keparahan akibat bahaya) diberi skor numerik (skala 1–5). Skor risiko dihitung (misalnya dengan mengalikan indeks *Likelihood* dan *Severity*). Berikut merupakan tabel skala *likelihood* dan skala *severity*.

Tabel 1. Skala *Likelihood*

Likelihood	Keterangan	Skor
<i>Almost Certain</i>	Terjadi hampir di semua keadaan	5
<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi di semua keadaan	4
<i>Possible</i>	Mungkin terjadi pada suatu waktu	3
<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi, tapi kemungkinan kecil	2
<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu	1

Tabel 2. Skala *Severity*

Severity	Keterangan	Skor
<i>Catastrophic</i>	Kematian, keracunan, hingga keluar area dengan gangguan, kerugian finansial besar	5
<i>Major</i>	Cedera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian finansial besar	4
<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar	3
<i>Minor</i>	P3K, penanganan di tempat, dan kerugian finansial sedang	2
<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil	1

kemudian diklasifikasikan menggunakan matriks risiko menjadi kategori seperti rendah, sedang, tinggi, atau ekstrem. Kategori risiko tertinggi menunjukkan

kebutuhan penanganan segera, Berikut tabel nilai *consequences*.

Tabel 3. Nilai Consequence

Likelihood (kemungkinan)		Consequences (konsekuensi)				
		Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
Almost certain (Hampir pasti)	5	H	H	E	E	E
Likely (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
Moderate (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
Unlikely (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
Rare (Jarang terjadi)	1	L	L 2,4,5	M 1,3	H	H

Selanjutnya melakukan pengendalian Risiko: Berdasarkan hasil penilaian, disusun rekomendasi pengendalian risiko dengan mengacu pada hirarki kontrol (eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, kontrol administratif, dan APD).

4. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Tahapan dan Bahaya Kerja, analisis lapangan mengidentifikasi tiga tahapan kerja utama di area AMB Assy proses akhir: (1) mobilisasi karyawan (perpindahan material dan pekerja), (2) pengoperasian mesin HSM (High-Speed Machine) dan penataan tumpukan bahan, serta (3) proses finishing unit. Pada setiap tahapan tersebut ditemukan sejumlah sub-aktivitas dengan potensi bahaya spesifik. Contohnya, pada tahapan mobilisasi teridentifikasi bahaya tergelincir, terjepit karena akses sempit, dan terpeleset lantai licin; pada pengoperasian HSM, ditemukan bahaya kontak dengan bagian bergerak mesin, tumpahan asam elektrolit, serta kelelahan pekerja karena durasi kerja panjang; pada finishing, ditemukan bahaya seperti mesin tanpa pelindung, sudut tajam tanpa penutup, dan penanganan material panas. Semua potensi bahaya ini dicatat untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 4. Rekapitulasi *likelihood index* dan *severity index*

Line	No	Bahaya/ Penyebab Kejadian	Likelihood	Likelihood Index	Severity	Severity Index	Risk Level
HSM	1.	Tabrakan kendaraan, cairan asam tumpah	2	40%	4	80%	High
		Kondisi tidak fit, kelelahan, tidak fokus	4	80%	3	60%	High
	2.	Ujung mesin lancip	4	80%	2	40%	High
	3.	Tidak ada SOP	2	40%	3	60%	Moderate

		batas maksimal tumpukan					
	4.	Tangga tajam tanpa cover	2	40%	4	80%	High
	5.	Permukaan mesin panas	3	60%	3	60%	High
Finishing	6.	Cover moving part retak	2	40%	2	40%	Low
	1.	Cover pengaman mesin tidak terpasang	3	60%	4	80%	Extreme
		Tidak ada sensor	4	80%	4	80%	Extreme
	2.	SOP batas tumpukan tidak ada	2	40%	3	60%	Moderate
	3.	Tidak ada cover sliding part	2	40%	4	80%	High
	4.	Pressure valve tidak standar	4	80%	5	100%	Extreme
	5.	Tidak ada lampu indikator	3	60%	1	20%	Low
Cutting Plate	1.	Cover moving part retak	2	40%	2	40%	Low
	2.	Sensor dimodifikasi dengan ring	4	80%	3	60%	High
	3.	Sensor tidak aktif	4	80%	4	80%	Extreme
	4.	Indikator rusak dan tidak ada tutup	3	60%	5	100%	Extreme
	5.	Tidak ada SOP batas tumpukan	2	40%	3	60%	Moderate

Pada penilaian risiko, setiap bahaya kemudian dievaluasi tingkat risikonya menggunakan pendekatan HIRARC. Hasilnya dijabarkan pada beberapa bahaya kritis. Misalnya, bahaya “pengoperasian mesin bertekanan tanpa sensor” pada HSM dinilai memiliki Likelihood = 5 (nyaris pasti) dan Severity = 5 (fatal), sehingga masuk kategori risiko Ekstrem. Bahaya “tumpukan material tidak memiliki SOP pembatas” di tahap penataan tumpukan dinilai Likelihood = 3 (mungkin) dan Severity = 3 (sedang), menghasilkan risiko Sedang.

