



DOI: <https://doi.org/10.38035/jsmd.v4i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Analisis Risiko dan Perbaikan Berkelanjutan Sistem Kerja dengan Pendekatan Metode HIRADC di PT XYZ

Indah Styorini¹, Rudy Effendi Listyanto², Muhamad Fatchan³

¹Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia, indahstyorini21@gmail.com

²Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia, rudyel.rel2020@pelitabangsa.ac.id

³Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia, fatchan@pelitabangsa.ac.id

Corresponding Author: indahstyorini21@gmail.com¹

Abstract: *The high intensity of production processes in the manufacturing sector is often accompanied by potential occupational hazards that may threaten workers' safety and health. PT XYZ is a manufacturing company engaged in milk production, where operational activities involve the use of machinery, chemicals, and repetitive tasks that pose a high risk of workplace accidents. Based on preliminary observations, several potential hazards were identified in the production area, including slippery floors, the risk of being caught in machinery, noise exposure, and the possibility of workers being struck by hard objects. The company's occupational accident data in recent years also indicate the occurrence of Lost Time Accidents and First Aid cases, suggesting that the risk control system still needs to be strengthened. This study aims to identify potential hazards, analyze risk levels, develop appropriate control recommendations using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control method, and propose continuous improvement of the work system. This method is used to systematically assess hazards through the stages of hazard identification, risk assessment, and risk control. The results show that several risks fall into high and extreme categories, requiring more serious attention. The recommended controls focus on engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment to reduce risk levels. The implementation of these controls is expected to improve occupational health and safety performance and support the achievement of zero accidents.*

Keyword: *Occupational Safety and Health (OSH), Workplace Accidents, RiskAssessment, Determining Control, HIRADC.*

Abstrak: Tingginya intensitas proses produksi di sektor manufaktur sering kali disertai potensi bahaya kerja yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja. PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi susu, di mana aktivitas operasionalnya melibatkan penggunaan mesin, bahan kimia, dan pekerjaan berulang yang memiliki tingkat risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja. Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan sejumlah potensi bahaya di area produksi seperti lantai licin, risiko terjepit mesin, paparan kebisingan, serta kemungkinan pekerja terbentur benda keras. Data kecelakaan kerja perusahaan dalam beberapa tahun terakhir juga menunjukkan adanya insiden *Lost Time Accident* dan *First Aid*, yang menandakan bahwa sistem pengendalian risiko masih perlu diperkuat. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis tingkat risiko, menyusun rekomendasi

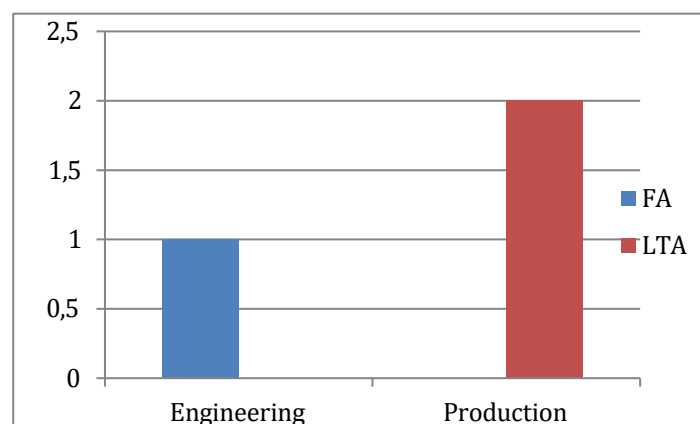
pengendalian yang tepat berdasarkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* dan menyusun usulan perbaikan berkelanjutan sistem kerja Metode ini digunakan untuk menilai bahaya secara sistematis melalui tahapan identifikasi, penilaian, dan pengendalian risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada sejumlah risiko yang termasuk dalam kategori tinggi dan ekstrem yang memerlukan penanganan yang lebih serius. Rekomendasi pengendalian difokuskan pada rekayasa teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri untuk menurunkan tingkat risiko. Penerapan pengendalian tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas K3 dan mendukung tercapainya *zero accident*.

Kata Kunci: Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Kecelakaan Kerja, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, HIRADC

PENDAHULUAN

Industri manufaktur memainkan peran krusial sebagai pilar utama perekonomian di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia, dengan kontribusi mencapai sekitar 20% dari total Produk Domestik Bruto (PDB) pada 2022, dengan melibatkan lebih dari 20 juta pekerja dalam kegiatan produksi yang menuntut ketelitian tinggi (Badan Pusat Statistik, 2023). Meskipun demikian, aktivitas operasional seperti penggunaan mesin, bahan kimia, dan pekerjaan berulang kerap memunculkan potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan kerja (K3) (Kim & Park, 2021). Sebagaimana tercermin dari statistik internasional yang mengindikasikan sektor ini bertanggung jawab atas 30% kasus kecelakaan kerja mematikan secara tahunan, dengan lonjakan 12% setelah pandemi disebabkan oleh tuntutan peningkatan efisiensi (International Labour Organization, 2021).

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur susu dengan aktivitas produksi yang cukup tinggi, khususnya pada operator produksi yang memiliki potensi risiko kerja yang besar. Berdasarkan observasi awal, ditemukan berbagai potensi bahaya di area produksi seperti lantai licin, risiko terjepit mesin, paparan kebisingan, paparan bahan kimia, serta kemungkinan terbentur benda keras. Selain temuan tersebut, berdasarkan data kecelakaan kerja di PT XYZ pada tahun 2019, 2021, dan 2023, masih tercatat beberapa insiden di area produksi dengan jenis kecelakaan *Lost Time Accident (LTA)* dan *First Aid (FA)*. Peristiwa tersebut mengakibatkan luka bakar serta luka lecet pada pekerja, sehingga menunjukkan bahwa pengendalian keselamatan kerja di perusahaan perlu terus ditingkatkan untuk meminimalkan risiko kejadian serupa. Berikut adalah grafik kecelakaan kerja di Perusahaan XYZ pada **gambar 1**.



(Sumber: Perusahaan XYZ, 2025)

Gambar 1. Grafik Kecelakaan Kerja Perusahaan

Di industri manufaktur, operator produksi merupakan pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi akibat penggunaan mesin, melakukan gerakan berulang, dan posisi kerja yang tidak ergonomis (Sutriyanto, 2021). Oleh karena itu, diperlukan analisis risiko kerja untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan langkah pengendalian yang tepat. Salah satu pendekatan yang efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan mengukur tingkat risikonya adalah dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*), metode ini merupakan komponen utama dalam sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya yang mencakup tahapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan pengendalian (Handoko & Rahardjo, 2017).

Namun, penerapan metode ini masih terbatas pada identifikasi dan pengendalian risiko tanpa diikuti evaluasi dan perbaikan berkelanjutan terhadap sistem kerja. Sistem kerja dalam konteks ini merujuk pada rangkaian proses, prosedur, dan elemen operasional yang melibatkan manusia, mesin, bahan, serta lingkungan kerja untuk mencapai tujuan produksi di industri manufaktur. Padahal, perbaikan berkelanjutan diperlukan untuk menjaga efektivitas pengendalian risiko seiring perkembangan proses produksi (Lee & Kim, 2020; Smith & Johnson, 2018).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode HIRADC efektif dalam mengidentifikasi bahaya dan menentukan cara untuk pengendalian risiko. Namun, beberapa penelitian masih terbatas pada tahap identifikasi dan pengendalian dan belum melihat perbaikan sistem kerja yang berkelanjutan. Wulandari (2022) dan Ameliawati (2022) menekankan penggunaan HIRADC dalam K3, tetapi belum mengintegrasikan aspek *continuous improvement*. Pramadi et al. (2020) juga menunjukkan efektivitas HIRADC dalam mendeteksi bahaya dan menetapkan kontrol risiko di perusahaan fabrikasi dan machining, tetapi tidak membahas perbaikan sistem kerja pasca pengendalian. Berdasarkan penjelasan tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) berupa keterbatasan kajian yang menghubungkan hasil analisis risiko HIRADC dengan upaya perbaikan berkelanjutan sistem kerja di industri manufaktur.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengajukan beberapa pertanyaan utama, yaitu bagaimana potensi bahaya yang teridentifikasi dalam proses produksi di PT XYZ, bagaimana hasil analisis dan evaluasi tingkat risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC), apa saja rekomendasi tindakan pengendalian risiko yang sesuai dengan standar K3, serta bagaimana usulan perbaikan berkelanjutan terhadap sistem kerja yang dapat diterapkan.

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya dalam proses produksi, menganalisis dan mengevaluasi tingkat risiko yang dihadapi operator produksi, merumuskan rekomendasi tindakan pengendalian risiko yang tepat, serta menyusun usulan perbaikan berkelanjutan sistem kerja agar efektivitas pengendalian risiko dapat terus ditingkatkan dan mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman secara berkesinambungan di PT XYZ.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi dan wawancara dalam pengumpulan data. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menilai tingkat risiko kecelakaan kerja dengan tujuan mendeskripsikan fenomena secara faktual, sistematis, dan akurat.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT XYZ yang bergerak di bidang dairy product manufacturing dan berlokasi di kawasan Delta Silicon Industrial Park Lippo Cikarang, Kabupaten Bekasi,

Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada periode Februari hingga Maret 2025, yang mencakup kegiatan observasi awal, wawancara, pengumpulan data, pengolahan data, hingga penarikan kesimpulan.

Objek Penelitian

Objek penelitian berfokus pada identifikasi risiko di area produksi, khususnya di area proses GEA, UHT A-Tank, Filling SCI, dan Packing SCI. Penelitian ini memfokuskan pada identifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja yang dapat berdampak pada keselamatan pekerja dan lingkungan kerja dilingkungan operator produksi.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di area operator produksi serta wawancara dengan operator produksi dan supervisor produksi terkait untuk mengidentifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian yang diterapkan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, seperti catatan kecelakaan kerja, instruksi kerja, serta literatur yang relevan.

HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*)

HIRADC adalah proses mengidentifikasi bahaya, mengukur dan mengevaluasi tingkat risiko, serta menilai kecukupan tindakan pengendalian yang ada guna menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima (Budiono et al., 2023). Metode ini digunakan untuk membantu perusahaan dalam mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian yang tepat dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. Metode terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian bahaya (*determining control*) (Lazuardi et al., 2022).

a) Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi Bahaya merupakan langkah awal dalam pengelolaan risiko yang bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Mutia, 2023). Proses identifikasi bahaya mencakup beberapa kegiatan utama, yaitu pengumpulan data melalui pengamatan langsung dan pemeriksaan dokumen mengenai kecelakaan yang pernah terjadi sebelumnya, pengamatan kondisi kerja secara langsung guna mendeteksi potensi bahaya, serta pengenalan setiap bahaya untuk memahami dampak yang mungkin timbul darinya.

b) Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Menurut AS/NZS 4360, "Penilaian risiko melibatkan analisis tingkat risiko dengan mempertimbangkan skala kemungkinan dan skala keparahan, menggunakan metode seperti matriks risiko untuk menghasilkan peringkat yang konsisten dan dapat dibandingkan". Skala frekuensi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pedoman yang terdapat dalam *AS/NZS 4360 Broadleaf Capital International Pty Ltd NSW Australia*, Edisi Ketiga Standar Manajemen Risiko Australia dan Selandia Baru (Standards Australia/Standards New Zealand, 2004). Berikut adalah skala penilaian risiko dan keterangannya:

Tabel 1. Skala Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Always</i> (Hampir Pasti)	Suatu kejadian yang dipastikan terjadi dalam setiap kondisi atau pada setiap aktivitas yang dilakukan.
4	<i>Often</i> (Sering)	Suatu kejadian yang berpotensi besar terjadi dalam hampir semua keadaan.

3	<i>Sometimes</i> (Kadang-kadang)	Suatu kejadian yang dapat terjadi dalam kondisi tertentu.
2	<i>Seldom</i> (Jarang)	Suatu kejadian yang mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu, namun dengan kemungkinan yang rendah.
1	<i>Rarely</i> (Jarang Sekali)	Suatu potensi kejadian yang dapat terjadi dalam kondisi khusus setelah rentang waktu yang lama.

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Tabel 2. Skala Keparahan (*Saverity*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera
2	<i>Minor</i>	Cidera ringan
3	<i>Moderate</i>	Cidera Sedang
4	<i>Major</i>	Cidera Berat
5	<i>Extreme</i>	Cidera sangat berat, dapat menyebabkan kematian

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Risk Value dihitung dengan rumus:

$$Risk Value = Likelihood \times Severity$$

Tabel 1. Skala Penilaian Risiko

<i>Risk Value</i>		
1-4	Low	
5-9	Medium	
10-15	High	
16-25	Extreme	

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Keterangan:

Rendah (L) ditandai dengan kotak berwarna Hijau

Sedang (M) ditandai dengan kotak berwarna Kuning.

Tinggi (H) ditandai dengan kotak berwarna Orange

Sangat Tinggi (E) ditandai dengan kotak Berwarna Merah

Tabel 4. Penjelasan Skala Penilaian Risiko

Tingkat Risiko	Tindakan yang diperlukan
Extreme	Pekerjaan dengan risiko sangat tinggi tidak boleh dimulai atau dilanjutkan sampai bahaya dapat dikurangi. Jika risiko tidak dapat diminimalkan, maka pekerjaan tidak boleh dilakukan.
High	Tugas dengan risiko tinggi harus dikurangi, dan sumber daya yang diperlukan untuk mengendalikan bahaya harus dipertimbangkan. Jika pekerjaan tetap harus dilakukan, maka tindakan pengendalian harus segera diterapkan.
Medium	Diperlukan tindakan untuk mengurangi risiko, namun harus mempertimbangkan biaya pengendalian agar tetap efisien. Pencegahan harus dirancang dengan baik dan diterapkan secara tepat.

Low	Tidak memerlukan tindakan pengendalian tambahan, namun tetap perlu dilakukan pemantauan terhadap efektivitas langkah-langkah pencegahan yang ada. Perbaikan yang bersifat ekonomis dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keselamatan.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

c) Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Menurut OHSAS 18002, setelah mengidentifikasi risiko dan mempertimbangkan langkah-langkah pengamanan yang telah diterapkan, perusahaan harus mengevaluasi dan memilih strategi pencegahan yang sesuai. Dalam proses ini, seseorang menilai seberapa efektif mekanisme tersebut, apakah sudah cukup memadai, perlu ditambahkan, atau malah memerlukan tindakan baru untuk memenuhi kebutuhan. Pengendalian dapat diterapkan secara bertahap, mulai dari tingkat risiko tertinggi hingga terendah. Pengendalian risiko negatif atau terendah didasarkan pada hierarki pengendalian yang terdiri dari lima tahap:

Eliminasi (Elimination)

Hierarki teratas yaitu berupa menghilangkan pekerjaan yang berpotensi berbahaya seperti alat, proses, mesin atau zat dengan tujuan untuk melindungi pekerja

Substitusi (Substitution)

Metode yang dilakukan dengan tujuan untuk penggantian bahan proses, operasi ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih tidak berbahaya.

Rekayasa Teknik (Engineering Control)

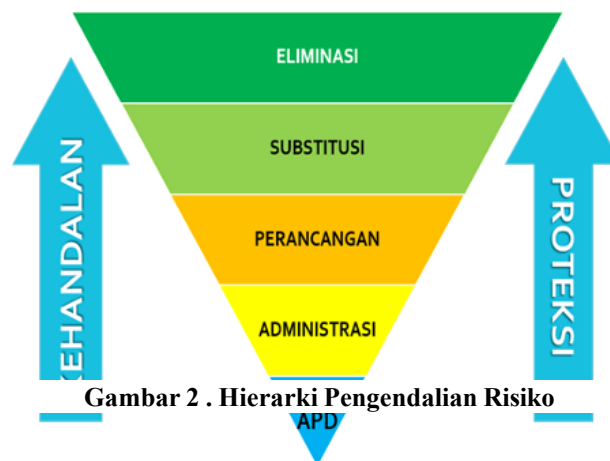
Metode pengendalian yang digunakan untuk menjauhkan bahaya dari pekerja dan mencegah kesalahan manusia, seperti memasang pengamanan dan peredam suara.

Pengendalian Administratif (Administrative control)

Pengendalian dilakukan pada individu yang diharapkan memiliki kemampuan dan keahlian yang cukup untuk menyelesaikan tugas dengan aman. Misalnya, mematuhi peraturan, memiliki keahlian yang cukup, dan mematuhi standar operasi baku (SOP).

Alat Pelindung Diri (Personal Protective Equipment)

Penggunaan alat pelindung diri standar, seperti helm, sarung tangan, kacamata pelindung, tali pengaman, dan sebagainya, untuk mengurangi risiko bahaya yang terkait dengan pekerjaan.



Gambar 2 . Hierarki Pengendalian Risiko

Konsep Perbaikan Berkelanjutan Sistem Kerja

Menurut (Nindiani et al, 2025), perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) adalah upaya sistematis dan terus-menerus untuk meningkatkan produk, proses, dan sistem melalui keterlibatan seluruh karyawan di berbagai tingkatan organisasi. Metode ini menekankan pada peningkatan bertahap (*incremental improvement*) yang berkelanjutan daripada perubahan yang signifikan, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan efisiensi.

Penelitian ini tidak hanya melakukan identifikasi dan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC, tetapi juga mengembangkan perbaikan berkelanjutan sistem kerja melalui siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa usulan pengendalian risiko dapat dievaluasi dan disempurnakan secara sistematis sehingga mendukung peningkatan sistem kerja yang berkelanjutan (Putro, 2025).

Perencanaan (*Plan*)

Tahapan untuk mengumpulkan informasi, mengidentifikasi faktor penyebab, menentukan solusi, dan merencanakan tindakan pencegahan untuk menentukan apakah efektif atau tidak.

Pelaksanaan (*DO*)

Tahapan untuk melaksanakan proses yang direncanakan. Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini mencakup pembuatan dan penyusunan usulan pengendalian risiko. Usulan tersebut dapat mencakup pengendalian teknis, administratif, atau penggunaan alat pelindung diri sesuai kebutuhan.

Pemeriksaan (*Check*)

Memeriksa hasil pelaksanaan dan bandingkan hasil dengan rencana saat ini. Jika rencana pencegahan tidak berhasil, maka diharuskan merencanakan ulang.

Tindakan (*Action*)

Melakukan standarisasi proses hingga standar operasional berhasil. Standar ini akan tetap berlaku hingga adanya perbaikan yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada penelitian ini dilakukan pada setiap aktivitas kerja di area produksi, meliputi Proses GEA, UHT A-Tank, Filling SCI, dan Packing SCI. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber bahaya yang muncul dari setiap proses kerja serta menilai tingkat risiko yang ditimbulkan. Proses identifikasi dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara untuk menentukan potensi bahaya dan risiko pada masing-masing aktivitas kerja. Selanjutnya, penilaian risiko dilakukan menggunakan metode HIRADC berdasarkan parameter tingkat kemungkinan (*likelihood*) dikali dengan tingkat keparahan (*severity*) untuk mendapatkan nilai risiko (*risk value*) dan tingkat risiko. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Kegiatan Kerja	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Tingkat Risiko		Penilaian Risiko	
			Kemungkinan	Keparahan	Risk Value	Risk Matriks
	Penuangan Material	Cedera Punggung dan Hernia	2	4	8	Medium

Kegiatan Kerja	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Tingkat Risiko		Penilaian Risiko	
			Kemungkinan	Keparahan	Risk Value	Risk Matriks
Penuangan Material	Secara Manual					
	Paparan debu ke udara	Gangguan Pernapasan	2	3	6	Medium
	Tersayat pisau pada saat diasah	Luka gores pada tangan	2	3	6	Medium
Mixing	Terpleset di lantai licin saat cleaning	Keseleo, luka memar	3	2	6	Medium
	Terjepit valve atau peralatan saat perbaikan maintenance	Cidera pada jari, luka memar atau bengkak	1	3	3	Low
	Terjatuh dari ketinggian (tank)	Cidera tubuh, kepala terbentur	2	4	8	Medium
CIP	Terpapar bahan kimia ke mata saat CIP	Iritasi mata/ kebutaan	3	4	12	High
	Panas tangki	Luka bakar	3	4	12	High
Mixing /Dumping	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	2	3	6	Medium
	Suhu Panas	Kelelahan	3	3	9	Medium
Pengecekan Produk Mixing	Terpapar Chemical	Iritasi kulit	2	3	6	Medium
	Tersandung	Keseleo	4	4	16	Extreme
Transfer Produk & Pengambilan Sample CIP	Pipa / uap panas & chemical	Luka bakar	3	4	12	High
	Terpleset	Keseleo, cidera ringan	1	2	2	Low
Filling SCI	Terjepit Conveyer	Patah tulang, putus jari/tangan,	4	4	16	Extreme
	Terhirup chemical	Gangguan pernapasan	2	3	6	Medium
	Lantai licin / basah	Terjatuh dan terpleset	3	2	6	Medium
Packing SCI	Terjepit mesin	Cidera serius	3	4	12	High
	Tergores cutter	Luka gores pada tangan	2	3	6	Medium
	Terhirup debu	Gangguan pernapasan	2	3	6	Medium

(Sumber : Penulis, 2026)

Evaluasi Penilaian Risiko

Berdasarkan hasil analisis penilaian risiko yang telah disusun, tingkat risiko dapat dievaluasi secara sistematis dari kategori rendah hingga ekstrem berdasarkan parameter kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahannya.

Pada tingkat risiko rendah (*Low*), risiko umumnya berasal dari aktivitas dengan dampak ringan seperti cedera jari akibat peralatan, terpeleset, dan gangguan pernapasan akibat paparan

debu serta faktor ergonomi. Risiko ini tetap memerlukan pengendalian dasar seperti penggunaan APD dan kepatuhan terhadap prosedur kerja.

Pada tingkat risiko menengah (*Medium*), risiko didominasi oleh aktivitas seperti penuangan material, proses mixing, serta paparan debu, kebisingan, suhu, dan ergonomi yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan, kelelahan, dan nyeri punggung. Selain itu, kondisi lantai licin juga menyebabkan risiko terpeleset. Pengendalian pada kategori ini memerlukan perbaikan metode kerja, pelatihan, dan pengawasan yang lebih terstruktur.

Pada tingkat risiko tinggi (*High*), risiko ditemukan pada aktivitas yang melibatkan paparan bahan kimia dan suhu tinggi, seperti proses CIP serta transfer dan sampling, yang berpotensi menimbulkan luka bakar dan iritasi kulit. Risiko ini memerlukan pengendalian berlapis seperti rekayasa teknis, pengamanan sistem, serta penggunaan APD yang sesuai.

Pada tingkat risiko ekstrem (*Extreme*), risiko utama berasal dari interaksi dengan mesin dan conveyor pada area Filling dan Packing SCI, serta kondisi lantai tidak aman yang dapat menyebabkan cedera berat. Risiko ini tidak dapat diterima tanpa pengendalian segera dan memerlukan tindakan prioritas seperti pengamanan mesin dan pengawasan ketat.

Secara keseluruhan, sebagian besar aktivitas berada pada kategori menengah hingga tinggi, dengan beberapa risiko ekstrem yang memerlukan penanganan segera. Hal ini menunjukkan bahwa paparan bahaya di area produksi didominasi oleh faktor mekanis, kimia, fisik, dan ergonomi, sehingga pengendalian perlu dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, hingga penggunaan APD.

Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Tabel 6. Pengendalian Bahaya

Kegiatan Kerja	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Tingkat Risiko		Penilaian Risiko		Rekomendasi Pengendalian	
			Kemungkinan	Keparahan	Risk Value	Risk Matriks	Primary Control	Supporting Control
Penuangan Material	Penuangan Material Secara Manual	Cedera Punggung dan Hernia	2	4	8	Medium	Rekayasa Teknis: Penggunaan lifting aid	APD: Back support
	Paparan debu ke udara	Gangguan Pernapasan	2	3	6	Medium	Rekayasa Teknis : Local exhaust ventilation (LEV)	APD: Masker respirator
	Tersayat pisau pada saat diasah	Luka gores pada tangan	2	3	6	Medium	Rekayasa Teknis: Penggunaan alat penjepit saat pengasahan	APD: Sarung tangan
Mixing	Terpeleset di lantai licin saat cleaning	Keseleo, luka memar	3	2	6	Medium	Rekayasa Teknis: Perbaikan sistem drainase	Administratif dan APD : Safety sign dan Sepatu anti-slip
	Terjepit valve atau peralatan saat perbaikan maintenance	Cidera pada jari, luka memar atau bengkok	1	3	3	Low	Administratif: Prosedur LOTO sebelum perbaikan	APD: Sarung tangan

Kegiatan Kerja	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Tingkat Risiko		Penilaian Risiko		Rekomendasi Pengendalian	
			Kemungkinan	Keparahan	Risk Value	Risk Matriks	Primary Control	Supporting Control
	Terjatuh dari ketinggian (tank)	Cidera tubuh, kepala terbentur	2	4	8	Medium	Rekayasa Teknis: Pemasangan guardrail	APD dan Administratif : Full body harness + izin kerja ketinggian
CIP	Terpapar bahan kimia ke mata saat CIP	Iritasi mata/ kebutaan	3	4	12	High	Rekayasa Teknis: Closed transfer system dan splash guard	APD : Goggles, face shield dan gloves kimia
	Panas tangki	Luka bakar	3	4	12	High	Rekayasa Teknis: Insulasi permanen tangki	APD: Sarung tangan tahan panas
Mixing/ Dumping	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	2	3	6	Medium	Rekayasa Teknis: Peredam suara	APD: Earplug/earmuff
	Suhu panas	Kelelahan	3	3	9	Medium	Rekayasa Teknis: Ventilasi tambahan / exhaust fan	Administratif : Rotasi kerja
Pengecekan Produk Mixing	Terpapar Chemical	Iritasi kulit	2	3	6	Medium	Rekayasa Teknis : Sistem transfer tertutup	APD: Sarung tangan dan apron
	Tersandung	Keseleo	4	4	16	Extreme	Eliminasi: kabel/selang melintang & perbaikan layout	Administratif: Program 5S dan inspeksi rutin
Transfer Produk & Pengambilan Sample CIP	Pipa / uap panas & Chemical	Luka bakar	3	4	12	High	Rekayasa Teknis: Insulasi permanen pipa	APD: Sarung tangan tahan panas
	Terpleset	Keseleo, cedera ringan	1	2	2	Low	Administratif : Pembersihan segera area tumpahan	APD : Sepatu anti-slip
Filling SCI	Terjepit Conveyer	Patah tulang, putus jari/tangan,	4	4	16	Extreme	Rekayasa Teknis: Interlock guard pada seluruh pinch point	Administratif: SOP LOTO dan pelatihan interaksi mesin
	Terhirup chemical	Gangguan pernapasan	2	3	6	Medium	Rekayasa Teknis : Dust Collector	APD: Masker
	Lantai licin / basah	Terjatuh dan terpleset	3	2	6	Medium	Rekayasa Teknis: Perbaikan	APD: Sepatu anti-slip

Kegiatan Kerja	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Tingkat Risiko		Penilaian Risiko		Rekomendasi Pengendalian	
			Kemungkinan	Keparahan	Risk Value	Risk Matriks	Primary Control	Supporting Control
Packing SCI	Terjepit mesin	Cidera serius	3	4	12	High	Rekayasa Teknis: Fixed guard dan emergency stop	Administratif : SOP kerja aman
	Tergores cutter	Luka gores pada tangan	2	3	6	Medium	Substitusi : Penggunaan Safety cutter retractable	APD: Sarung tangan cut-resistant
	Terhirup debu	Gangguan pernapasan	2	3	6	Medium	Rekayasa Teknis : Dust Collector	APD: Masker

(Sumber : Penulis, 2026)

Usulan Perbaikan Berkelanjutan Sistem Kerja

Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko (HIRADC) menunjukkan bahwa beberapa risiko dalam kategori extreme dan High membutuhkan penanganan yang lebih khusus. Hierarki pengendalian risiko menjadi dasar rekomendasi pengendalian, dengan rekayasa teknis bertindak sebagai pengendalian utama, sedangkan administrasi dan alat pelindung diri (APD) bertindak sebagai pengendalian pendukung. Pendekatan sistematis diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diusulkan diterapkan dan bertahan. Oleh karena itu, siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki sistem kerja secara konsisten.

Plan

Perencanaan difokuskan pada risiko kategori tinggi dan ekstrem yang didominasi oleh bahaya mekanis (conveyor), termal (pipa panas), dan kimia (CIP). Strategi pengendalian disusun berdasarkan hierarki pengendalian, yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administrasi, dan APD. Tujuan utama adalah menurunkan risiko kategori Extreme menjadi minimal Medium dan risiko kategori High menjadi Medium.

Do

Tahap Pelaksanaan dilakukan dengan menerapkan usulan pengendalian risiko berdasarkan hasil HIRADC, yang difokuskan pada rekayasa teknis sebagai pengendalian utama, meliputi pengendalian mekanis (pemasangan interlock guard, emergency stop, dan perbaikan layout), termal (insulasi pipa/tangki dan pembatas area panas), serta kimia (closed transfer system, dosing pump, dan ventilasi/LEV). Pengendalian tersebut didukung oleh penerapan administratif berupa SOP kerja aman, LOTO, program 5S, serta pelatihan K3, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) sesuai jenis bahaya.

Check

Tahap Check dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas usulan pengendalian risiko melalui pendekatan risk re-assessment secara simulatif, yaitu dengan membandingkan nilai risiko sebelum dan sesudah pengendalian berdasarkan parameter skala likelihood (L) dan skala

severity (S). Evaluasi difokuskan pada risiko dengan kategori Extreme dan High karena memiliki prioritas penanganan tertinggi.

Pengendalian berbasis rekayasa teknis seperti interlock guard, sistem tertutup, dan insulasi diasumsikan mampu menurunkan nilai likelihood, sedangkan nilai severity relatif tetap. Hasil evaluasi simulasi penurunan risiko pada beberapa aktivitas kerja utama disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah

Aktifitas Kerja	Risiko	Sebelum	Sesudah	Kategori Awal	Kategori Akhir
Pengecekan Produk	Tersandung	16	4	Extreme	Low
Filling SCI	Terjepit Conveyer	16	8	Extreme	Medium
CIP	Paparan Chemical	12	4	High	Low
Transfer Produk	Pipa Panas	12	6	High	Medium
Packing SCI	Terjepit Mesin	12	8	High	Medium

(Sumber: Penulis, 2026)

Berdasarkan Tabel, terlihat bahwa seluruh risiko kategori Extreme berhasil diturunkan menjadi Medium dan Low, sementara risiko kategori High juga mengalami penurunan ke tingkat yang lebih dapat diterima. Penurunan ini menunjukkan bahwa pengendalian yang diusulkan, khususnya yang berbasis rekayasa teknis, efektif dalam mengurangi kemungkinan kecelakaan kerja. Namun, beberapa risiko tetap berada dalam kategori medium, yang menunjukkan bahwa pengendalian lanjutan masih diperlukan untuk mencapai kondisi kerja yang lebih aman secara optimal.

Action

Setelah hasil evaluasi pada tahap Check, tahap Action dilakukan. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa usulan pengendalian secara teoritis memiliki kemampuan untuk menurunkan tingkat risiko dari kategori Extreme dan High menjadi kategori Medium dan Low. Akibatnya, diperlukan upaya untuk memastikan bahwa pengendalian yang direncanakan dapat diterapkan secara konsisten dalam sistem kerja.

Implementasi tahap ini dilakukan melalui standarisasi prosedur kerja, integrasi ke dalam program K3 perusahaan, serta monitoring dan evaluasi secara berkala. Standarisasi dilakukan dengan memasukkan pengendalian seperti interlock guard, insulasi pipa, dan sistem transfer tertutup ke dalam SOP, sehingga menjadi pedoman operasional yang jelas bagi pekerja.

Selanjutnya, pengendalian diintegrasikan ke dalam program K3 melalui pelatihan, penerapan prosedur keselamatan seperti LOTO, serta peningkatan kesadaran keselamatan kerja. Selain itu, untuk memastikan bahwa pengendalian yang telah diterapkan efektif, monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala melalui inspeksi, audit internal, dan penilaian ulang risiko. Dengan cara ini, pengendalian risiko tidak hanya berhenti pada tahap rekomendasi, tetapi menjadi bagian dari proses kerja yang berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan seperti berikut ini. Hasil analisis Risiko dan perbaikan berkelanjutan sistem kerja dengan pendekatan Metode HIRADC di PT XYZ adalah sebagai berikut:

a) Penerapan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) mampu mengidentifikasi potensi bahaya pada area Proses GEA, UHT A-Tank, Filling SCI, dan Packing SCI. Risiko utama yang ditemukan meliputi cedera akibat terjepit conveyer atau mesin, paparan bahan kimia, uap panas dan debu yang menyebabkan gangguan pernapasan dan iritasi, luka bakar dari pipa dan sumber panas, serta potensi terjatuh dan gangguan ergonomi. Risiko tersebut banyak terjadi pada kegiatan di area Mixing, CIP, Filling SCI, dan Packing SCI, yang berpotensi mengganggu keselamatan operator dan kualitas produk apabila tidak dikendalikan.

b) Berdasarkan data analisis yang telah di peroleh diketahui bahwa kategori medium memiliki tingkat risiko yang paling dominan, menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas masih memiliki potensi bahaya yang membutuhkan pengendalian lebih lanjut. Risiko kategori rendah biasanya terjadi pada aktivitas pendukung dengan risiko cedera yang relatif ringan. Aktivitas yang melibatkan paparan bahan kimia, suhu tinggi, dan berinteraksi dengan mesin dan peralatan bergerak, seperti proses CIP, transfer produk, pengisian kimiawi, dan pengoperasian conveyer dan mesin produksi, memiliki potensi cedera serius hingga fatal. Secara umum, faktor mekanik, kimia, dan ergonomi merupakan sumber bahaya yang paling dominan, sehingga diperlukan pengendalian yang lebih sistematis dan berkelanjutan untuk meminimalkan risiko. Ini terutama berlaku untuk aktivitas yang melibatkan risiko tinggi dan ekstrem.

c) Rencana pengendalian telah difokuskan pada rekayasa teknis, seperti penggunaan sistem tertutup, pemasangan perlindungan pada mesin, insulasi pada sumber panas, dan perbaikan sistem ventilasi dan drainase. Pengendalian administratif, seperti penerapan prosedur operasional standar (SOP), program LOTO, pelatihan, dan pengaturan rotasi kerja, telah mendukung upaya pengendalian. Penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, masker, earplug, dan pelindung wajah juga membantu mengurangi efek risiko. Meskipun sebagian besar risiko telah dikendalikan pada tingkat yang dapat diterima, keberadaan risiko tinggi dan ekstrem memperlihatkan penguatan pengendalian, khususnya dalam hal rekayasa teknis dan penerapan prosedur kerja, masih di perlukan untuk meningkatkan keselamatan kerja secara menyeluruh.

d) Perbaikan dan keberlanjutan sistem kerja menggunakan pendekatan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Pendekatan ini secara teoritis memiliki kemampuan untuk menurunkan risiko kategori ekstrem menjadi tidak ada dan menurunkan risiko tinggi menjadi *medium* atau *low*. Hasil evaluasi simulasi juga menunjukkan bahwa distribusi risiko setelah pengendalian lebih terkendali dan didominasi oleh kategori *medium* dan *low*. Untuk memastikan bahwa pengendalian yang direncanakan diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan dalam sistem kerja, tindakan lanjut diperlukan, seperti standarisasi prosedur kerja, integrasi ke dalam program K3 perusahaan, dan monitoring dan evaluasi berkala.

REFERENSI

- Ameliawati, A. (2022). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dengan metode HIRADC (*Hazard identification, risk assessment, and determining control*) di area *plant-warehouse*. *Media Gizi Kesmas*.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Kontribusi sektor manufaktur terhadap PDB Indonesia tahun 2022*. <https://www.bps.go.id/publication/2023/01/01/kontribusi-manufaktur-pdb.html>
- Budiono, A. S., Jusuf, R. M., & Pusparini, A. (2023). *Bunga rampai hiperkes dan KK: Higiene perusahaan, ergonomi, kesehatan kerja, keselamatan kerja*. Universitas Diponegoro.
- Broadleaf Capital International Pty Ltd. (2004). *AS/NZS 4360:2004 risk management – Third edition*. Standards Australia/Standards New Zealand.

- Handoko, J. C., & Rahardjo, J. (2017). Perancangan hazard identification, risk assessment, and determining control (HIRADC) di Schneider Electric Cikarang. *Jurnal Titra*, 5(2), 159–166.
- International Labour Organization. (2021). *Global trends in occupational safety and health: Post-pandemic analysis*. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_797691/lang--en/index.htm
- Kim, J., & Park, J. (2021). Ergonomic and chemical hazards in manufacturing: Implications for occupational health in developing economies. *Journal of Occupational Health*, 63(1), 1–12. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12245>
- Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRADC pada departemen assembly listrik. *Journal of Applied Management Research*, 2(1), 11–20. <https://doi.org/10.36441/jamr.v2i1.811>
- Lee, K., & Kim, J. (2020). Continuous improvement of work systems in high-risk industries: A case study on hazard control and ergonomics. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(3), 512–525.
- Mutia, S. (2023). Manajemen bahaya dan pengendalian risiko di industri perkapalan. *ARRAZI: Scientific Journal of Health*, 1(1), 52–62.
- Nindiani, A., Sulastri, F., & Suhara, A. (2025). A literature review on the implementation of continuous improvement in the Indonesian manufacturing and service industries. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 17(1), 12–25.
- OHSAS Project Group. (2008). *OHSAS 18002:2008 persyaratan sistem manajemen K3*. OHSAS Project Group.
- Pramadi, M. I., Suprpto, H., & Yanti, R. R. (2020). Pencegahan kecelakaan kerja dengan metode HIRADC di perusahaan fabrikasi dan machining. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 1(2), 98–108.
- Smith, A., & Johnson, R. (2018). Work systems design in manufacturing: Integrating ergonomics and safety for continuous improvement. *Journal of Safety Research*, 67, 45–58.
- Sutriyanto, E. (2021, February 25). Tekanan jumlah kecelakaan kerja, industri manufaktur Indonesia didorong gunakan robot. *Tribunnews*.
- Suryono Putro, D. R. (2025). *Penerapan lean manufacturing dengan metodologi PDCA untuk mengurangi pemborosan dalam produksi batik tulis (Studi kasus: IKM Batik Abimanyu Kampung Giriloyo)* (Tugas akhir, Universitas Islam Indonesia).
- Wulandari, A., Rendiyansah, R., & Muharni, Y. (2024). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. XYZ menggunakan metode HIRADC (Hazard identification, risk assessment and determining control). *Journal of Systems Engineering and Management*, 3(1), 45–54. <https://doi.org/10.62870/joseam.vxix.24948>