

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Produksi Pabrik Kelapa Sawit PT. X di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat melalui Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA)

Crystha Putri Febriani^{1*}, Robby Irsan², Suci Pramadita³

¹Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Indonesia
Email: ¹yaakiyowo@gmail.com, ²robbyirsan@teknik.untan.ac.id,
³sucipramadita@enviro.untan.ac.id

Abstrak

Industri kelapa sawit memiliki berbagai potensi bahaya pada setiap tahapan produksi yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dengan tingkat keparahan berbeda. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, menganalisis aktivitas berisiko tinggi, dan menentukan rekomendasi pengendalian pada proses produksi Pabrik Kelapa Sawit PT X. Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) diterapkan pada enam stasiun produksi, yaitu Penerimaan TBS, Rebusan, Bantingan, Press, Pemurnian, dan Oil Storage. Sebanyak 13 aktivitas kategori risiko high dianalisis lebih lanjut menggunakan Job Safety Analysis (JSA). Data diperoleh melalui observasi lapangan, dokumen HIRARC perusahaan, wawancara HSE, dan kuesioner terhadap 41 pekerja. Hasil penelitian menunjukkan 104 temuan potensi bahaya, terdiri atas 39 risiko low (37,50%), 52 medium (50,00%), dan 13 high (12,50%). Stasiun Pemurnian memiliki temuan terbanyak, yaitu 28 temuan, sedangkan Stasiun Bantingan memiliki rata-rata risiko tertinggi sebesar 10,11. Hasil kuesioner menunjukkan pengetahuan K3 dan penggunaan APD berada pada kategori tinggi, kelelahan kerja dan pengalaman kecelakaan kerja berada pada kategori sangat rendah, sedangkan kondisi lantai licin berada pada kategori sedang. Aktivitas berisiko high didominasi bahaya mekanis, pekerjaan di ketinggian, tekanan dan suhu tinggi, confined space, serta hot work. Pengendalian diprioritaskan melalui pengendalian teknik, administratif, dan APD, dengan penekanan pada machine guarding, isolasi energi, pengamanan fasilitas kerja, pengendalian confined space, dan kepatuhan terhadap prosedur kerja aman. Hasil penelitian menjadi dasar penentuan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat dan karakteristik bahaya pada proses produksi kelapa sawit.

Kata kunci: *hazard identification and risk assessment (HIRA), job safety analysis (JSA), keselamatan dan kesehatan kerja, pabrik kelapa sawit, penilaian risiko*

Abstract

The palm oil industry involves various potential hazards throughout the production process that may cause occupational accidents with different levels of severity. This study aimed to identify potential hazards, assess risk levels, analyze high-risk activities, and determine risk control recommendations in the production process of Palm Oil Mill PT X. The Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) method was applied at six production stations, namely FFB Reception, Sterilization, Threshing, Press, Clarification, and Oil Storage. A total of 13 activities categorized as high risk were further analyzed using Job Safety Analysis (JSA). Data were obtained through field observations, company HIRARC documents, HSE interviews, and questionnaires administered to 41 workers. The results identified 104 potential hazard findings, consisting of 39 low risks (37.50%), 52 medium risks (50.00%), and 13 high risks (12.50%). The Clarification Station had the highest number of findings, with 28 findings, while the Threshing Station had the highest average risk score of 10.11. Questionnaire results indicated that K3 knowledge and PPE use were categorized as high, work fatigue and reported occupational accident experience were categorized as very low, while slippery floor conditions were categorized as moderate. High-risk activities were predominantly associated with mechanical hazards, work at height, high pressure and temperature, confined spaces, and hot work. Risk controls were prioritized through engineering controls, administrative controls, and PPE, with emphasis on machine guarding, energy isolation, workplace facility protection, confined space controls, and compliance with safe work procedures. The findings provide a basis for prioritizing risk controls according to the level and characteristics of hazards in palm oil mill production processes.

Keywords: *hazard identification and risk assessment (HIRA), job safety analysis (JSA), occupational safety and health, palm oil mill, risk assessment*

1. PENDAHULUAN

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia (Voora et al., 2023). Proses pengolahan Crude Palm Oil (CPO) memiliki berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja (Istisya et al., 2024). Aktivitas produksi di pabrik kelapa sawit melibatkan berbagai sumber bahaya, seperti mesin dan peralatan kerja, uap panas, permukaan kerja yang licin, tumpahan minyak, serta risiko terjepit dan terjatuh (Ginting et al., 2024). Faktor-faktor tersebut menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja di lingkungan pabrik kelapa sawit tidak hanya berkaitan dengan kondisi peralatan, tetapi juga dipengaruhi oleh interaksi antara pekerja, mesin, material, dan lingkungan kerja (Syarif et al., 2022). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang didukung oleh identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara sistematis.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. X yang berlokasi di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat, memiliki rangkaian proses produksi yang terdiri atas Stasiun Penerimaan TBS, Rebusan, Bantingan, Press, Pemurnian, dan Oil Storage. Setiap stasiun memiliki karakteristik pekerjaan dan sumber bahaya yang berbeda, seperti bahaya mekanis akibat bagian mesin yang bergerak, paparan uap dan permukaan panas, risiko terpeleset akibat minyak atau kondensat, jatuh dari ketinggian, serta bahaya pada pekerjaan di ruang terbatas. Perusahaan telah menerapkan beberapa pengendalian, antara lain prosedur kerja, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pelatihan K3, dan Lock Out–Tag Out (LOTO). Meskipun demikian, keberadaan pengendalian tersebut tidak menghilangkan seluruh potensi bahaya, sehingga diperlukan penilaian untuk mengetahui tingkat risiko dan menentukan aktivitas yang memerlukan prioritas.

Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) merupakan metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya kejadian (likelihood) serta tingkat keparahan dampaknya (severity) (Afnella & Utami, 2021). Penerapan metode HIRA pada industri kelapa sawit telah digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai berbagai potensi bahaya pada aktivitas dan proses kerja (Wahyudin & Sofyanurriyanti, 2023). Hasil penilaian menjadi dasar untuk menentukan aktivitas yang memerlukan analisis lebih mendalam menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA), yaitu metode sistematis yang menguraikan pekerjaan ke dalam tahapan kerja untuk mengidentifikasi potensi bahaya, risiko, dan pengendalian yang diperlukan pada setiap tahapan (Pratama et al., 2022).

Penerapan metode JSA pada pabrik kelapa sawit menunjukkan bahwa analisis berdasarkan tahapan pekerjaan dapat mengungkap bahaya yang lebih spesifik pada aktivitas produksi. Analisis pada Stasiun Sterilizer menunjukkan bahwa proses perebusan TBS memiliki skor risiko 5, sedangkan pembukaan pintu sterilizer setelah proses perebusan memiliki skor risiko 15, sehingga kedua aktivitas tersebut memerlukan pengendalian lebih lanjut (Dewiyana et al., 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa tingkat risiko dapat berbeda antar tahapan dalam satu pekerjaan, sehingga identifikasi pada tingkat aktivitas perlu dilanjutkan dengan analisis yang lebih rinci terhadap setiap tahapan kerja.

Penelitian lain pada perusahaan pengolahan kelapa sawit mengidentifikasi 21 kegiatan rutin pada departemen produksi dengan 35 potensi bahaya dan menggunakan hasil analisis JSA sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan, termasuk pengendalian melalui penggunaan APD (Ikhsan, 2022). Berbeda dengan pendekatan tersebut, penelitian ini tidak menerapkan JSA secara langsung pada seluruh aktivitas, tetapi menggunakan hasil penilaian HIRA untuk menentukan aktivitas berkategori risiko high yang menjadi prioritas analisis JSA. Dengan demikian, JSA difokuskan pada aktivitas yang terlebih dahulu terbukti memiliki tingkat risiko tinggi berdasarkan penilaian HIRA. Temuan tersebut menunjukkan bahwa metode JSA mampu memberikan informasi yang lebih terperinci mengenai bahaya berdasarkan aktivitas pekerjaan, sedangkan HIRA dapat digunakan untuk memberikan gambaran tingkat risiko sebagai dasar penentuan prioritas pengendalian (Afnella & Utami, 2021).

Penelitian yang menggabungkan metode HIRA dan JSA pada pabrik kelapa sawit juga telah dilakukan dengan cakupan beberapa stasiun produksi. Penelitian tersebut menganalisis enam stasiun pengolahan CPO menggunakan HIRA dan JSA untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan strategi pengendalian. Hasilnya menunjukkan bahwa Stasiun Rebusan memiliki total skor risiko tertinggi, diikuti oleh Stasiun Press, Rame Loading, Bantingan, dan Pemurnian (Sandika et al., 2025). Namun, penelitian tersebut belum secara khusus menjelaskan mekanisme pemilihan

aktivitas berdasarkan hasil HIRA untuk kemudian dianalisis secara bertahap menggunakan JSA pada seluruh enam stasiun produksi CPO. Penelitian Dewiyana et al., (2024) lebih menekankan analisis JSA pada aktivitas di Stasiun Sterilizer, sedangkan Ikhsan (2022) menerapkan JSA pada kegiatan rutin di departemen produksi. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat ruang untuk mengintegrasikan HIRA dan JSA secara berurutan, yaitu menggunakan HIRA sebagai tahap penyaringan tingkat risiko dan JSA sebagai analisis lanjutan terhadap aktivitas berkategori high pada enam stasiun produksi CPO secara bersamaan. Pendekatan ini memberikan posisi penelitian yang lebih spesifik karena tidak hanya mengidentifikasi bahaya dan tingkat risiko pada beberapa stasiun, tetapi juga menghubungkan hasil penilaian risiko dengan analisis tahapan kerja pada aktivitas yang menjadi prioritas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menerapkan metode HIRA pada enam stasiun produksi CPO di PT. X, yaitu Stasiun Penerimaan TBS, Rebusan, Bantingan, Press, Pemurnian, dan Oil Storage, untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan tingkat risiko berdasarkan nilai likelihood dan severity. Aktivitas yang memperoleh kategori risiko high selanjutnya dipilih sebagai aktivitas prioritas untuk dianalisis menggunakan metode JSA dengan menguraikan tahapan pekerjaan, potensi bahaya, risiko, serta pengendalian yang telah diterapkan. Rekomendasi pengendalian selanjutnya ditentukan berdasarkan sumber bahaya, tingkat risiko, dan karakteristik bahaya pada masing-masing aktivitas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko pada enam stasiun produksi CPO menggunakan HIRA, menganalisis aktivitas berkategori risiko high menggunakan JSA, serta menentukan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat dan karakteristik bahaya pada setiap aktivitas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (Sugiyono, 2019). Penelitian dilakukan pada enam stasiun proses produksi Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. X, yaitu Penerimaan, Rebusan, Bantingan, Press, Pemurnian, dan Oil Storage. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara semi-terstruktur dengan pihak Health, Safety, and Environment (HSE), kuesioner terhadap 41 pekerja menggunakan teknik total sampling (Sugiyono, 2019), sedangkan data sekunder berasal dari dokumen Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), Standard Operating Procedure (SOP), data kecelakaan kerja, dan literatur terkait. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko dilakukan menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) berdasarkan parameter likelihood (L) dan severity (S) dengan mengacu pada sistem penilaian risiko perusahaan dan ISO 45001:2018 (ISO, 2018). Nilai likelihood dan severity setiap potensi bahaya ditetapkan oleh pihak HSE PT. X berdasarkan kondisi aktual di lapangan, dokumen HIRARC, SOP, serta kriteria penilaian risiko yang berlaku di perusahaan. Aktivitas yang memperoleh kategori risiko high selanjutnya dianalisis menggunakan Job Safety Analysis (JSA) untuk mengidentifikasi tahapan pekerjaan, potensi bahaya, risiko, dan pengendalian. Kriteria penilaian risiko disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Likelihood dan Severity

Skor	Likelihood	Severity
1	Sangat jarang terjadi	Tidak ada cedera
2	Jarang terjadi	Cedera ringan tanpa kehilangan hari kerja
3	Mungkin terjadi	Memerlukan perawatan medis
4	Sering terjadi	Cedera berat atau kehilangan hari kerja
5	Sangat sering terjadi	Kematian atau kerugian sangat besar

Sumber: ISO (2018)

Penilaian likelihood dan severity dilakukan oleh pihak HSE PT. X dengan mempertimbangkan kondisi aktual pada setiap aktivitas, hasil observasi lapangan, informasi dari pekerja, dokumen HIRARC, SOP, serta data kecelakaan kerja. Hasil observasi dan keterangan pekerja digunakan untuk mengidentifikasi kondisi bahaya dan memberikan informasi mengenai frekuensi atau kondisi kejadian yang mungkin terjadi. Dokumen HIRARC, SOP, dan data kecelakaan kerja digunakan sebagai bahan

verifikasi terhadap hasil temuan lapangan. Selanjutnya, HSE melakukan peninjauan terhadap seluruh informasi tersebut dan menetapkan satu nilai akhir likelihood dan satu nilai akhir severity untuk setiap potensi bahaya berdasarkan kriteria penilaian risiko yang berlaku di perusahaan. Dengan demikian, pekerja tidak menetapkan skor risiko secara individual, sedangkan informasi dari pekerja digunakan sebagai data pendukung dalam proses penilaian. Apabila terdapat perbedaan antara hasil observasi, keterangan pekerja, dan dokumen perusahaan, nilai akhir ditetapkan oleh HSE berdasarkan kondisi aktual pekerjaan dan kriteria penilaian risiko yang digunakan perusahaan.

Mekanisme tersebut digunakan secara konsisten pada seluruh potensi bahaya yang teridentifikasi. Nilai akhir likelihood (L) dan severity (S) yang telah ditetapkan oleh HSE kemudian dikalikan untuk memperoleh nilai risiko. Hasil perkalian tersebut digunakan untuk menentukan kategori risiko dan menjadi dasar pemilihan aktivitas berkategori high untuk analisis JSA. Dengan mekanisme ini, 13 aktivitas yang masuk kategori high ditetapkan berdasarkan nilai risiko akhir hasil penilaian HSE, bukan berdasarkan persentase atau skor kuesioner pekerja.

Nilai risiko dihitung menggunakan Persamaan (1)

$$R = L \times S \quad (1)$$

Keterangan :

R = nilai risiko

L = Likelihood (kemungkinan terjadinya bahaya)

S = Severity (tingkat keparahan akibat)

Hasil perkalian nilai likelihood (L) dan severity (S) selanjutnya dipetakan ke dalam matriks risiko HIRA untuk menentukan kategori Low (L), Medium (M), dan High (H). Klasifikasi tersebut digunakan untuk menentukan prioritas penanganan risiko, dengan aktivitas berkategori high ditetapkan sebagai aktivitas yang memerlukan analisis lebih lanjut menggunakan JSA. Matriks penilaian risiko disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Penilaian

Keparahan (Severity) →	1	2	3	4	5
Kemungkinan (Likelihood) ↓					
5	5 (L)	10 (M)	15 (H)	20 (H)	25 (H)
4	4 (L)	8 (M)	12 (M)	16 (H)	20 (H)
3	3 (L)	6 (L)	9 (M)	12 (M)	15 (H)
2	2 (L)	4 (L)	6 (L)	8 (M)	10 (M)
1	1 (L)	2 (L)	3 (L)	4 (L)	5 (L)

Sumber: ISO (2018)

Data hasil identifikasi bahaya selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan menghitung jumlah potensi bahaya, distribusi tingkat risiko, dan rata-rata skor risiko pada setiap stasiun produksi menggunakan Persamaan 2.

$$R = \frac{\sum Ri}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

R = rata-rata skor risiko

R_i = nilai risiko setiap aktivitas ($L \times S$)

n = jumlah aktivitas pada setiap stasiun

Nilai rata-rata risiko digunakan untuk memberikan gambaran perbandingan tingkat risiko antarstasiun. Selanjutnya, aktivitas yang memperoleh kategori high berdasarkan hasil HIRA dipilih sebagai aktivitas prioritas untuk dianalisis menggunakan JSA. Analisis JSA dilakukan dengan

menguraikan pekerjaan ke dalam tahapan kerja, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko pada setiap tahapan serta mencatat pengendalian yang telah diterapkan. Rekomendasi pengendalian ditentukan berdasarkan sumber bahaya, tingkat risiko, kondisi aktual di lapangan, dan Hierarchy of Controls.

Kuesioner digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan kondisi penerapan K3 di lingkungan produksi. Instrumen kuesioner diadaptasi dari Tambunan (2020) dan menggunakan Skala Guttman dengan pilihan jawaban “Ya” diberi skor 1 dan “Tidak” diberi skor 0 (Sugiyono, 2019). Kuesioner mencakup lima aspek, yaitu penggunaan APD, pengetahuan K3, kondisi lingkungan kerja, kelelahan kerja, dan pengalaman kecelakaan kerja. Aspek penggunaan APD meliputi kelengkapan penggunaan APD dan penggunaan APD sesuai jenis pekerjaan, aspek pengetahuan K3 meliputi pemahaman pekerja mengenai bahaya kerja, prosedur K3, penggunaan APD, dan tindakan keselamatan, aspek kondisi lingkungan kerja meliputi keberadaan lantai licin, tumpahan minyak, kondisi area kerja, dan faktor lingkungan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan, aspek kelelahan kerja meliputi kondisi fisik dan rasa lelah selama atau setelah bekerja, serta aspek pengalaman kecelakaan kerja meliputi pengalaman mengalami kecelakaan maupun kejadian yang berpotensi menimbulkan kecelakaan selama bekerja. Persentase hasil kuesioner dihitung menggunakan Persamaan 3.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan :

P = persentase hasil setiap aspek (%)
f = jumlah jawaban "Ya"
N = jumlah responden

Hasil persentase kuesioner selanjutnya dikategorikan berdasarkan interval Skala Guttman untuk menggambarkan tingkat penerapan K3 pada masing-masing aspek yang dianalisis. Kategori penilaian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Interpretasi Persentase Skor Kuesioner

Interval Skor	Kategori
0 – 25 %	Sangat Rendah
26 – 50 %	Rendah
51 – 75 %	Sedang
76 – 100 %	Tinggi

Sumber: Sugiyono, 2019

Kategori interpretasi persentase digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan kondisi penerapan K3 berdasarkan jawaban pekerja. Hasil kuesioner tidak digunakan untuk menentukan nilai likelihood dan severity, tetapi digunakan untuk melengkapi hasil observasi dan analisis HIRA dalam pembahasan kondisi keselamatan dan kesehatan kerja di PT. X.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) menghasilkan 104 potensi bahaya yang terdiri atas 39 risiko kategori low (37,5%), 52 risiko kategori medium (50,0%), dan 13 risiko kategori high (12,5%). Kategori medium merupakan tingkat risiko yang paling dominan pada proses produksi PT. X. Penilaian risiko didasarkan pada kombinasi nilai likelihood dan severity, sehingga perbedaan tingkat risiko mencerminkan variasi kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan konsekuensi yang ditimbulkan (Ramli, 2010). Rekapitulasi hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada setiap stasiun produksi disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, Stasiun Pemurnian memiliki jumlah potensi bahaya terbanyak, yaitu 28 temuan, sedangkan jumlah temuan paling sedikit terdapat pada Oil Storage dengan 12 temuan. Meskipun demikian, jumlah potensi bahaya tidak secara langsung menunjukkan tingkat risiko suatu stasiun. Hal tersebut terlihat dari Stasiun Pemurnian yang memiliki jumlah temuan paling banyak, tetapi

rata-rata risikonya sebesar 7,93, lebih rendah dibandingkan dengan Stasiun Bantingan sebesar 10,12 dan Stasiun Penerimaan sebesar 10,06.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

No	Stasiun Kerja	Low	Medium	High	Total Temuan	Total Nilai Risiko	Rata – Rata Risiko
1	Penerimaan TBS	6	7	3	16	161	10,063
2	Rebusan	5	8	2	15	137	9,13
3	Bantingan	5	9	3	17	172	10,11
4	Press	7	9	2	18	160	8,9
5	Pemurnian	12	14	2	28	222	7,92
6	Oil Storage	4	5	1	12	79	7,9
Total		39	52	13	104	931	9,0053

Sumber: Peneliti (2026)

Stasiun Bantingan memiliki rata-rata risiko tertinggi sebesar 10,12, diikuti oleh Stasiun Penerimaan sebesar 10,06. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa risiko pada suatu stasiun tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah bahaya yang ditemukan, tetapi juga oleh kombinasi nilai likelihood dan severity pada masing-masing aktivitas. Aktivitas dengan jumlah bahaya lebih sedikit tetap dapat memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi apabila memiliki kemungkinan kejadian dan konsekuensi yang lebih besar (Ihsan et al., 2025). Perbedaan karakteristik pekerjaan dan potensi bahaya pada setiap aktivitas turut memengaruhi tingkat risiko, yang ditentukan berdasarkan kombinasi nilai likelihood dan severity (Johari & Aprilia, 2026).

Potensi bahaya pada proses produksi PT. X berkaitan dengan energi mekanis, panas, tekanan, pekerjaan di ketinggian, serta pekerjaan pada ruang terbatas. Pada Stasiun Bantingan dan Press, risiko terutama berkaitan dengan pekerjaan pada platform atau catwalk, serta aktivitas pembersihan dan perbaikan conveyor yang memiliki bagian bergerak. Pada Stasiun Pemurnian dan Oil Storage, risiko berkaitan dengan aktivitas di dalam tangki atau ruang terbatas (confined space) dan pekerjaan panas (hot work). Kondisi tersebut dapat menimbulkan konsekuensi serius seperti terjepit, jatuh dari ketinggian, kekurangan oksigen, paparan gas berbahaya, kebakaran, ledakan, hingga fatality (Dharmawan et al., 2025).

Karakteristik bahaya tersebut menunjukkan bahwa aktivitas berisiko tinggi memerlukan pengendalian yang lebih ketat dan analisis setiap tahapan pekerjaan secara sistematis (Ramli, 2010). Hasil penilaian HIRA menunjukkan terdapat 13 aktivitas yang memperoleh kategori risiko high. Aktivitas tersebut menjadi prioritas untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan Job Safety Analysis (JSA) karena memiliki kombinasi nilai likelihood dan severity yang menghasilkan nilai risiko dalam kategori high.

Kategori high tidak hanya menunjukkan bahwa suatu bahaya memiliki kemungkinan kejadian yang tinggi, tetapi juga dapat terjadi karena kombinasi kemungkinan kejadian dan konsekuensi yang berat. Pada aktivitas confined space, misalnya, nilai severity menjadi penting karena kegagalan pengendalian dapat menyebabkan kekurangan oksigen, keracunan, kehilangan kesadaran, kebakaran, ledakan, hingga fatalitas. Pada aktivitas yang melibatkan mesin bergerak, nilai risiko dipengaruhi oleh kemungkinan pekerja bersentuhan dengan chain, sprocket, nip point, atau bagian mesin lainnya yang dapat menyebabkan terjepit, tersangkut, amputasi, hingga fatalitas. Sementara itu, aktivitas di ketinggian memiliki konsekuensi yang berat apabila terjadi kehilangan keseimbangan atau kegagalan fasilitas pengaman karena dapat menyebabkan jatuh dari ketinggian dan kematian.

Hasil analisis JSA menunjukkan bahwa tahapan kritis didominasi oleh proses pembersihan, pemeriksaan, perbaikan, dan pengoperasian peralatan yang melibatkan sumber energi berbahaya serta berpotensi menyebabkan cedera berat hingga fatality. Rekapitulasi hasil analisis JSA terhadap 13 aktivitas berisiko tinggi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Job Safety Analysis (JSA) pada Aktivitas Berisiko Tinggi

Aktivitas (<i>Job</i>)	Tahapan Kritis	Potensi Bahaya Utama	Risiko Utama
Stasiun Penerimaan			
Pembersihan conveyor dan chute discharge	Pemeriksaan area, pembersihan sumbatan, pemeriksaan akhir	Lantai licin, kontak dengan rantai, sproket, bucket, dan nip point	Terpeleset, terjepit, amputasi, hingga fatalitas
Pembongkaran TBS dari truk ke ramp	Pemeriksaan kondisi area dan posisi truk, memastikan area pembongkaran aman, membuka pintu bak truk, dan mengarahkan TBS menuju loading ramp	TBS jatuh atau bergeser secara tiba-tiba, posisi truk tidak stabil, pergerakan kendaraan, serta pekerja berada di sekitar area pembongkaran	Tertimpa atau tertabrak TBS/kendaraan, terjepit, luka berat hingga fatalitas
Operator berdiri di tepi ramp saat TBS didorong	Pemeriksaan posisi operator, pengarahan proses pendorongan TBS, dan pemantauan pergerakan TBS dari tepi ramp	Kehilangan keseimbangan, terdorong atau tertimpa TBS, serta jatuh dari tepi ramp saat TBS bergerak	Jatuh dari ramp, tertimpa TBS, cedera berat hingga fatalitas
Stasiun Rebusan			
Operasi pembukaan dan penutupan pintu vessel rebusan	Pemeriksaan tekanan, pembukaan pintu, penutupan kembali	Tekanan tinggi, semburan uap panas, kegagalan sistem penguncian pintu	Luka bakar serius, kebocoran uap, hingga fatalitas
Pembersihan brondolan dan perbaikan roller chain	Pemeriksaan area, pembersihan, perbaikan, pemeriksaan akhir	Kontak dengan roller chain, sproket, scrapper, dan nip point	Terjepit, terpotong, amputasi, hingga fatalitas
Stasiun Bantingan			
Akses tangga/catwalk menuju lantai atas thresher	Akses menuju area kerja, menaiki tangga/catwalk, inspeksi, kembali ke lantai bawah	Lantai licin, tangga curam, kehilangan keseimbangan saat bekerja di ketinggian	Terpeleset, jatuh dari ketinggian, cedera berat hingga kematian
Perbaikan / pembersihan conveyor (SFB, bottom thresher, transverse) dan chute yang tersumbat	Pemeriksaan area, identifikasi penyumbatan, pembersihan/perbaikan, pemeriksaan akhir	Kontak dengan rantai, sproket, daun conveyor, dan nip point; mesin masih beroperasi	Tersangkut, terjepit, terpotong, amputasi, hingga fatalitas
Pembersihan bagian dalam thresher dan chute (confined space)	Izin kerja, pengujian atmosfer, masuk ruang terbatas, pembersihan, evakuasi	Kekurangan oksigen, gas berbahaya, atmosfer berbahaya, sumber panas atau bahan mudah terbakar	Keracunan, kehilangan kesadaran, kebakaran, ledakan, hingga fatalitas
Stasiun Press			
Berjalan pada platform/catwalk bertingkat di area digester dan press	Akses menuju area kerja, menaiki tangga, inspeksi pada platform/catwalk, kembali ke area bawah	Lantai licin atau rusak, pagar pengaman tidak memadai, kehilangan keseimbangan saat bekerja di ketinggian	Terpeleset, jatuh dari ketinggian, cedera berat hingga kematian
Pembersihan conveyor (fruit distributing, transverse) dan pengecekan baut joint conveyor	Pemeriksaan kondisi conveyor, identifikasi area kerja, pembersihan/pengecekan baut, pemeriksaan akhir	Kontak dengan rantai, sproket, daun conveyor, nip point, dan mesin yang masih beroperasi	Tersangkut, terjepit, terpotong, amputasi, hingga fatalitas
Stasiun Pemurnian			
Pengelasan di dalam clarifier tank dan oil tank	Izin kerja hot work, pengujian atmosfer, persiapan peralatan, proses pengelasan, pemeriksaan akhir	Gas atau uap mudah terbakar, percikan api, pekerjaan panas (hot work) di ruang terbatas (confined space)	Kebakaran, ledakan, luka bakar serius, hingga fatalitas
Stasiun Oil Storage			
Pencucian storage tank	Izin kerja, isolasi tangki, pengujian atmosfer, pencucian bagian dalam tangki, pemeriksaan akhir	Ruang terbatas (confined space), kadar oksigen rendah, gas atau uap berbahaya, aliran energi atau produk yang belum terisolasi, uap hidrokarbon mudah terbakar	Kekurangan oksigen, keracunan gas, gangguan pernapasan, kebakaran, ledakan, hingga fatalitas

Sumber: Peneliti (2026)

Hasil Job Safety Analysis (JSA) pada Tabel 5 menunjukkan bahwa 13 aktivitas yang memperoleh kategori risiko high memiliki karakteristik bahaya yang berbeda, tetapi secara umum berkaitan dengan kombinasi kemungkinan kejadian (likelihood) dan tingkat keparahan (severity) yang tinggi. Pada Stasiun Penerimaan, aktivitas pembongkaran TBS dari truk ke ramp memiliki potensi bahaya berupa TBS yang jatuh atau bergeser secara tiba-tiba, ketidakstabilan posisi truk, serta pergerakan kendaraan di area pembongkaran. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pekerja tertimpa atau tertabrak TBS maupun kendaraan, terjepit, hingga mengalami cedera berat atau fatalitas. Sementara itu, aktivitas operator berdiri di tepi ramp saat TBS didorong memiliki risiko jatuh dari ramp dan tertimpa TBS akibat posisi pekerja yang berada dekat dengan jalur pergerakan material. Karakteristik bahaya pada aktivitas penerimaan tersebut sejalan dengan penelitian pada proses produksi pabrik kelapa sawit yang menunjukkan bahwa aktivitas produksi melibatkan berbagai sumber bahaya, termasuk material, peralatan, lantai licin, dan aktivitas kerja yang dapat menghasilkan risiko kecelakaan (Revadi et al., 2026).

Karakteristik aktivitas yang melibatkan energi panas dan mekanis dapat meningkatkan konsekuensi kecelakaan apabila terjadi kegagalan pengendalian. Pada Stasiun Rebusan, aktivitas pembukaan dan penutupan pintu vessel rebusan melibatkan tekanan tinggi dan uap panas. Kegagalan sistem penguncian atau pembukaan ketika tekanan belum sepenuhnya dilepaskan dapat menyebabkan pekerja terpapar semburan uap panas dan mengalami luka bakar serius. Aktivitas pembersihan brondolan dan perbaikan roller chain juga memiliki potensi risiko tinggi karena melibatkan roller chain, sprocket, scrapper, dan nip point yang dapat menyebabkan terjepit, terpotong, hingga amputasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Naim et al., 2022) yang menunjukkan bahwa aktivitas pemeliharaan peralatan pada pabrik kelapa sawit dapat memiliki risiko tinggi akibat interaksi pekerja dengan peralatan dan energi mekanis.

Tingkat risiko pada aktivitas di Stasiun Bantingan dan Press berkaitan dengan dua kondisi kerja utama, yaitu paparan bahaya pada area kerja bertingkat dan interaksi langsung dengan peralatan yang masih bergerak. Aktivitas akses tangga atau catwalk menuju lantai atas thresher serta pekerjaan pada platform dan catwalk bertingkat memiliki potensi kehilangan keseimbangan akibat kondisi permukaan kerja dan fasilitas akses yang tidak aman. Apabila pekerja kehilangan keseimbangan, konsekuensi yang dapat terjadi berupa jatuh dari ketinggian, cedera berat, hingga kematian. Pekerjaan pada ketinggian merupakan aktivitas yang memiliki potensi bahaya jatuh akibat adanya perbedaan ketinggian, yang dapat menyebabkan cedera pekerja, kematian, maupun kerusakan properti dengan beberapa potensi bahaya meliputi terpeleset, jatuh dari peralatan, jatuh dari perancah, dan jatuh dari area terbuka (Aprilia & Ramadhan, 2021). Aktivitas perbaikan atau pembersihan conveyor di Stasiun Bantingan serta pembersihan conveyor.

Aktivitas perbaikan atau pembersihan conveyor pada Stasiun Bantingan serta pembersihan conveyor dan pengecekan joint conveyor pada Stasiun Press memiliki potensi bahaya berupa kontak dengan rantai, sprocket, bagian conveyor, dan nip point ketika mesin masih beroperasi. Kondisi tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya kontak dengan bagian mesin yang bergerak dan dapat menghasilkan konsekuensi berupa tersangkut, terjepit, terpotong, amputasi, bahkan fatalitas.

Temuan tersebut juga menunjukkan pentingnya penerapan isolasi energi sebelum kegiatan pembersihan, pemeriksaan, atau perbaikan dilakukan. Keberadaan mesin yang masih beroperasi pada saat pekerja melakukan aktivitas di sekitar bagian bergerak menunjukkan adanya kondisi yang perlu dikendalikan melalui penerapan LOTO dan verifikasi kondisi energi sebelum pekerjaan dimulai. Oleh karena itu, pengendalian tidak cukup hanya mengandalkan APD, tetapi perlu memastikan sumber energi telah diisolasi dan kondisi mesin telah dinyatakan aman sebelum pekerja melakukan intervensi terhadap peralatan.

Risiko yang lebih kompleks ditemukan pada aktivitas pembersihan bagian dalam thresher dan chute di Stasiun Bantingan serta pengelasan di dalam clarifier tank dan oil tank di Stasiun Pemurnian. Kedua jenis aktivitas tersebut memiliki karakteristik confined space yang dapat membatasi akses, pergerakan pekerja, dan proses evakuasi serta meningkatkan potensi paparan terhadap kondisi atmosfer yang berbahaya. Pada aktivitas pengelasan, keberadaan percikan api sebagai sumber penyalan dapat meningkatkan risiko kebakaran atau ledakan apabila terdapat gas atau uap mudah terbakar. Karakteristik tersebut menjelaskan mengapa aktivitas confined space dan hot work menjadi aktivitas prioritas.

Meskipun frekuensi kejadian dapat tidak tinggi, konsekuensi yang ditimbulkan apabila pengendalian gagal dapat berada pada tingkat sangat berat. Dengan demikian, kombinasi nilai likelihood dan severity dapat menghasilkan kategori high meskipun sumber bahayanya tidak selalu ditemukan dalam jumlah banyak.

Aktivitas pencucian storage tank di Stasiun Oil Storage juga termasuk kategori high karena dilakukan pada ruang terbatas (confined space) dengan potensi kadar oksigen rendah, paparan gas atau uap berbahaya, serta kemungkinan adanya energi atau produk yang belum sepenuhnya terisolasi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan gangguan pernapasan, keracunan, kehilangan kesadaran, kebakaran, ledakan, hingga fatalitas. Identifikasi bahaya pada pabrik kelapa sawit menunjukkan bahwa aktivitas pada area produksi memiliki berbagai potensi bahaya yang perlu dinilai berdasarkan tingkat risikonya melalui metode Job Safety Analysis (JSA) (Mardlotillah, 2020). Dengan demikian, aktivitas confined space, pekerjaan pada mesin yang masih beroperasi, dan pekerjaan di ketinggian menjadi prioritas dalam pengendalian karena masing-masing memiliki karakteristik bahaya dan konsekuensi yang serius. Hasil identifikasi melalui HIRA dan JSA selanjutnya menjadi dasar dalam menentukan tindakan pengendalian yang sesuai terhadap setiap sumber bahaya. Rekomendasi pengendalian disusun berdasarkan sumber bahaya dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko (Mukti et al., 2023). Pengelompokan berdasarkan sumber bahaya memungkinkan satu rekomendasi pengendalian diterapkan pada beberapa aktivitas yang memiliki karakteristik bahaya yang sama. Dengan demikian, aktivitas confined space, pekerjaan pada mesin yang masih beroperasi, dan pekerjaan di ketinggian menjadi prioritas dalam pengendalian karena masing-masing memiliki karakteristik bahaya dan konsekuensi yang serius.

Sebagai data pendukung terhadap hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko, dilakukan pengumpulan data melalui kuesioner kepada 41 pekerja pada enam stasiun produksi. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa aspek pengetahuan K3 memperoleh persentase sebesar 82,20% dan termasuk kategori tinggi, sedangkan aspek penggunaan APD memperoleh persentase sebesar 81,30% dan termasuk kategori tinggi. Aspek kelelahan kerja memperoleh persentase sebesar 3,83% dan termasuk kategori sangat rendah. Kondisi lantai licin memperoleh persentase sebesar 56,91% dan termasuk kategori sedang, sementara pengalaman kecelakaan kerja memperoleh persentase sebesar 0% dan termasuk kategori sangat rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan K3 dan penggunaan APD pekerja telah berada pada kategori tinggi, namun kondisi lingkungan kerja berupa lantai licin masih menjadi aspek yang perlu diperhatikan dalam pengendalian risiko. Rekapitulasi hasil kuesioner disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kuesioner Penerapan K3

No	Aspek yang Dinilai	Jumlah Responden	Total Skor	Persentase	Kategori
1	Penggunaan APD	41	100	81,30 %	Tinggi
2	Pengetahuan K3	41	337	82,2 %	Tinggi
3	Kelelahan kerja	41	11	3,83 %	Sangat Rendah
4	Kondisi lantai licin	41	70	56,91 %	Sedang
5	Pengalaman kecelakaan kerja	41	0	0,00 %	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 6, tingkat pengetahuan K3 pekerja berada pada kategori tinggi dengan persentase 82,2%, sedangkan penggunaan APD juga termasuk kategori tinggi dengan persentase 81,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja telah memahami konsep dasar K3, pentingnya penggunaan APD, penerapan SOP, pelatihan, serta kepatuhan terhadap prosedur kerja, dengan 37 dari 41 responden menyatakan menggunakan APD lengkap dan sepatu safety, serta 26 responden menggunakan pelindung telinga. Tingginya pengetahuan K3 dan penggunaan APD menunjukkan bahwa aspek keselamatan telah dipahami dan diterapkan oleh sebagian besar pekerja, meskipun kondisi tersebut belum dapat memastikan seluruh prosedur keselamatan diterapkan secara konsisten di lapangan. Sementara itu, aspek kelelahan kerja memperoleh persentase sebesar 3,83% dan termasuk kategori sangat rendah, sehingga berdasarkan persepsi responden, kelelahan bukan merupakan faktor dominan dalam risiko kecelakaan pada penelitian ini.

Kondisi lantai licin memperoleh persentase sebesar 56,91% dan termasuk kategori sedang, dengan 27 responden menyatakan lantai tempat kerja licin, 4 responden pernah terjatuh akibat lantai licin, dan 39 responden menyatakan aktivitas kerja terhambat karena kondisi tersebut. Temuan ini memperkuat hasil observasi dan JSA yang menunjukkan bahwa lantai licin merupakan salah satu sumber bahaya yang dapat meningkatkan risiko terpeleset dan jatuh, terutama pada area platform, catwalk, tangga, dan area kerja bertingkat. Sementara itu, pengalaman kecelakaan kerja memperoleh persentase 0% dan termasuk kategori sangat rendah, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat responden yang melaporkan pengalaman kecelakaan, cedera, tertimpa benda, maupun terjepit peralatan kerja berdasarkan pertanyaan kuesioner. Meskipun demikian, hasil tersebut tidak berarti bahwa potensi kecelakaan telah hilang karena HIRA dan JSA masih mengidentifikasi 13 aktivitas dengan kategori risiko high, sehingga pengendalian tetap perlu diarahkan pada sumber bahaya yang telah teridentifikasi.

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa pengetahuan K3 dan penggunaan APD pekerja telah berada pada kategori tinggi, sedangkan kelelahan dan pengalaman kecelakaan kerja berada pada kategori sangat rendah. Namun, kondisi lantai licin masih berada pada kategori sedang dan menjadi temuan yang perlu mendapat perhatian karena berhubungan langsung dengan kondisi lingkungan kerja yang juga teridentifikasi dalam HIRA dan JSA. Dengan demikian, hasil kuesioner memperkuat bahwa pengendalian K3 tidak cukup hanya mengandalkan pengetahuan dan penggunaan APD, tetapi perlu didukung oleh pengendalian teknis dan administratif terhadap sumber bahaya di tempat kerja. Berdasarkan temuan HIRA, JSA, observasi, dan kuesioner tersebut, rekomendasi pengendalian kemudian disusun berdasarkan sumber bahaya dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko (Mukti et al., 2023).

Berdasarkan temuan HIRA, JSA, observasi, dan kuesioner tersebut, rekomendasi pengendalian kemudian disusun berdasarkan sumber bahaya dengan mengacu pada hierarki pengendalian risiko. Rekomendasi pengendalian untuk masing-masing sumber bahaya disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekomendasi Pengendalian

Sumber Bahaya	Risiko Utama	Pengendalian Risiko
Mesin bergerak (conveyor, chain, sprocket, thresher, digester, screw press, purifier, centrifuge)	Terjepit, tersangkut, amputasi, luka berat hingga fatality	Teknik
		Pemasangan <i>machine guard</i> , <i>emergency stop</i> , <i>interlock system</i> , dan penerapan sistem <i>Lock Out Tag Out</i> (LOTO)
		Administratif
		SOP pengoperasian dan perawatan mesin, <i>Permit to Work</i> , inspeksi rutin, <i>preventive maintenance</i> , dan pelatihan K3.
Pekerjaan di ketinggian (platform, catwalk, ramp, tangga, sounding tank)	Jatuh dari ketinggian, cedera berat hingga fatality	APD
		Helm, sarung tangan, <i>safety shoes</i> , dan <i>safety glasses</i> .
		Teknik
		Pemasangan <i>handrail</i> , <i>toe board</i> , <i>anti-slip grating</i> , perbaikan struktur, dan <i>lifeline</i>
Uap bertekanan dan permukaan panas (sterilizer, vessel, pipa steam)	Luka bakar, <i>heat stress</i> , ledakan hingga fatality	Administratif
		<i>Working at Height Permit</i> , inspeksi area kerja, dan pelatihan bekerja di ketinggian.
		APD
		<i>Full body harness</i> , helm <i>chin strap</i> , dan <i>safety shoes anti-slip</i> .
Instalasi listrik dan panel kontrol	Sengatan listrik, korsleting, kebakaran	Teknik
		Isolasi panas, <i>pressure relief valve</i> , <i>pressure gauge</i> , sistem penguncian pintu sterilizer, dan deteksi kebocoran uap.
		Administratif
		SOP operasi, inspeksi berkala, <i>preventive maintenance</i> , pengujian vessel, dan izin kerja panas
		APD
		Sarung tangan tahan panas, <i>face shield</i> , apron tahan panas, dan <i>safety shoes</i>
		Teknik
		<i>Grounding</i> , ELCB/MCB, panel tertutup, dan perlindungan kabel
		Administratif
		SOP pekerjaan listrik, inspeksi instalasi, dan <i>permit to work</i> .
		APD
		sarung tangan listrik, <i>safety shoes</i> , dan <i>face shield</i>
		Teknik

Lantai licin akibat minyak, POME, dan kondensat	Terpeleset, cedera, pencemaran lingkungan	Perbaiki kebocoran, pemasangan lantai <i>anti-slip</i> , sistem drainase, <i>drip pan</i> , dan <i>oil absorbent</i> Administratif <i>Housekeeping</i> , inspeksi area, dan SOP penanganan tumpahan APD <i>Safety shoes anti-slip.</i> Teknik
Kebisingan mesin	Gangguan pendengaran (<i>Noise-Induced Hearing Loss/NIHL</i>)	<i>acoustic enclosure, silencer, vibration damper</i> , dan isolasi ruang mesin. Administratif pengukuran kebisingan, rotasi kerja, dan pemeriksaan audiometri. APD <i>earplug</i> atau <i>earmuff</i> Teknik
Struktur kerja yang mengalami korosi (<i>handrail, platform, tangga</i>)	Jatuh, tertimpa struktur, cedera berat	Perbaiki atau penggantian struktur, pelapisan anti-karat, dan pemasangan pengaman. Administratif inspeksi struktur dan <i>preventive maintenance</i> . APD <i>Helm</i> dan <i>safety shoes</i> Teknik
Ergonomi (<i>manual handling</i> dan posisi kerja tidak sesuai)	Gangguan muskuloskeletal dan cedera punggung	Penggunaan <i>hoist crane, chain block, hydraulic trolley</i> , dan alat bantu angkat Administratif SOP <i>manual handling</i> , pelatihan ergonomi, dan rotasi kerja APD Sarung tangan kerja dan <i>safety shoes</i> Teknik
<i>Confined space (clarifier tank, oil tank, buffer tank, storage tank, thresher)</i>	Kekurangan oksigen, keracunan gas, kebakaran, ledakan hingga <i>fatality</i>	Ventilasi mekanis, <i>continuous gas detector</i> , isolasi energi, <i>blinding</i> pipa, dan <i>exhaust fan</i> . Administratif <i>Confined Space Permit</i> , pengujian atmosfer, <i>standby man, rescue plan</i> , dan pelatihan. APD <i>SCBA, full body harness</i> , dan <i>portable gas detector</i> . Teknik
<i>Hot work (pengelasan dalam tangki)</i>	Kebakaran, ledakan, luka bakar	Isolasi area, ventilasi, <i>fire blanket</i> , APAR, dan <i>gas detector</i> . Administratif <i>Hot Work Permit, fire watch</i> , inspeksi area, dan pengawasan pekerjaan APD <i>Face shield</i> , sarung tangan las, pakaian tahan api, dan respirator.

Sumber: Peneliti (2026)

Rekomendasi pengendalian menunjukkan bahwa sebagian besar potensi bahaya tidak dapat dieliminasi maupun disubstitusi karena berkaitan langsung dengan mesin dan proses produksi. Oleh karena itu, pengendalian diprioritaskan melalui pengendalian teknik dan administratif, seperti pemasangan machine guard, penerapan LOTO, pemasangan handrail, penggunaan lantai anti-slip, penyediaan ventilasi mekanis, dan gas detector pada pekerjaan confined space. Pengendalian tersebut selanjutnya didukung dengan penerapan Permit to Work, inspeksi rutin terhadap kondisi mesin dan fasilitas kerja, pelatihan K3, serta penggunaan APD yang disesuaikan dengan karakteristik bahaya pada masing-masing aktivitas (Halifasa & Apasari, 2023). Prioritas tersebut menempatkan pengendalian pada sumber bahaya dan jalur paparan terlebih dahulu, sedangkan APD digunakan sebagai lapisan perlindungan terakhir. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip hierarki pengendalian risiko dan diarahkan terutama pada 13 aktivitas yang telah ditetapkan sebagai kategori high berdasarkan hasil HIRA.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, identifikasi menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) pada enam stasiun produksi PKS PT. X menghasilkan 104 potensi bahaya, yang terdiri atas 39 risiko low (37,5%), 52 risiko medium (50,0%), dan 13 risiko high (12,5%). Stasiun Bantingan memiliki rata-rata nilai risiko tertinggi sebesar 10,11, sehingga menjadi stasiun yang perlu

memperoleh perhatian pengendalian lebih lanjut. Analisis Job Safety Analysis (JSA) terhadap 13 aktivitas berisiko high menunjukkan bahwa karakteristik bahaya utama didominasi oleh kontak dengan mesin yang masih beroperasi, pekerjaan di ketinggian, confined space, dan sistem bertekanan. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan K3 dan penggunaan APD telah tergolong baik, tetapi belum sepenuhnya diikuti oleh kepatuhan terhadap prosedur LOTO dan pemeriksaan mesin, serta masih ditemukan kondisi lantai yang licin. Temuan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman K3 dan penerapannya di lapangan. Oleh karena itu, pengendalian perlu diprioritaskan berdasarkan sumber bahaya melalui pengendalian teknik, administratif, dan penggunaan APD, terutama pada aktivitas yang melibatkan mesin bergerak, pekerjaan di ketinggian, confined space, dan sistem bertekanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnella, W., & Utami, T. N. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Metode Hira (Hazard Identification and Risk Assessment) Di Pt. X. PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 5(2), 1104–1012. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2187>
- Aprilia, D., & Ramadhan, A. (2021). Upaya Pengendalian Potensi Bahaya Bekerja Pada Ketinggian di Perusahaan Pupuk Gresik , Indonesia. The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 10(3), 331–342. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i3.2021.331-342>
- Dewiyana, Pramanda, R., & Nurmawati. (2024). Analisis Potensi Bahaya pada Stasiun Sterilizer di PTPN IV PKS Tanjung Seumantoh menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). 3(1), 219–228. <https://doi.org/10.37477/isejou.v3i1.724>
- Dharmawan, G. R., Ingsih, I. S., & Santoso, B. (2025). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja K3 di Proyek Arumaya Office Tower dengan Metode HIRARC dan JSA. Jurnal Rekayasa Sipil, 15(2), 512–520.
- Ginting, C. Z. A., Sunardi, & Widyowanti, R. A. (2024). Identifikasi Bahaya serta Penilaian Risikonya di Pabrik Kelapa Sawit menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). Jurnal AGROFORETECH, 2(4), 1826–1832.
- Halifasa, A. I., & Apasari, A. E. (2023). Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Identification And Risk Assessment (HIRA) Dan Job Safety Analysis (JSA) Pada PT.XYZ. Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik, 2(3), 204–217. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i3.2115>
- Ihsan, T., Sajidah, H., Edwin, T., & Derosya, V. (2025). Identifikasi dan Pengendalian Risiko K3 pada Proses Produksi CPO dengan Metode HIRARC. Jurnal Kesehatan Komunitas, 11(1), 120–130. <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol11.Iss1.2107>
- Ikhsan, M. Z. (2022). Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan, 1(I), 42–52. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.13>
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018: Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use. ISO.
- Istisya, A. S., Denny, H. M., & Setyaningsih, Y. (2024). Potential Hazards and Associated Causal Factors in the Occupational Environment of Palm Oil Workers. The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 13(1), 116–123. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v13i1.2024.116-123>
- Johari, G. J., & Aprilia, R. (2026). Evaluasi K3 pada Proyek Gedung BNN Bandung dengan Metode HIRARC. 24(1), 892–900. <https://doi.org/10.33364/konstruksi.v.24-1.2573>
- Mardlotillah, N. I. (2020). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Area Confined Space. Journal of Public Health Research and Development, 4(Special 1), 315–327. <https://doi.org/Wor10.15294/higeia.v4iSpecial%201/40911>
- Mukti, I., Ningsih, T., & Sibuea, I. L. (2023). Kajian Pengendalian Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT.

- Langkat Nusantara Kepong. *Jurnal Teknik Pengokahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet*, 5(1), 32–39. <https://doi.org/10.47199/jaf.v5i1.167>
- Naim, Na. A. A., Omar, R., & Ibrahim, N. N. L. N. (2022). Emergency preparedness and response in palm oil mill and investigation of the employees' emergency preparedness knowledge and attitude. *Jurnal of Process Safety Progress*, 41(S1), 1–9. <https://doi.org/10.1002/prs.12363>
- Pratama, F., Ismiyah, E., & Rizqi, A. W. (2022). Analisis Risiko (K3) Metode Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) di. 25(November), 88–95. <https://doi.org/10.47313/jig.v25i2.1922>
- Ramli, S. (2010). Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja: OHSAS 18001. Dian Rakyat.
- Revadi, C. E., Mahady, Y. M., Malik, A. F., & Wahyuni, D. (2026). Tinjauan Risiko Keselamatan Kerja Melalui Job Safety Analysis pada Stasiun Rantai PKS Sei Intan. *Journal of Industrial Innovation and Safety Engineering*, 04(02), 77–84. <https://doi.org/10.35718/jinseng.v4i2.8482182>
- Sandika, D. P., Prabaswari, A. D., Rofif, M. I., Jatmiko, H. A., & Padhil, A. (2025). Analisis Potensi Penyebab Kecelakaan Kerja di Pabrik Kelapa Sawit menggunakan Metode Hazzard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA). 11(1), 102–110. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v11i1.10193>
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Syarif, A. A., Pulungan, M., & Siregar, M. Z. (2022). Analisis Resiko Keselamatan Pekerja Pada Bagian Produksi Di Pt. Permata Hijau Palm Oleo Kim Ii Kab. Deli Serdang. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 10(1), 39–45. <https://doi.org/10.47662/alulum.v10i1.189>
- Tambunan, H. Z. (2020). Determinan faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja karyawan pabrik kelapa sawit bagian pengolahan di PTPN IV Bah Jambi [Skripsi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara].
- Voora, V., Bermúdez, S., Farrell, J. J., Larrea, C., & Luna, E. (2023). Palm oil prices and sustainability - Global Market Report. International Institute for Sustainable Development, 1–46. <https://www.iisd.org/system/files/2023-06/2023-global-market-report-palm-oil.pdf>
- Wahyudin, & Sofiyannurriyanti. (2023). Identification Of Potential Hazards In Palm Oil Companies In The Sterilizer Section Using The HIRARC Method. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 21(1), 145–157. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v21i1.21566>

Halaman Ini Dikosongkan