Berikut merupakan contoh perhitungan pada aktivitas di 3 tahap akhir AMB ASSY:

$$LI = \frac{(a_i \times x_1)}{5N} \times 100\%$$

$$LI = \frac{(1 \times 2)}{5 \times 1} \times 100\%$$

$$LI = 40\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai LI (*likelihood index*), dapat diketahui bahwa kemungkinan terjadinya tabrakan kendaraan, cairan asam tumpah mencapai 40%. Nilai LI ini menunjukkan bahwa tingkat kemungkinan

(*likelihood*) berada pada kategori 2 atau *Unlikely*, yang berarti kejadian tersebut dapat terjadi, tetapi kemungkinannya kecil. Skala ini mengacu pada standar AS/NZS 4360 tahun 1999. Berikut ini tabel standar *likelihood* AS/NZS 4360 tahun 1999.

Tabel 5. Standar *Severity* AS/NZS 4360 tahun 1999

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	LI (%)
5	<i>Almost Certain</i>	Terjadi hampir di semua keadaan	81 - 100
4	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi di semua keadaan	61 - 80
3	<i>Possible</i>	Mungkin terjadi pada suatu waktu	41 - 60
2	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi, tapi kemungkinan kecil	21 - 40
1	<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu	0 - 20

Setelah menentukan indeks kemungkinan (*likelihood index*), langkah selanjutnya adalah menghitung indeks keparahan (*severity index*) dengan menggunakan rumus yang sama seperti sebelumnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan pada aktivitas di 3 tahap akhir AMB ASSY.

$$SI = \frac{(a_i \times x_1)}{5N} \times 100\%$$

$$SI = \frac{(1 \times 4)}{5 \times 1} \times 100\%$$

$$SI = 80\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan *severity index* (SI), diketahui bahwa kemungkinan terjadinya tabrakan kendaraan, cairan asam tumpah mencapai 80%. Nilai SI tersebut menunjukkan bahwa tingkat keparahan risiko berada pada kategori level 4 (*Major*), yang mengindikasikan adanya potensi cedera berat yang terjadi pada lebih dari 1 orang, kerugian besar dan adanya gangguan produksi. Skala *severity* ini mengacu pada standar AS/NZS 4360 tahun 1999. Secara keseluruhan, analisis menunjukkan:

- Risiko Tinggi/Ekstrim: Aktivitas dengan perlengkapan keselamatan tidak memadai, misalnya mesin tanpa sensor/pelindung (skor risiko $\geq 80\%$). Bahaya ini membutuhkan tindakan mitigasi segera (mis. penambahan interlock, penutup mesin).
- Risiko Sedang: Banyak bahaya berskala sedang ditemukan, misalnya SOP kerja yang kurang terstruktur, atau kondisi fisik pekerja lelah (skor risiko 40–60%). Pengendalian administratif seperti pelatihan dan inspeksi rutin diperlukan.

JSA-HIRARC dapat mengidentifikasi beberapa aktivitas dengan kategori risiko ekstrim hingga rendah. 3 aktivitas dengan potensi ekstrim dan mayoritas berisiko sedang, membuktikan bahwa pendekatan ini efektif mengelompokkan bahaya kritis. Dalam konteks PT GS

Battery, hal serupa terjadi: aktivitas terkait sensor dan proteksi mesin mendominasi kategori risiko tinggi.

