

Analisis Manajemen Risiko Pada Proses Cleaning Cip Mesin Evaporating Kopi Di Pt X Dengan Pendekatan Mitigasi Risiko Dan Hirarc

Rakay Edhiargo Toyosito, *Lifia Citra Ramadhanti, Ferry Susanto

Universitas Tangerang Raya, Tangerang, Indonesia

Sejarah Artikel:

Diterima **Januari 2025**

Disetujui **Februari 2025**

Dipublikasi **Maret 2025**

Kata Kunci:

Risk Management

CIP

HIRARC

Abstrak: Industri manufaktur merupakan industri yang mengolah bahan baku menjadi produk setengah jadi maupun produk jadi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa resiko keselamatan kerja

selama proses cleaning mesin evaporating kopi di PT X. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan pendekatan penilaian risiko (risk assessment), menggunakan standar SNI ISO 30001:2018. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi langsung, dan studi literatur. Hasil penelitian yang dilakukan meliputi kontak mata dengan cairan kimia, kontak kulit dengan cairan kimia, inhalasi uap atau aerosol bahan kimia, tumpahan cairan kimia di area kerja, kebocoran pada system pipa atau tangka, kesalahan penggunaan bahan kimia, dan ketidakcukupan ventilasi di area kerja.

Abstract: The manufacturing industry is an industry that processes raw materials into semi-finished products and finished products. This study aims to identify and analyze occupational safety risks during the cleaning process of the coffee evaporating machine at PT X. The method used is a quantitative descriptive analysis with a risk assessment approach, using the SNI ISO 33001:2018. Data were collected through interviews, direct observation, and literature studies. The results of the research carried out include eye contact with chemical liquids, skin contact with chemical liquids, inhalation of chemical vapors or aerosols, spills of chemical liquids in the work area, leaks in the pipeline or mantel system, incorrect use of chemicals, and inadequate ventilation in the work area.

PENDAHULUAN

PT X adalah perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi makanan dan minuman, dengan salah satu produk utamanya adalah kopi instan. Dalam rangka menjaga kualitas dan kuantitas hasil produksi, perusahaan mengandalkan mesin-mesin berkapasitas besar yang dirancang untuk bekerja secara optimal. Untuk mempertahankan efisiensi dan keandalan mesin, perawatan rutin dan pembersihan berkala sebelum serta sesudah produksi menjadi langkah penting yang tidak dapat diabaikan. Pemeliharaan preventif yang dilakukan secara rutin berperan penting dalam mencegah gangguan mendadak, menghindari kerusakan yang dapat berdampak serius, serta meminimalkan potensi kehilangan produktivitas di perusahaan.

CIP (*Cleaning in Place*) Metode pencucian otomatis juga dikenal sebagai metode CIP. Saat ini, metode CIP banyak digunakan sebagai metode pembersihan dan sanitasi di industri kopi. CIP adalah serangkaian proses yang mencakup sirkulasi larutan pencuci dan desinfeksi dalam jalur yang tidak memerlukan pembongkaran.

Beberapa risiko utama yang dihadapi operator meliputi terkena percikan cairan kimia pada mata operator, luka bakar, dan gangguan pernapasan akibat cairan kimia, atau kurangnya kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap risiko yang ada serta identifikasi kebutuhan fasilitas keselamatan tambahan, seperti rambu-rambu dan alat pelindung diri (APD), menjadi hal yang mendesak untuk diterapkan. Dengan menerapkan manajemen risiko yang terencana, diharapkan potensi kecelakaan dapat diminimalkan, sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih aman serta mendukung keberlanjutan operasional perusahaan.

Gambar berikut ini memberikan ilustrasi nyata dari tantangan yang dihadapi operator saat melakukan cleaning pada mesin *evaporating*. Gambar tersebut menunjukkan aktivitas operator bekerja dengan menggunakan standar APD yang sudah diterapkan oleh perusahaan.



Gambar 1. Aktifitas operator saat cleaning mesin

Gambar berikut memperlihatkan salah satu aktivitas operator saat melakukan CIP (*Clean in Place*) rutin di bagian mesin *evaporating* tidak menggunakan APD sehingga dapat mengalami kecelakaan kerja akibat berbagai factor, seperti human error, kondisi mesin yang kurang optimal dan factor lingkungan kerja lainnya. Proses ini menunjukkan tantangan yang

dihadapi, seperti bekerja pada saat cleaning cip menggunakan cairan kimia yang terkontak langsung dengan operator. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan risiko kecelakaan kerja, tetapi juga menyoroti kebutuhan mendesak akan penyediaan APD demi keselamatan kerja di perusahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis risiko, dan menentukan strategi pengendalian yang efektif selama proses CIP (*Clean in Place*) di PT X dengan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*) dengan mengidentifikasi bahaya, cara menilai risiko sampai dengan pengendalian risiko.

Risiko adalah sesuatu yang tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, terdapat beberapa perencanaan dalam manajemen risiko untuk mencapai pengendalian yang baik dalam mengurangi dan meminimalkan peluang risiko yang muncul. Perusahaan yang berhasil dalam bisnisnya saat ini didukung oleh sistem manajemen risiko yang kuat. Tentunya setiap perusahaan harus menilai risiko yang muncul. Perusahaan harus mempertimbangkan risiko ini untuk dapat bertahan dalam persaingan bisnis. Karena tidak semua perusahaan dapat menghindari persaingan. Selain itu, kemungkinan kerugian bisnis harus dipertimbangkan. Sementara perusahaan dapat memperkirakan keuntungan yang dihasilkan, juga tidak dapat diprediksi jika menghadapi situasi yang merugikan. Oleh karena itu, manajemen risiko sangat penting dalam suatu perusahaan.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi:

No Tahapan	Deskripsi Kegiatan
1 Studi Literatur	Mengumpulkan referensi terkait CIP (<i>Clean In Place</i>), manajemen risiko, dan regulasi keselamatan kerja di bidang manufaktur makanan dan minuman.
2 Observasi Lapangan	Mengamati secara langsung proses CIP (<i>Clean In Place</i>) untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan prosedur kerja yang diterapkan.
3 Identifikasi Potensi Bahaya	Menggunakan metode HIRARC untuk mengenali potensi bahaya yang muncul selama proses CIP.
4 Penilaian Risiko	Melakukan penilaian tingkat risiko berdasarkan HIRARC (dampak) untuk setiap potensi bahaya.
5 Strategi Pengendalian	Menyusun mitigasi risiko dan strategi pengendalian untuk mengurangi risiko, seperti penggunaan APD, pelatihan operator, dan perbaikan sistem kerja.
6 Evaluasi dan Validasi	Mengukur efektivitas implementasi strategi pengendalian melalui simulasi atau data lapangan.

- **Data Primer:**
 - o Observasi langsung proses CIP (*Clean In Place*).
 - o Wawancara dengan operator dan manajer produksi mengenai prosedur kerja dan risiko yang dialami.
 - o Dokumentasi visual (foto) saat proses CIP berlangsung.
- **Data Sekunder:**
 - o Data historis terkait insiden atau kecelakaan yang pernah terjadi.
 - o Regulasi keselamatan kerja terkait bahan kimia

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT X dengan waktu pelaksanaan riset pada bulan desember 2024.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah proses CIP (*Clean In Place*) pada mesin *evaporating* kopi, yang merupakan salah satu tahapan penting dalam menjaga performa mesin produksi di PT X.

Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) adalah rangkaian langkah untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin timbul dalam operasi rutin atau non rutin suatu organisasi, selanjutnya melakukan penilaian risiko terhadap bahaya tersebut, dan kemudian membuat program untuk mengendalikan bahaya sehingga tingkat risiko dapat diminimalkan ke tingkat yang lebih rendah untuk mencegah terjadinya kecelakaan (Giananta et al., 2020).

- a. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*).
Langkah pertama dalam mengembangkan adalah mengidentifikasi bahaya. Identifikasi bahaya adalah cara atau urutan sistematis untuk mengidentifikasi dan menemukan bahaya dalam suatu kegiatan.
- b. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)
Tujuan dari analisis risiko adalah untuk menentukan besarnya risiko, dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya risiko dan besarnya akibat yang ditimbulkan. Untuk melakukan penilaian risiko, harus diketahui 2 komponen utama yaitu probabilitas dan tingkat keparahan yang memiliki nilai skala satu hingga lima.

Tabel 1. Skala Ukur *Likelihood*

Skala	Definisi	Uraian
1	<i>Almost Never</i>	Sangat jarang terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Mungkin dapat terjadi
3	<i>Possible</i>	Kadang-kadang dapat terjadi
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Selalu terjadi

1. **Almost Never (Sangat jarang terjadi):** Peristiwa hampir tidak pernah terjadi, sangat jarang muncul dalam situasi atau konteks tertentu.
2. **Unlikely (Mungkin dapat terjadi):** Peristiwa memiliki kemungkinan kecil untuk terjadi, namun masih mungkin terjadi dalam kondisi tertentu.
3. **Possible (Kadang-kadang dapat terjadi):** Peristiwa bisa terjadi, tetapi tidak sering, dan biasanya dalam kondisi yang spesifik.

4. **Likely (Sering terjadi):** Peristiwa memiliki kemungkinan besar untuk terjadi dan sering terjadi dalam kondisi normal atau umum.
5. **Almost Certain (Selalu terjadi):** Peristiwa hampir pasti terjadi, dengan sangat sedikit atau hampir tidak ada kemungkinan untuk tidak terjadi.

Tabel 2. Skala Ukur *Severity*

Skala	Definisi	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada luka, sangat sedikit kehilangan biaya pengobatan < 100 ribu
2	<i>Minor</i>	Cidera ringan memerlukan P3K, kerugian materi sedang biaya pengobatan > 1 juta
3	<i>Moderate</i>	Membutuhkan perhatian medis, penghentian pekerjaan, kerugian finansial yang signifikan, biaya pengobatan < 10 juta
4	<i>Major</i>	Kehilangan hari kerja, cacat permanen/sebagian, kerusakan lingkungan

		sedang, kerugian materi yang signifikan, biaya pengobatan < 50 juta
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, cacat tetap/berat, merusak lingkungan yang parah, kerugian materi yang signifikan, biaya pengobatan >50 juta
Skala	Definisi	Uraian

Dari Tabel Kemungkinan (Likelihood) dan Keparahan (Severity) dapat dihasilkan Matriks Probabilitas dan Dampak yang dibagi menjadi 4 kategori menurut tingkat prioritas penanganan, dan tabel matriks:

Tabel 3. Skala Risk Matrics

Likelihood	Consequence Severity				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Extreme = Merah High

= Kuning Medium =

Orange Low = Hijau

Perhitungan Risk Matrics = Likelihood x Severity Keterangan :

20-25 : Risiko tinggi dan tindakan mendesak diperlukan oleh manajemen 10 -16 :

Risiko besar, membutuhkan perhatian dari manajemen

5-9 : Risiko sedang yang dapat diatasi dengan kontrol manajemen khusus

1-4 : Risiko kecil, dapat dikelola dengan prosedur rutin

Pengelolaan bahaya di lingkungan kerja (manajemen) adalah tindakan untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko kecelakaan kerja melalui eliminasi, penggantian, perencanaan, pengendalian administrasi dan APD (Ririh et al., 2020).



Sumber : Ririh et al., 2020

Gambar 1. Hirarki Pengendalian Resiko

- a. **Eliminasi (Elimination)** Eliminasi adalah cara untuk menghilangkan bahaya atau penghapusan adalah cara yang ideal dan harus menjadi pilihan pertama untuk manajemen risiko bahaya. Ini berarti bahwa eliminasi dicapai dengan menghentikan peralatan atau sumber yang dapat menyebabkan bahaya.
- b. **Substitusi (Substitution)** Substitusi pengendalian risiko merujuk pada strategi pengelolaan risiko di mana bahan atau proses yang berpotensi berbahaya digantikan dengan alternatif yang lebih aman atau kurang berisiko. Substitusi bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan paparan terhadap bahaya dan risiko yang ada dalam lingkungan kerja.
- c. **Rekayasa (Engineering)** Rekayasa adalah tentang mengurangi tingkat risiko dengan membuat desain tempat kerja, mesin, perangkat, atau proses kerja lebih aman. Yang unik dari fase ini adalah menguraikan bagaimana menciptakan tempat kerja yang mengubah peralatan, mengintegrasikan fungsi, mengubah metode kerja, dan mengurangi kinerja aktivitas berbahaya.
- d. **Administrasi** Administrasi adalah pengelolaan khusus pada penggunaan prosedur seperti SOP (Standard Operating Procedure) sebagai langkah menurunkan tingkat risiko.
- e. **Alat Pelindung Diri (APD)** Alat pelindung diri adalah tahapan akhir yang dilakukan yang berfungsi untuk mengurangi risiko akibat dari bahaya yang ditimbulkan (Ramadhan, 2017).

Fishbone Diagram

Diagram tulang ikan adalah metode untuk menganalisis, menyelidiki, dan secara grafis mewakili semua penyebab masalah. Menurut Scarvada, konsep dasar fishbone diagram adalah menempatkan masalah yang mendasarinya di sisi kanan diagram, atau di bagian atas kepala kerangka. Penyebab masalah dijelaskan dalam Sirip dan Duri. Kategori masalah yang sering menjadi titik awal adalah bahan, mesin dan perangkat, tenaga kerja, metode, alam/lingkungan, dan pengukuran. Keenam penyebab masalah ini sering disingkat menjadi 6M. Brainstorming dapat membantu menentukan akar penyebab masalah yang dihasilkan dari 6M di atas dan kemungkinan penyebab lainnya (Kuswardana et al., 2017)

Tabel 4. Penilaian Tingkat keparahan (*severity*)

Skala	Definisi	Uraian
1	Sangat Rendah	Dampak yang sangat kecil, tidak mempengaruhi aktivitas atau operasi.
2	Rendah	Dampak ringan, dapat diatasi dengan mudah tanpa gangguan besar.
3	Sedang	Dampak moderat, menyebabkan gangguan sementara namun dapat ditangani dengan beberapa usaha.
4	Tinggi	Dampak signifikan, menyebabkan gangguan besar yang memerlukan perhatian dan sumber daya untuk perbaikan.
5	Sangat Tinggi	Dampak sangat besar, menyebabkan kerusakan serius yang membutuhkan tindakan cepat dan dapat mempengaruhi kelangsungan operasi atau aktivitas.

Proses Penilaian Risiko (Risk Assessment)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa resiko keselamatan kerja selama proses *cleaning* mesin evaporating kopi di PT X. Metode yang digunakan adalah HIRARC dengan pendekatan penilaian risiko (*risk assessment*), menggunakan standar SNI ISO 30001:2018. Tahapan awal dalam penilaian risiko (*risk assessment*) adalah identifikasi risiko, yang dilakukan melalui wawancara dengan pemangku kepentingan, seperti operator dan manajer di PT X. Informasi yang dikumpulkan mencakup potensi risiko yang terjadi selama proses *cleaning* mesin evaporating kopi. Selain wawancara, identifikasi risiko juga didukung oleh data sekunder terkait keselamatan kerja. Risiko yang telah teridentifikasi kemudian dituangkan dalam jenis matrik atau menggunakan metode semi - kuantitatif. Metode semi - kuantitatif yang dimaksud yaitu gabungan antara penggunaan angka kuantitatif risiko berdasarkan kriteria dari parameter atau indikator risiko secara kualitatif. Jenis table ini dinilai cukup efektif dan mudah dipahami karena tidak hanya menggunakan angka, tetapi langsung menggunakan kriteria di mana pada tahap ini dinilai keparahan (dampak) yang disangkutpautkan dengan kemungkinan dapat terjadi.

Selanjutnya, risiko dipetakan berdasarkan karakteristik dan levelnya menggunakan metode HIRARC.

Dalam pengukuran risiko ini, indikator yang digunakan meliputi:

- a. **Probabilitas (kemungkinan)**, yaitu peluang terjadinya suatu kejadian yang tidak diinginkan selama proses *cleaning*.
- b. **Dampak (impact)**, yaitu konsekuensi atau akibat yang ditimbulkan jika risiko tersebut terjadi, baik terhadap keselamatan operator,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini, disajikan hasil analisis yang didasarkan pada data yang diperoleh melalui observasi wawancara, serta dokumentasi terkait proses pembersihan mesin evaporating kopi di PT X. Pembahasan difokuskan pada identifikasi risiko kerja, faktor-faktor penyebabnya, serta langkah-langkah mitigasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keselamatan dan operasional. Analisis dilakukan secara sistematis untuk memberikan pemahaman yang *komprehensif* mengenai permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diusulkan. Berikut ini adalah pemaparan rinci hasil penelitian, mencakup berbagai risiko yang diidentifikasi dan langkah mitigasi yang disarankan.

1. Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)

Proses identifikasi bahaya merupakan kelanjutan dari proses identifikasi aktivitas. Dalam proses identifikasi bahaya risiko dari setiap aktivitas yang diketahui. Hasil dari identifikasi bahaya dan pengendalian risiko dapat dilihat pada **Tabel 3**.

2. Penilaian Resiko (Risk Assessment) Penilaian risiko bahaya dilakukan untuk mengetahui dampak besarnya bahaya risiko yang mungkin dapat terjadi dari timbulnya bahaya yang dilakukan pada saat bekerja.

Tujuan penilaian risiko adalah untuk menentukan tingkat risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Penentuan tingkat risiko ini didasarkan pada kemungkinan terjadinya peristiwa (probability/likelihood) dan tingkat keparahan peristiwa (severity). Berikut ini merupakan hasil dari penilaian risiko dapat dilihat pada **Tabel 3**.

3. Pengendalian Risiko (Risk Control) Tujuan dari pengendalian risiko adalah untuk mencegah terjadinya potensi risiko. Persiapan manajemen risiko dilakukan setelah tingkat risiko diketahui. Manajemen risiko dilakukan untuk meminimalkan risiko kecelakaan industri atau untuk mencegah terjadinya kecelakaan industri itu sendiri. Manajemen risiko terdiri dari beberapa kategori yaitu eliminasi, substitusi, perencanaan, pengelolaan dan alat pelindung diri, yang kemudian dikelompokkan berdasarkan risiko bahaya yang dibuat dalam penilaian risiko. **Tabel 3** Berdasarkan hasil pengendalian risiko dilakukan setelah tingkatan risiko diketahui terdapat 1 aktivitas pekerjaan dan 6 risiko bahaya oleh sebab itu pengendalian terhadap aktivitas pekerjaan pengoperasian CIP menggunakan APD yang sesuai dengan standart operational procedure (SOP) yang berlaku.

Tabel 5. Hasil Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

No.	Aktivitas Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Resiko	Nilai L	Nilai S	Risk Rating	Risk Level	Pengendalian Risiko	Hirarki Pengendalian
1	Proses CIP (Clean in Place) aerosol bahan kimia	Kontak mata dengan cairan kimia	Iritasi mata, luka bakar kimia, kerusakan permanen pada mata, gangguan penglihatan	3	4	12	Extreme	Penggunaan kacamata pelindung (safety goggles) - Penempatan prosedur operasional standar (SOP) yang jelas	Alat Peling Diri (APD)
		Kontak kulit dengan cairan kimia	Iritasi kulit, luka bakar kimia, reaksi alergi, infeksi jika luka tidak segera ditangani	3	3	9	High	Penggunaan sarung tangan dan pakaian pelindung	Alat Peling Diri (APD)
		Inhalasi atau aerosol	Iritasi saluran pernapasan, sesak napas, efek jangka panjang pada paru-paru, reaksi alergi	2	3	6	Medium	Penggunaan masker respirator sesuai standar	Alat Peling Diri (APD)
		Tumpahan cairan kimia di area kerja	Risiko terpeleset dan jatuh, potensi luka fisik, kontaminasi area kerja	1	2	2	Low	Penanganan bahan kimia sesuai SOP Penyediaan alat pembersih tumpahan bahan kimia	Alat Peling Diri (APD)
		Kebocoran pada sistem pipa atau tangki	Paparan bahan kimia ke lingkungan kerja, kerusakan peralatan, potensi kontaminasi lingkungan	3	2	6	Medium	Inspeksi dan perawatan berkala pada pipa dan tangki Penambahan sensor deteksi kebocoran	Alat Peling Diri (APD)
Kesalahan pengoperasian	Reaksi kimia berbahaya seperti pelepasan gas	3	2	6	Medium	Pelatihan operator tentang cara penggunaan	Alat Peling Diri (APD)		

unaan bahan kimia beracun, kerusakan peralatan, dan bahaya kesehatan operator

bahan kimia yang benar sesuai SOP

Berdasarkan Tabel 4. Risiko menunjukkan Tabel ini merangkum potensi bahaya yang mungkin terjadiselama proses cleaning CIP, risiko yang dihadapi operator, serta dampak negatifnya terhadap keselamatan kerja, kesehatan, dan lingkungan kerja. Dengan identifikasi ini, PT X dapat merancang strategi pengendalian risiko yang terstruktur untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya insiden dan dampak buruknya.

Berikut adalah tabel yang menyajikan hasil identifikasi risiko yang ditemukan selama proses cleaning cip. Tabel ini memuat kategori risiko, penyebab utama, dan potensi dampaknya terhadap operasional, yang menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut dalam menentukan prioritas mitigasi. Berikut penilaian tingkat risiko berdasarkan kemungkinan dan dampaknya, beserta kemungkinan penyebabnya:

Tabel 6. Penilaian Tingkat Risiko

No	Potensi Bahaya	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Risiko	Kemungkinan Penyebab
1	Kontak mata dengan cairan kimia	Sedang	Parah (kerusakan permanen)	Tinggi	Tidak memakai kacamata pelindung, percikan saat proses cleaning berlangsung, prosedur kurang jelas
2	Kontak kulit dengan cairan kimia	Tinggi	Sedang (iritasi/luka bakar)	Tinggi	Tidak memakai sarung tangan pelindung, kebocoran cairan di area kerja
3	Inhalasi uap atau aerosol bahan kimia	Sedang	Sedang (gangguan pernapasan)	Sedang	Ventilasi yang kurang baik, tidak memakai masker respirator
4	Tumpahan cairan kimia di area kerja	Sedang	Sedang (terpeleset/jatuh)	Sedang	Penanganan bahan kimia tidak hati-hati, kebocoran dari tangki atau pipa
5	Kebocoran pada sistem pipa atau tangki	Rendah	Sedang (kontaminasi lingkungan)	Sedang	Kurangnya inspeksi berkala pada sistem pipa dan tangki
6	Kesalahan penggunaan bahan kimia	Sedang	Parah (reaksi kimia berbahaya)	Tinggi	Operator kurang terlatih, label atau panduan bahan kimia tidak jelas

Kriteria Penilaian Risiko

- **Kemungkinan:**
 - Tinggi: Sering terjadi dalam operasi sehari-hari.
 - Sedang: Kadang-kadang terjadi dalam operasi tertentu.
 - Rendah: Jarang terjadi dan membutuhkan kondisi tertentu.
- **Dampak:**
 - Tinggi (Parah): Mengakibatkan kerusakan permanen, kematian, atau kerugian besar.
 - Sedang: Mengakibatkan cedera ringan hingga sedang atau gangguan operasional.
 - Rendah: Mengakibatkan dampak minimal atau dapat diatasi dengan mudah.
- **Tingkat Risiko:**
 - Tinggi: Membutuhkan tindakan segera untuk mitigasi.
 - Sedang: Membutuhkan pengendalian untuk mengurangi risiko.
 - Rendah: Dapat dikelola melalui tindakan pencegahan rutin.

Tabel di atas membantu dalam menentukan prioritas penanganan risiko berdasarkan kombinasi kemungkinan dan dampaknya. Sebagai langkah lanjutan, PT X dapat merancang langkah- langkah pengendalian seperti pelatihan operator, inspeksi rutin, penggunaan APD, dan perbaikan system ventilasi.

Tabel 7. Strategi pengendalian Risiko

No	Potensi Bahaya	Strategi Pengendalian Risiko	Tujuan Pengendalian Risiko
1	Kontak mata dengan cairan kimia	- Penggunaan kacamata pelindung (safety goggles) - Penempatan prosedur operasional standar (SOP) yang jelas	Melindungi mata operator dari percikan bahan kimia
2	Kontak kulit dengan cairan kimia	- Penggunaan sarung tangan dan pakaian pelindung	Mencegah iritasi atau luka bakar akibat kontak dengan bahan kimia
3	Inhalasi uap atau aerosol bahan kimia	- Pemasangan sistem ventilasi yang memadai - Penggunaan masker respirator sesuai standar	Mengurangi paparan uap atau aerosol kimia yang dihirup operator
4	Tumpahan cairan kimia di area kerja	- Penanganan bahan kimia sesuai SOP - Penyediaan alat pembersih tumpahan bahan kimia	Mencegah kecelakaan seperti terpeleset atau jatuh akibat permukaan licin
5	Kebocoran pada sistem pipa atau tangki	- Inspeksi dan perawatan berkala pada pipa dan tangki - Penambahan sensor deteksi kebocoran	Mencegah kerugian akibat kebocoran dan mengurangi potensi kontaminasi lingkungan
		- Pelatihan operator tentang cara penggunaan bahan kimia yang benar	Mencegah reaksi kimia

6	Kesalahan penggunaan bahan kimia	- Labelisasi bahan kimia secara jelas dan lengkap	berbahaya dan kesalahan dalam pencampuran bahan kimia
---	----------------------------------	---	---

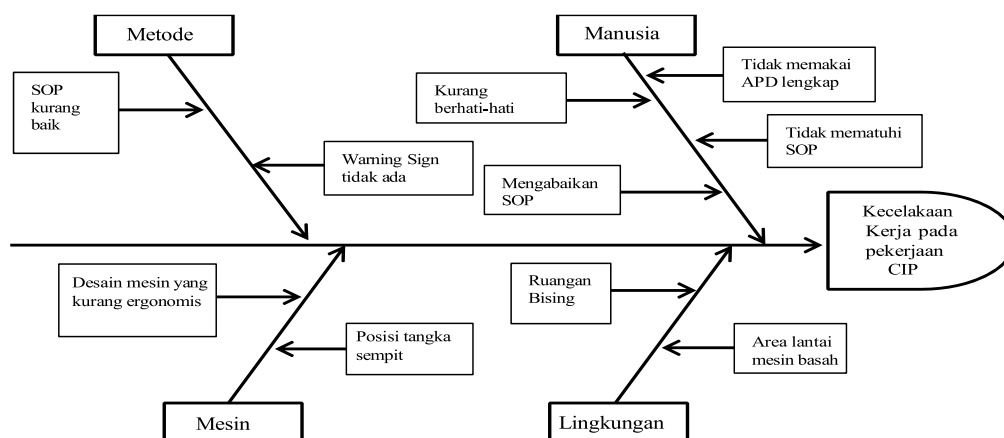
Tabel di atas merangkum strategi pengendalian risiko yang dirancang untuk mengurangi tingkat probabilitas dan dampak setiap risiko berdasarkan hasil identifikasi. Strategi ini mencakup langkah-langkah pencegahan dan mitigasi yang spesifik untuk setiap jenis risiko, seperti:

1. **Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD):** Alat pelindung seperti kacamata, sarung tangan, masker.
2. **Pelatihan Operator:** Pelatihan rutin dilakukan untuk meningkatkan pemahaman operator terkait bahaya bahan kimia dan prosedur yang aman selama proses cleaning CIP.
3. **Prosedur Darurat:** Penyusunan prosedur tanggap darurat, seperti panduan menangani tumpahan bahan kimia, kebakaran, atau paparan langsung.
4. **Pengawasan dan Inspeksi Berkala:** Dilakukan untuk memastikan peralatan seperti pipa, tangki, dengan optimal serta memenuhi standar keselamatan.
5. **Sistem Pemantauan:** Menggunakan sensor deteksi kebocoran.
6. **Pengawasan dan Inspeksi Berkala:** Dilakukan untuk memastikan peralatan seperti pipa, tangki, dengan optimal serta memenuhi standar keselamatan.
7. **Sistem Pemantauan:** Menggunakan sensor deteksi kebocoran.

Pendekatan ini bertujuan untuk memprioritaskan keselamatan kerja, menjaga efisiensi, serta mengurangi dampak negatif terhadap operasional perusahaan.

Untuk memastikan efektivitas strategi pengendalian risiko yang telah dirancang, langkah-langkah implementasi lebih lanjut perlu dilakukan, meliputi penerapan **Prosedur Operasi Standar (SOP), Pelatihan dan Edukasi, Monitoring dan Evaluasi**, serta **Tindak Lanjut dan Perbaikan Berkelanjutan**. Langkah-langkah ini bertujuan untuk mengintegrasikan strategi pengendalian ke dalam operasional sehari-hari, meningkatkan kesadaran pekerja, memastikan kepatuhan terhadap SOP, dan melakukan perbaikan sistem secara berkala berdasarkan hasil evaluasi.

Dari hasil Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko berikut Diagram *Fishbone* Kecelakaan kerja pada pekerjaan CIP:



Gambar 2. Hasil *Fishbone* Diagram pada pekerjaan CIP

1. Manusia (People)
 - a. Kurangnya keterampilan operator
 - b. Kesalahan manusia dalam proses produksi
 - c. Kurangnya pelatihan teknis
 - d. Kelelahan dan stres pekerja
 - e. Kurangnya pengawasan
2. Metode (Methods)
 - a. Proses manufaktur yang kurang efisien
 - b. SOP yang tidak jelas atau tidak diikuti
 - c. Kualitas kontrol yang tidak ketat
 - d. Kesalahan dalam parameter produksi
3. Lingkungan (Environment)
 - a. Ruang kerja tidak bersih (kontaminasi debu)
 - b. Suhu dan kelembaban yang tidak stabil
 - c. Gangguan dari faktor eksternal (listrik, getaran)
 - d. Kurangnya ventilasi yang baik
4. Mesin (Machines)
 - a. Desain mesin yang kurang ergonomis
 - b. Sensor dan kalibrasi tidak akurat
 - c. Posisi tangki yang kurang terjangkau



Gambar 3. Penyediaan APD

Implementasi Prosedur Operasi Standar (SOP)

- Cleaning CIP SOP: Detail langkah-langkah cleaning mesin secara aman, termasuk inspeksi awal, penggunaan APD, dan pengendalian risiko spesifik.
- Penyediaan alat APD di area tempat bekerja.

Pelatihan dan Edukasi

- Pelatihan K3 tentang:
 - Penjelasan tentang apa itu CIP dan bagaimana sistem ini bekerja.
 - Jenis-jenis sistem CIP yang digunakan dalam industri (misalnya, sistem CIP otomatis atau manual).

- Fungsi dan tujuan dari proses pembersihan ini, seperti menghilangkan kontaminasi dan menjaga kualitas produk.
- Edukasi mengenai SOP cleaning dan sistem manajemen risiko.

Monitoring dan Evaluasi Parameter Proses

- **Suhu:** Suhu yang tepat diperlukan agar bahan pembersih bekerja efektif. Biasanya, suhu pemanasan pembersih disesuaikan dengan jenis bahan kimia yang digunakan (misalnya, bahan alkali sering digunakan pada suhu tinggi, sedangkan asam pada suhu yang lebih rendah).
- **Waktu:** Durasi setiap tahap pembersihan harus dimonitor untuk memastikan bahwa proses berlangsung cukup lama untuk membersihkan sistem secara efektif.
- **Aliran dan Tekanan:** Kecepatan aliran dan tekanan dalam sistem pipa harus diperiksa untuk memastikan bahan pembersih bisa mengalir dengan baik ke seluruh bagian sistem.
- **Konsentrasi Bahan Kimia:** Konsentrasi pembersih harus tetap dalam tingkat yang tepat agar tidak berlebihan atau kurang,

Tindak Lanjut dan Perbaikan Berkelanjutan

- Analisis insiden dan kecelakaan kerja yang terjadi, lalu perbaiki sistem untuk mencegah pengulangan.
- Lakukan kajian rutin terhadap matriks risiko dan sesuaikan strategi pengendalian jika diperlukan.

Dengan sistem manajemen risiko ini, diharapkan potensi kecelakaan kerja saat cleaning rutin di PT X dapat diminimalkan, sekaligus menciptakan lingkungan kerja yang aman dan efisien.

SIMPULAN

Penelitian ini telah mengidentifikasi dan menganalisis berbagai risiko keselamatan kerja yang terjadi selama proses cleaning CIP mesin evaporating di PT X. Berdasarkan observasi, wawancara, dokumentasi, dan analisis kualitatif, ditemukan bahwa risiko utama meliputi terpeleset dan terjatuh, jatuh dari ketinggian, kontak dengan benda tajam atau panas, risiko kontak listrik, kelelahan fisik, serta kejatuhan alat atau komponen. Risiko-risiko ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya fasilitas keselamatan kerja (rambu dan APD), minimnya pelatihan operator, desain mesin yang kurang ergonomis, dan prosedur kerja yang belum optimal.

Rekomendasi strategis untuk penelitian tentang CIP berfokus pada peningkatan efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan dari proses pembersihan di industri. Mengintegrasikan teknologi baru, melakukan evaluasi berkelanjutan, memperbaiki prosedur operasional, serta mengoptimalkan penggunaan bahan kimia dan energi adalah langkah-langkah kunci yang dapat membawa peningkatan signifikan dalam kualitas, efisiensi biaya, dan dampak lingkungan yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Setiabudi, S., & Darwoko Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa, A. (2022). Jurnal Multidisiplin Indonesia RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI CIP (CLEANING IN PLACE) PADA TANKY PRODUKSI BAHAN BAKU CAIR MENGGUNAKAN PLC OUTSEAL DAN SCADA HAIWEL. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(2). <https://imi.rivierapublishing.id/>
- Jainul, M., Lubis, A., Sihombing, G., Bayu, A., Yanto, H., Industri, T., Bina, U., & Informatika, S. (2024). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Pada PT. Telkom Indonesia Jakarta Utara. In *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology* (Vol. 5, Issue 1). <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno>
- Khofifah Nur, S., & Veronica, R. (2024). Analisis Penerapan ISO 45001:2018 Terhadap Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Karyawan di PT Moya Tangerang Tahun 2023 Analysis Of The Implementation Of ISO 45001:2018 On Occupational Health and Safety Risks In Employees at PT Moya Tangerang In 2023. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 11(40), 16-29. <http://jurnal.stikesphi.ac.id/index.php/kesehatan>
- Susanto, A., Usman, U., Sarah Yuliasari, F., Wiryanta, W., Citra Budi, S., Pane, Y., Bima Prasetyo, D., Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, M., & Gadjah Mada, U. (n.d.). *Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Penentuan Pengendalian Pada Operasi Pertambangan: Systematic Literature Review Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control in Mining Operation: Systematic Literature Review*.
- Woolley et al. (2018). Cleaning in Place (CIP). Penurunan waktu proses cleaning in place (CIP) dengan cara wet wash pada produksi susu bubuk di PT XYZ.
- Irham Fahmi. (2010). Manajemen Risiko. Penerapkan ukuran dalam memetakan berbagai permasalahan yang ada dengan pendekatan manajemen secara komperhensif dan sistematis di Perusahaan.