Pada rekomendasi pengendalian, berdasarkan penilaian HIRARC, langkah pengendalian disusun sesuai hirarki. Beberapa rekomendasi penting antara lain:

- Eliminasi/Substitusi: Mengganti komponen tidak berstandar (misalnya katup, valve) dengan standar SNI/ISO untuk menghilangkan sumber bahaya peralatan.
- Rekayasa Teknis: Menambah sensor, penutup, dan sistem interlock pada mesin HSM dan finishing; memperbaiki desain fasilitas (contoh: menutup tangga tajam).
- Administratif & Pelatihan: Menyusun dan mensosialisasikan SOP K3 tertulis untuk semua tahapan kerja; melaksanakan pelatihan keselamatan berkala; menerapkan inspeksi harian serta audit K3 rutin untuk memastikan kepatuhan.
- Alat Pelindung Diri (APD): Menegakkan penggunaan APD sesuai tugas (sarung tangan tahan asam, kacamata pelindung, masker) dan memastikan pengawas mengawasi implementasi.

Implementasi kombinasi kontrol ini diharapkan mengurangi probabilitas terjadinya kecelakaan serupa. Keseluruhan strategi perbaikan dirancang agar adaptif dengan tingkat risiko dan karakteristik tiap pekerjaan, sehingga tidak bersifat umum melainkan aplikatif.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan, yaitu penerapan metode JSA dengan pendekatan HIRARC pada area AMB Assy proses akhir di PT GS Battery Karawang efektif mengidentifikasi berbagai potensi bahaya secara terstruktur. Metode ini berhasil mengungkap bahaya tersembunyi (misalnya mesin tanpa pelindung, SOP tidak jelas) yang berkontribusi pada pemetaan risiko keselamatan kerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa aktivitas kerja memiliki risiko dalam kategori sedang hingga tinggi; khususnya, kegiatan dengan peralatan tidak dilengkapi sensor/pelindung mencapai risiko tertinggi (harus segera dikendalikan). Temuan ini mengindikasikan adanya celah signifikan dalam aspek teknis dan operasional K3 di lokasi. Faktor penyebab utama bahaya adalah kombinasi kondisi peralatan yang tidak memenuhi standar, lemahnya kontrol administratif, serta kesadaran K3 pekerja yang masih kurang. Selain itu, banyak prosedur kerja (SOP) yang belum tersedia atau disosialisasikan dengan baik. Kesimpulannya, JSA+HIRARC memberikan fondasi kuat bagi pencegahan kecelakaan dan penguatan sistem manajemen keselamatan (K3) perusahaan.

Saran, yaitu berdasarkan hasil dan kesimpulan tadi, disarankan agar PT GS Battery segera mengimplementasikan program perbaikan K3 berjenjang. Langkah prioritas meliputi: penegakan SOP K3 tertulis dan sosialisasi luas, pelatihan keselamatan

rutin untuk operator, inspeksi harian serta audit mingguan K3, serta evaluasi berkala sistem kerja sesuai perkembangan teknis. Perusahaan juga harus memodernisasi fasilitas, misalnya mengganti komponen kritis dengan spesifikasi SNI/ISO, menambah sensor dan sistem interlock pada mesin, serta memastikan penggunaan APD wajib. Strategi pengendalian ini sebaiknya terus dievaluasi efektivitasnya dan disesuaikan dengan perubahan operasi. Dengan penerapan rekomendasi tersebut, diharapkan risiko kecelakaan dapat diminimalkan dan budaya keselamatan di perusahaan semakin kuat.

Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, Vol. 5, No. 2, 67-74.

Widodo, D. S. (2021). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Yogyakarta: Sibuku.

Daftar Pustaka

- Ali Zainal Abidin, N. A. (2021). Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis Di PT BBB. *Serambi Engineering, Volume VI, No. 3*, 2111-2119.
- Arizal Rizki Syachputra, A. W. (2023). Implementasi Job Safety Analysis dalam Penanganan Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT. DNP. *Jurnal Radial*(1), 36-47.
- Dini Damayanti, A. N. (2017). Identifikasi Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, Vol 3 No 1*, 1-6.
- I. W. G. E. Triswandana, N. K. (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc. *Ukarst : Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil, Volume 4 Nomor 1*, 97-108.
- Leli Sundari, K. M. (2022). Analisis Kebijakan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dan Perencanaan Terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja. *Jurnal Manajemen Bisnis Syariah, Vol.2, No.1*, 164-172.
- Nova Rosdiana, S. K. (2017). Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Area Produksi Proyek Jembatan Dengan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknik Industri Untirta, Vol. 5 No. 1*, 1-6.
- Rina Sulistiyowati, B. S. (2019). EVALUASI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PRAKTIKUM PERANCANGAN TEKNIK INDUSTRI II MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri, Vol. 14, No. 1*, 11-20.
- Rosento RST, R. Y. (2021). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *JURNAL SWABUMI, Vol.9 No.2*, 155-166.
- Taufiq Ihsan, S. A. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi