

# ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA AREA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI PABRIK TEKSTIL

Rama Ramdani<sup>1</sup> , Jeferson Siahaan<sup>2</sup>, Tini Setiawati<sup>3</sup>

Fakultas Industri Kreatif, Departemen Teknik Industri<sup>123</sup>

Universitas Teknologi Bandung<sup>123</sup>

ramaramdani441@gmail.com<sup>1</sup>, jeferson@utb-univ.ac.id<sup>2</sup>, setiawatitini30@gmail.com<sup>3</sup>

## Abstrak

Industri tekstil merupakan salah satu sektor yang berkembang pesat di Indonesia. Seiring dengan perkembangan ini, aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi perhatian utama, terutama dalam aktivitas di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL memiliki peran penting dalam mengolah limbah industri agar tidak mencemari lingkungan, namun di sisi lain, proses pengolahan ini juga memiliki potensi bahaya tinggi yang dapat membahayakan pekerja. Risiko seperti paparan bahan kimia berbahaya, tenggelam, luka bakar, cedera fisik, hingga gangguan pernapasan sering terjadi akibat kurangnya penerapan standar keselamatan kerja. Oleh karena itu, diperlukan analisis risiko yang komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya di area IPAL. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merancang strategi pengendalian risiko di IPAL PT. XYZ dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi terhadap 15 pekerja yang beraktivitas di area IPAL. Dari hasil identifikasi, ditemukan 24 potensi bahaya dari 11 aktivitas kerja. Setelah dilakukan analisis risiko, diperoleh hasil bahwa 5 risiko termasuk dalam kategori rendah, 15 risiko masuk dalam kategori sedang, dan 4 risiko berada dalam kategori tinggi. Untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja, dilakukan strategi pengendalian melalui beberapa langkah, di antaranya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta evaluasi dan pemantauan berkala. Rekomendasi utama dari penelitian ini mencakup inspeksi rutin sebelum dan sesudah bekerja, peningkatan kesadaran pekerja melalui pelatihan keselamatan kerja, serta penerapan prosedur keselamatan yang lebih ketat di area IPAL. Dengan implementasi pengendalian risiko yang tepat, diharapkan lingkungan kerja di IPAL PT. XYZ dapat menjadi lebih aman, nyaman, dan sehat, serta mampu meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi tingkat kecelakaan kerja di perusahaan.

Kata kunci : HIRARC, Keselamatan Kerja, Kesehatan kerja, Tekstil, *Waste Water Treatment*.

## Abstract

*The textile industry is one of the fastest-growing sectors in Indonesia. Along with this development, occupational safety and health (OSH) have become a primary concern, particularly in activities within the Wastewater Treatment Plant (WWTP). WWTPs play a crucial role in treating industrial wastewater to prevent environmental pollution. However, the treatment process also presents significant hazards that may endanger workers. Risks such as exposure to hazardous chemicals, drowning, burns, physical injuries, and respiratory disorders frequently occur due to inadequate implementation of workplace safety standards. Therefore, a comprehensive risk analysis is necessary to identify and control potential hazards in the WWTP area. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and design risk control strategies in the WWTP of PT. XYZ using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method. A qualitative research approach was employed, utilizing interviews, observations, and documentation involving 15 workers operating in the WWTP area. The findings identified 24 potential hazards from 11 work activities. Risk assessment results categorized 5 risks as low, 15 risks as medium, and 4 risks as high. To minimize workplace accidents, risk control strategies were implemented, including the use of Personal Protective Equipment (PPE), engineering controls, administrative controls, and regular evaluation and monitoring. The key recommendations from this study include conducting routine pre- and post-work inspections, enhancing worker awareness through safety training, and enforcing stricter safety procedures in the WWTP area. By implementing appropriate risk controls, the WWTP work environment at PT. XYZ is expected to become safer, more comfortable, and healthier, thereby improving work efficiency and reducing workplace accident rates in the company.*

*Keywords : HIRARC, Occupational Safety, Occupational Health, Textile, Wastewater Treatment.*

## I. PENDAHULUAN

Pada umumnya setiap perusahaan pasti memerlukan adanya penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3), seiring dengan beroperasinya perusahaan. Penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja ini sebagai salah satu upaya perlindungan karyawan, supaya dapat bekerja secara aman dan nyaman. Pekerja atau karyawan adalah aset utama bagi perusahaan, meskipun teknologi komputer mampu mengemban tugas fisik manusia dan dilengkapi kecerdasan buatan, bagian penting dari pekerja seperti pemegang kendali, pertimbangan emosi, etika dan nilai, penemuan dan lain-lain, membutuhkan manusia. Oleh karena itu, perlu menerapkan program keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja.

Tingkat kecelakaan kerja yang terjadi pada area instalasi pengolahan air limbah ini cukup besar, dikarenakan pada area ini terdapat banyak penampungan air dengan kedalaman rata-rata 4 meter sampai 8 meter. Selain dari kolam penampungan air, area yang dipakai juga terbilang cukup luas dan biasanya berada pada area terbuka, sehingga tingkat keselamatan dan kesehatan kerja harus sangat diperhitungkan karena potensi bahaya kecelakaan yang cukup besar.

Setelah dilakukan observasi dan analisis pada area instalasi pengolahan air limbah di PT. XYZ terdapat beberapa potensi bahaya kecelakaan pada aktivitas kerja pengolahan air limbah dari mulai proses *input* sampai *output* yang dilakukan. Dari hasil penelitian terdapat 18 potensi bahaya dari 10 jenis bahaya yaitu; iritasi kulit, tenggelam, luka bakar, luka memar, iritasi mata, luka robek, sesak nafas, patah tulang, keracunan, kebakaran.

Dari 16 aktivitas pekerjaan pengolahan air limbah yaitu; pada saat mengatur level debit air, mengatur dosis *chemical* limbah yang digunakan, mengatur asupan oksigen dari *blower*, membersihkan *filter tube*, membersihkan *suction* pompa air, membersihkan area kerja, cek level bak, cek instalasi jalur asam sulfat, *blowdown* lumpur, cek visual limbah dari beberapa parameter, oprasional bak basin, operasional *tank tikner*, operasional pengolahan lumpur dan *dryer*, cek *gear box* dan *scraper*, cek jalur instalasi obat, pengambilan sampel air limbah.

Risiko dan bahaya dari kecelakaan kerja dapat diminimalisir, dikurangi dan dicegah yaitu dengan manajemen risiko yaitu dengan cara mengidentifikasi sumber bahaya, analisis potensi bahaya, pengendalian dan penilaian resiko serta pemantauan hingga evaluasi setiap jenis pekerjaan sampai dengan pengendaliannya. Dalam mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja diperlukan adanya sebuah managemen risiko salah satunya seperti yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesment and Risk control*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control*) digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa potensi bahaya serta memberikan penilaian risiko pada saat melakukan aktivitas pekerjaan. Organisasi harus menetapkan prosedur mengenai identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), Penilaian risiko (*Risk Assesment*), dan menentukan pengendaliannya (*Risk Control*) atau disingkat HIRARC. Keseluruhan proses ini disebut juga manajemen risiko (*Risk Management*). HIRARC merupakan elemen pokok dalam sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya. Disamping itu, HIRARC juga merupakan bagian dari sistem manajemen risiko (*Risk Management*). HIRARC menjadi masukan untuk menyusun objektif dan target K3 yang akan dicapai, yang diterapkan dalam program kerja [1].

### 1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Langkah pertama yang dilakukan dari proses manajemen risiko K3 (HIRARC) dimulai dengan melakukan identifikasi bahaya. Keberhasilan proses manajemen risiko K3 ditentukan oleh kemampuan dalam menentukan atau mengidentifikasi semua bahaya yang ada dalam kegiatan kerja. Jika semua bahaya berhasil diidentifikasi dengan lengkap berarti perusahaan akan dapat melakukan pengelolaan secara komprehensif. Namun jika upaya identifikasi bahaya hanya mampu menjangkau sebagian saja dari potensi bahaya yang ada, berarti masih terdapat peluang untuk terjadinya kecelakaan kerja [1]. Sejalan dengan proses manajemen risiko, OHSAS 18001 Menyaratkan proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko sebagai berikut [1]:

- a. Mencakup seluruh kegiatan organisasi baik kegiatan rutin maupun non rutin. Tujuannya agar semua bahaya yang ada dapat diidentifikasi dengan baik termasuk potensi bahaya yang dapat timbul dalam kegiatan yang bersifat non rutin seperti pemeliharaan, proyek pengembangan dan lainnya.
- b. Mencakup seluruh aktivitas individu yang memiliki akses tempat kerja. Sesuai ketentuan dalam undang-undang no 1 tahun 1970, perlindungan keselamatan berlaku bagi setiap orang yang berbeda di tempat kerja termasuk pihak lain yang masuk ketempat kerja. Karena itu, identifikasi bahaya juga mempertimbangkan keselamatan pihak luar organisasi seperti kontraktor, pemasok, atau tamu.
- c. Perilaku manusia, kemampuan, dan faktor manusia lainnya. Faktor manusia harus dipertimbangkan ketika melakukan identifikasi dan penilaian risiko. Manusia dengan perilaku, kemampuan, pengalaman, latar belakang pendidikan dan sosial memiliki kerentanan terhadap keselamatan. Perilaku yang kurang baik mendorong terjadinya tindakan berbahaya yang dapat mengarah terjadinya insiden.
- d. Identifikasi semua bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat menimbulkan efek terhadap keselamatan dan kesehatan manusia yang berada di tempat kerja. Organisasi tidak mungkin hidup atau jalan sendiri tanpa interaksi dengan pihak lainnya. Banyak sumber bahaya yang masuk kedalam organisasi seperti bahan, jasa, individu, atau material yang dipasok dari luar. Masing masing akan membawa potensi bahaya yang dapat membahayakan organisasi.
- e. Bahaya yang timbul di sekitar tempat kerja dari aktivitas yang berkaitan dengan pekerjaan yang berada di bawah kendali organisasi. Sumber daya tidak hanya berasal dari internal organisasi tetapi juga dapat bersumber dari sekitar tempat kerja. Sebagai contoh, kemungkinan penjalaran api, gas, suara, dan debu dari aktivitas yang berada di sekitar lokasi kerja dapat menimbulkan bahaya terhadap organisasi faktor eksternal ini harus diidentifikasi dan dievaluasi.
- f. Mencakup seluruh infrastruktur, peralatan dan material di tempat kerja, baik yang disediakan organisasi atau pihak lain. Infrastruktur juga mengandung potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan.
- g. Perubahan dalam organisasi, kegiatan atau material.
- h. Setiap perubahan atau modifikasi yang dilakukan dalam organisasi termasuk perubahan sementara harus memperhitungkan potensi bahaya K3 dan dampaknya terhadap operasi, proses, dan aktivitas.

- i. Setiap persyaratan legal yang berlaku berkaitan dengan pengendalian risiko dan implementasi pengendalian yang diperlukan.
- j. Rancangan lingkungan kerja, proses, instalasi, mesin, peralatan, prosedur operasi dan organisasi kerja, termasuk adaptasinya terhadap kemampuan manusia.

Tujuan persyaratan ini adalah untuk memastikan bahwa identifikasi bahaya dilakukan secara komprehensif dan rinci sehingga semua peluang bahaya dapat diidentifikasi. Hal ini banyak dilupakan dalam pengembangan sistem manajemen K3. Identifikasi bahaya hanya dilakukan seadanya atau hanya bersifat visual belaka sehingga tidak mampu menjangkau bahaya hanya yang lebih rinci misalnya berkaitan dengan proses, peralatan, prosedur, dan lainnya. Untuk membantu upaya identifikasi bahaya, dikembangkan berbagai metode mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks [2].

Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Dengan mengetahui sifat dan karakteristik bahaya, kita dapat lebih berhati-hati, waspada dan melakukan langkah-langkah pengamanan agar tidak terjadi kecelakaan. Namun demikian, tidak semua bahaya dapat dikenali dengan mudah. Kita dapat mengetahui secara rinci bahaya suatu pabrik kimia yang rumit dengan berbagai sifat proses dan material yang digunakan atau dihasilkan. Karena itu perlu suatu teknik atau metode untuk mengenal bahaya dengan mudah [2].

## 2. Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

Dijelaskan bahwa, “*A formal risk assessment provides the documentation to prove that due diligence is performed, the output will identify what countermeasures should be implemented or that management has determined that the best decision is to accept the risk.*” Sehingga dapat diartikan, sebuah penilaian risiko formal menyediakan dokumentasi untuk membuktikan bahwa *due diligence* atau tahapan peninjauan secara seksama dilakukan, *output* akan mengidentifikasi tindakan pencegahan apa yang harus dilakukan atau apa yang telah ditetapkan manajemen dimana keputusan terbaik adalah untuk menerima risiko [3].

Tujuan utama penilaian risiko adalah untuk mengidentifikasi bahaya kesehatan dan keselamatan serta mengevaluasi risiko yang ada di tempat kerja untuk mengevaluasi efektivitas dan kesesuaian tindakan pengendalian yang ada.

TABEL I  
PENENTUAN KEPARAHAN

Keselamatan dan Kesehatan		Nilai
Tidak Penting	Tidak ada luka dan tidak berdampak pada kesehatan	1
Ringan	Luka ringan dan dampak kesehatan ringan dapat disembuhkan < 1 hari	2
Sedang	Luka ringan sampai permanen dengan gangguan kesehatan yang memerlukan perawatan rumah sakit dan penyembuhan 2-5 hari	3
Tinggi	Fasilitas tunggal atau luka menyebabkan cacat dan penyakit akibat kerja akut yang tidak dapat disembuhkan penyembuhan > 5 hari	4
Sangat tinggi	Meninggal akibat kecelakaan kerja	5

TABEL II  
KRITERIA KEMUNGKINAN

Level Kemungkinan	Kriteria Kemungkinan		
	Kemungkinan terjadinya <i>non low tolerance event</i> dalam 1 periode analisis	<i>Low Tolerance Event</i>	
	Percentase	Jumlah Frekuensi	
Hampir tidak terjadi (1)	$X \leq 1\%$	$< 2$ kali dalam 1 tahun	1 kejadian terjadi lebih dari 5 tahun terakhir
Jarang terjadi (2)	$1\% < x \leq 10\%$	2 kali s.d 5 kali dalam 1 tahun	1 kejadian dalam 5 tahun terakhir
Kadang Terjadi (3)	$10\% < x \leq 20\%$	6 kali s.d 9 kali dalam 1 tahun	1 kejadian dalam 3 tahun terakhir
Sering terjadi (4)	$20\% < x \leq 50\%$	10 kali s.d 12 kali dalam 1 tahun	1 kejadian dalam 2 tahun terakhir
Hampir pasti terjadi (5)	$X > 50\%$	$> 12$ kali dalam 1 tahun	Minimal 1 kejadian dalam 1 tahun terakhir

TABEL III  
MATRIX PENILAIAN RISIKO (*RISK ASSESSMENT*)

Likelihood (Kemungkinan)	Severity (Keparahan)				
	1 Sangat Ringan	2 Kecil	3 Sedang	4 Berat	5 Bencana
5 Hampir pasti	M (5)	H (10)	H (15)	E (20)	E (25)
4 Kemungkinan	L (4)	M (8)	H (12)	E (16)	E (20)

besar					
3 Kemungkinan sedang	L (3)	M (6)	H (9)	H (12)	E (15)
2 Kemungkinan kecil	L (2)	L (4)	M (6)	M (8)	H (10)
1 Jarang	L (1)	L (2)	L (3)	L (4)	M (5)

TABEL IV  
KLASIFIKASI RESIKO

Tingkat Resiko	Tabel Keparahan	Tingkat Pengendalian Kerja
<i>Ektreme</i>	20-25	Sesuai Tingkatan Pengendalian Risiko
<i>High</i>	12-16	
<i>Medium</i>	6-10	
<i>Low</i>	1-5	

TABEL V  
WARNA KLASIFIKASI RISIKO

	<i>Ektreme</i>
	<i>High</i>
	<i>Medium</i>
	<i>Low</i>

### 3. Upaya Pengendalian Risiko (*Risk Control*)



Gambar 1. Hirarki Of Risk

Pengendalian risiko merupakan suatu langkah penting dan menentukan keseluruhan manajemen risiko. Risiko yang telah diketahui besar dan potensi bahaya yang akibatnya harus dikelola dengan tepat, efektif dan sesuai dengan kemampuan perusahaan. Hirarki pengendalian risiko merupakan hal mendasar yang harus diketahui dan dipahami oleh seluruh praktisi keselamatan dan kesehatan kerja, karena akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait dengan pengendalian risiko [4]

Tujuan hirarki pengendalian risiko yaitu untuk menyediakan pendekatan sistematis guna peningkatan keselamatan dan kesehatan, mengeliminasi bahaya dan mengurangi atau mengendalikan risiko keselamatan dan kesehatan kerja. Pada hirarki pengendalian bahaya, pengendalian yang lebih atas disepakati lebih efektif dari pada pengendalian yang lebih bawah. Disini kita bisa mengkombinasikan beberapa pengendalian risiko dengan tujuan agar berhasil dalam mengurangi risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja kepada level yang serendah mungkin yang dapat dikerjakan dengan pertimbangan (*as low as reasonably practicable*). Berikut adalah 5 tahap hirarki pengendalian risiko [5], yaitu:

#### a. Eliminasi

Berarti menghilangkan bahaya. Contoh tindakan eliminasi adalah berhenti menggunakan zat kimia beracun, menerapkan pendekatan ergonomi ketika merencanakan tempat kerja baru, mengeliminasi pekerjaan yang monoton yang bisa menghilangkan stress negatif, dan menghilangkan aktifitas *forklift* dari sebuah area. Dengan eliminasi diharapkan tingkat kecelakaan dapat diminimalisir atau bahkan dihilangkan untuk terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman dan nyaman bagi para pekerja yang ada dilingkungan pekerjaan.

#### b. Substitusi

Substitusi berarti mengganti sesuatu yang berbahaya dengan sesuatu yang memiliki bahaya lebih sedikit. Contoh tindakan substitusi adalah mengganti aduan konsumen dari telepon ke *online*, mengganti cat dari berbasis *solven* ke berbasis air, mengganti lantai yang berbahaya licin ke yang tidak licin, dan menurunkan dari sebuah peralatan. Dengan pengendalian substitusi diharapkan tingkat kecelakaan dapat diminimalisir atau dihilangkan untuk terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman dan nyaman bagi para pekerja yang berada pada lingkungan pekerjaan.

c. Rekayasa Teknik, Reorganisasi dari Pekerjaan, atau Keduanya

Tahapan rekayasa teknik dan reorganisasi dari pekerjaan merupakan tahapan untuk memberikan perlindungan pekerja secara kolektif. Contoh perlindungan dalam rekayasa teknik dan reorganisasi pekerjaan adalah pemberian pelindung mesin, sistem ventilasi, mengurangi bising, perlindungan melawan ketinggian, mengorganisasi pekerjaan untuk melindungi pekerja dari bahaya bekerja sendiri, jam kerja dan beban kerja yang tidak sehat. Dengan pengendalian rekayasa teknik diharapkan tingkat kecelakaan dapat diminimalisir atau dihilangkan untuk terciptanya lingkungan kerja yang aman dan nyaman.

d. Pengendalian Administrasi

Pengendalian administrasi merupakan pengendalian risiko dan bahaya dengan peraturan-peraturan terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang dibuat. Contoh pengendalian administrasi adalah melaksanakan inspeksi keselamatan terhadap peralatan secara periodik, melaksanakan pelatihan, mengatur keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas kontraktor, melaksanakan *safety induction*, memastikan operator *forklift* sudah mendapatkan lisensi yang diwajibkan, menyediakan instruksi kerja untuk melaporkan kecelakaan, mengganti shift kerja, menempatkan pekerja sesuai dengan kemampuan dan risiko pekerjaan (misal terkait dengan pendengaran, gangguan pernafasan, gangguan kulit), serta memberikan *instruksi* terkait dengan akses kontrol pada sebuah area kerja.

e. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Dengan pengendalian menggunakan alat pelindung diri diharapkan dapat mengurangi atau menghilangkan tingkat kecelakaan pada area kerja, sehingga dapat tercipta lingkungan kerja yang aman dan nyaman bagi para pekerja. Pengendalian ini lebih berfokus pada keselamatan pekerja perorangan dengan perlindungan yang terpasang pada setiap pekerja.

4. Penelitian Terdahulu

TABEL VI  
PENELITIAN TERDAHULU

No	Penulis/Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Ari Lasso/2024	IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA KERJA PADA PROSES <i>TUNE UP</i> (PERAWATAN) DENGAN METODE HIRARC DIBENGKEL AHASS	Hasil dari penelitian ini terdapat 26 potensi bahaya dari 14 aktivitas kerja, setelah dilakukan penilaian dan pengendalian risiko didapatkan hasil dengan 20 kategori rendah (low) dan 6 kategori sedang (medium) yang pada awalnya sebelum dilakukan pengendalian terdapat 2 kategori rendah (low) 18 dengan kategori sedang (medium) dan 6 dengan kategori tinggi (high). Rekomendasi yang dapat peneliti berikan yaitu dengan melakukan inspeksi sebelum dan sesudah bekerja, memberikan pelatihan dan melakukan pemantauan secara berkala mengenai peralatan dan kondisi bengkel.
2	Muhammad Dieo Febrian/2024	USULAN PERBAIKAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROSES PEMBUBUTAN DENGAN METODE HIRARC DI CV. XYZ	Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada proses pembubutan di CV. XYZ dengan menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 10 orang yaitu pekerja pada bagian pembubutan pipa di CV. XYZ. Pengumpulan data yang diperlukan menggunakan hasil wawancara dan observasi dari perusahaan. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa terdapat

			19 potensi bahaya yang diantaranya 8 potensi bahaya dengan risk level Low dan 11 potensi bahaya dengan risk level Medium. Setelah dilakukan pengendalian pada penelitian ini didapatkan hasil 11 potensi bahaya dengan risk level awal medium berubah menjadi low.
3	Bianda F Aprilla, Dedi Yulhendra/2023	PENERAPAN METODE HIRARC DALAM MENGANALISIS RISIKO BAHAYA DAN UPAYA PENGENDALIAN KECELAKAAN KERJA DI AREA CRUSHER DAN BELT CONVEYOR PT. SEMEN PADANG	Dari hasil penelitian ini ditemukan 12 jenis risiko bahaya pada area crusher dan 8 risiko bahaya pada area belt conveyor PT. Semen Padang dari tahun 2018 sampai 2021. Tingkat keparahan risiko bahaya yang ditemukan pada area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang terdiri dari 60% kategori medium, 25% kategori high, dan 15% kategori low.
4	Dhea Fatmawati/2023	ANALISIS KESELAMATAN KERJA KONSTRUKSI PADA PEKERJAAN MENGGUNAKAN METODE (HIRARC) PEMANCANGAN SEKSI IV	Hasil identifikasi bahaya yang terdapat pada proses pekerjaan pemancangan seksi IV yaitu total 55 identifikasi bahaya dari 9 item pekerjaan. Pada penilaian risiko dengan menggunakan metode HIRARC didapatkan hasil 7 potensi bahaya yang <i>Risk</i> (risiko sedang), dan ada 18 potensi bahaya yang mempunyai <i>Level Low Risk</i> (risiko rendah), mempunyai <i>Level High Risk</i> (risiko tinggi), dan di mana terdapat 30 potensi bahaya memiliki <i>Level Moderate</i>
5	Rina Yuniasih, Erna Indriastiningsih/2022	Pengimplementasian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah UPT Industri Kulit dan Produk Kulit Magetan	Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Program K3 telah diterapkan dengan cukup baik, namun tetap perlu dilakukan perbaikan agar lebih tepat sasaran sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Program K3 ini diimplementasikan melalui penyediaan APD yang lengkap dan sesuai, asset tanggap darurat, symbol tanda bahaya, serta jaminan kesehatan.
6	Irwan Apandi/2024	ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA OPERATOR MESIN PENGGILINGAN PADI DENGAN METODE HIRARC (Studi Kasus: UMKM Teguh Jaya)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis risiko kecelakaan pada operator mesin penggilingan padi terdapat 8 jenis sumber bahaya dari 10 aktivitas atau pekerjaan. Penilaian risiko yang terdapat di UMKM Teguh Jaya didapatkan 2 bahaya pada tingkat tinggi (high) dengan nilai risiko 12 dan 6 bahaya pada tingkat sedang (Medium) dengan nilai risiko 5 dan 6, dan 8 bahaya pada tingkat rendah (low) dengan nilai risiko 1, 2, dan 4. Kemudian pengendalian risiko yang dilakukan yaitu Eliminasi, Administrasi, Kontrol, Engineering Control, dan APD.
7	Rizki Ramadhan/2024	ANALISIS RESIKO KECELAKAAN KERJA PADA AKTIVITAS PEKERJA DENGAN METODE HIRARC DI UMKM BENGKEL LAS LISTRIK THRIBUANA	Berdasarkan hasil penelitian Pada saat observasi peneliti mengidentifikasi bahaya pada aktivitas pekerja di UMKM Bengkel Las Listrik Thribuana maka terdapat 8 potensi bahaya dari 3 bidang yaitu bidang pengelasan, bidang pengeringan atau penghalusan produk, dan bidang pengecatan atau finishing, yang kedua pada Penilaian risiko pada aktivitas pekerja di UMKM Bengkel Las

			Listrik Thribuana terdapat 8 jenis bahaya dengan tingkat nilai 8 risiko, 4 diantranya memiliki tingkatan risiko sedang (medium) dan 4 lainnya memiliki tingkatan tinggi (hight), dan yang terakhir yaitu berdasarkan pengendalian risiko yang dilakukan dengan pendekatan pengendalian yaitu Administrasi dan alat pelindung diri (APD).
8	Hania Mauliyani, Nur Romdhona, Andriyani, Munaya Fauziah/2022	IDENTIFIKASI RISIKO KESELAMATAN KERJA METODE (HIRARC) PADA TAHAP PEMBUATAN TANGKI DI PT. GEMALA SARANAUPAYA	Hasil yang diamati yaitu proses tahapan kerja. dari bagian instruksi kerja, kemudian melakukan wawancara terkait kecelakaan kerja yang sering terjadi pada proses pekerjaan berlangsung dan melakukan observasi langsung. Berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan peneliti, terdapat 8 tingkat risiko Ekstrim ( E ), 7 tingkat risiko Tinggi ( T ), 3 tingkat risiko Rendah ( R ), dan 2 tingkat risiko Sedang ( S ) yang perlu diperbaiki sesuai dengan tingkat resiko bahayanya.
9	Chintia Dwi Anggraini/2021	ANALISIS <i>RISK ASSESSMENT</i> PADA DEPARTEMEN <i>FINISHING</i> DI PT.XYZ INDUSTRI TEKSTIL KABUPATEN SUKOHARJO	Hasil penelitian menunjukkan bahwa di departemen <i>finishing</i> potensi bahaya terbanyak pada bagian <i>dyeing exhaust</i> 14 potensi, pada tingkat resiko dengan kategori <i>low</i> (42,1%), <i>moderate</i> (31,6%) dan <i>high</i> (26,3%). Komunikasi resiko yang dilaksanakan <i>safety talk</i> , sosialisasi K3, pelatihan K3, simulasi kegawat darurat, adanya poster, spanduk, adanya <i>safety letter</i> dan <i>safety sign</i> . Adapun upaya pengendalian resiko yang telah dilaksanakan yaitu pengendalian administrasi, penggunaan APD dan penggunaan alat kerja yang ergonomis.

##### 5. *State Of The Art (SOTA)*

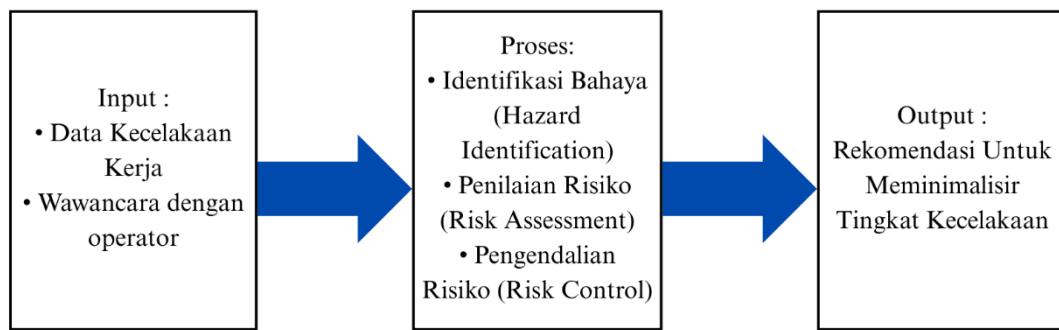
*State Of The Art (SOTA)* yaitu suatu pembaruan tingkatan terkini untuk membuktikan orisinalitas dan kebaruan penelitian. Penelitian ini merujuk dari Penelitian terdahulu yang telah dibuat yang digunakan untuk mendapatkan materi perbandingan sehingga dapat menjadi acuan dan untuk menghindari kesamaan dengan penelitian yang peneliti buat, hal tersebut merupakan menjadinya perbedaan dengan penelitian terdahulu yaitu:

- Identifikasi bahaya yang diteliti terdapat beberapa potensi bahaya yang terjadi dalam proses pengolahan air limbah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Tekstil.
- Penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada proses pengolahan air limbah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Tekstil.
- Tempat penelitian yang diteliti sebelumnya belum ada yang meneliti di bagian proses pengolahan air limbah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Tekstil PT. XYZ.

Populasi penelitian merupakan 15 orang operator pada unit Instalasi Pengolahan Air Limbah di PT. XYZ.

##### 6. Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka konseptual adalah kerangka hubungan antar konsep yang diukur atau diamati dalam penelitian. Kerangka konseptual harus dapat menunjukkan hubungan antar variabel yang diteliti [6]. Kerangka konseptual pada penelitian ini diawali dengan pengumpulan data, selanjutnya identifikasi bahaya, penilaian resiko, pengendalian resiko dan yang terakhir meminimalisir tingkat kecelakaan kerja pada area Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. XYZ. Adapun gambaran kerangka konseptualnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan Kerangka Konseptual Penelitian

### III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pada area instalasi pengoahan air limbah, terdapat 11 aktivitas pekerjaan yang memiliki 15 jenis potensi bahaya dari jumlah 24 bahaya, yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada area instalasi pengolahan air limbah yaitu ketika proses membersihkan impeller pompa operasional, membersihkan *suction* pipa operasional, pemberian zat Asam Sulfat pekat, mengatur oksigen *blower* pada bak arerasi, pemberian nurtisi pada bak aerasi, pemberian zat *Polyaluminium Chloride (PAC)* dan *Decoloring Agent (DCA)*, pemberian zat Polimer, pengecekan Ph dan Area IPAL, pengolahan lumpur B3 dengan mesin Beltpress, pembakaran lumpur B3, pengujian kualitas hasil olahan air limbah.

TABEL VII  
PENGENDALIAN RISIKO

No	Aktivitas Kerja	Jenis Bahaya	Dampak Bahaya	Nilai Resiko	Keterangan	Tindakan Pengendalian
1	Membersihkan Impeller Pompa Operasional	Terjepit Impeller	Memar, Patah Tulang	8	Medium	<b>Administrativ :</b> Evaluasi bahaya, Melaksanakan penyuluhan dan pelatihan berkelanjutan, Menjaga lingkungan kerja supaya tetap aman dan nyaman, Penerapan simbol K3. <b>APD :</b> Menggunakan APD lengkap (Sarung tangan, Pelampung).
		Tercebur	Tenggelam, Luka Bakar Termal, Keracunan, Meninggal Dunia	5	Medium	
		Terkena Limbah Panas	Luka Bakar Termal, Iritasi Kulit, Kerusakan Jaringan Kulit	8	Medium	
2	Membersihkan Suction Pipa Operasional	Tertimpa Pipa Besi	Luka Memar, Patah Tulang, Hilang Kesadaran, Meninggal Dunia	5	Medium	<b>Administrativ :</b> Evaluasi bahaya, Melaksanakan penyuluhan dan pelatihan berkelanjutan, Penerapan simbol K3. <b>APD :</b> Menggunakan APD lengkap (Sarung tangan, Pelampung)
		Terjepit Suction	Luka Memar	6	Medium	
		Tercabur	Tenggelam, Luka Bakar Termal, Keracunan, Meninggal Dunia	5	Medium	
3	Pemberian Zat Asam Sulfat Pekat	Terkena Cairan Asam Sulfat Pekat	Luka Bakar, Iritasi Kulit	15	High	pengeluaran zat asam sulfat. <b>Substitusi :</b> Mengganti kran dengan valve pipa tutup buka otomatis.

		Uap Zat Asam Sulfat Pekat Terhirup	Gangguan Pernafasan, Keracunan, Hilang Keseimbangan, Hilang Kesadaran	8	Medium	<b>APD :</b> Menggunakan APD Lengkap (Sarung Tangan, Maker).
4	Mengatur Oksigen Blower Pada Bak Arerasi	Tersandung	Tenggelam, Keracunan, Meninggal Dunia	5	Medium	<b>Rekayasa Teknik :</b> Membuat pijakan lebih luas, Menempatkan pipa oksigen di tempat yang lebih mudah dijangkau. <b>APD :</b> Menggunakan APD (Pelampung)
5	Pemberian Nurtisi Pada Bak Aerasi	Iritasi Kulit Keracunan	Gatal-gatal Keseimbangan hilang Hilang Kesadaran, Diare, Mual/Muntah Diare, Mual/Muntah	8 3	Medium Low	<b>Administratif :</b> Evaluasi bahaya, Melaksanakan penyuluhan dan pelatihan penyuluhan dan pelatihan berkelanjutan, menyiapkan tempat cuci tangan diare terdekat.

Pengendalian risiko merupakan serangkaian langkah strategis untuk mengidentifikasi, menganalisis dan meminimalisir potensi kerugian yang mungkin terjadi dari suatu aktivitas. Setelah dilakukan penilaian risiko pada setiap aktivitas kerja diarea instalasi pengolahan air limbah, maka dilakukan pengendalian risiko agar risiko yang terjadi dapat diminimalisir bahkan dihilangkan. Tabel diatas merupakan hasil dari analisis yang dilakukan pada penelitian ini yang merupakan tabel pengendalian risiko yang dilakukan berdasarkan hirarki metode HIRARC.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pada area instalasi pengoahan air limbah, terdapat 11 aktivitas pekerjaan yang memiliki 15 jenis potensi bahaya dari jumlah 24 bahaya, yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada area Instalasi Pengolahan Air Limbah yaitu ketika proses membersihkan impeller pompa operasional, membersihkan *suction* pipa operasional, pemberian zat asam sulfat pekat, mengatur oksigen *blower* pada bak arerasi, pemberian nurtisi pada bak aerasi, pemberian zat *Polyaluminium Chloride (PAC)* dan *Decoloring Agent (DCA)*, pemberian zat Polimer, pengecekan Ph dan area IPAL, pengolahan lumpur B3 dengan mesin Beltpress, pembakaran lumpur B3, pengujian kualitas hasil olahan air limbah. Berikut merupakan penjelasan mengenai tabel diatas yaitu:

A. Identifikasi Potensi Bahaya

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 15 jenis potensi bahaya yaitu; terjepit impeller, tercebur, terkena limbah panas, tertimpa pipa besi, terjepit *suction*, terkena cairan asam sulfat pekat, zat asam sulfat terhirup, tersandung, iritasi kulit, keracunan, terjepit beltpres, terjepit mixer, gangguan pernafasan, kebakaran, terkena zat kimia berbahaya. Berikut merupakan potensi kecelakaan kerja dari 11 jenis pekerjaan pada area instalasi pengolahan air limbah yaitu:

1. Ketika membersihkan *impeller* pompa operasional terdapat 3 potensi bahaya yaitu:
  - a. Memar dan patah tulang akibat terjepit *impeller* pompa.
  - b. Tenggelam, luka bakar termal, keracunan, meninggal dunia akibat tercebur.
  - c. Luka bakar termal, iritasi kulit, kerusakan jaringan kulit akibat terkena limbah panas.
2. Ketika membersihkan *Suction* Pipa Operasional terdapat 3 potensi bahaya yaitu:
  - a. Luka memar, patah tulang, hilang kesadaran, meninggal dunia akibat tertimpa pipa besi.
  - b. Luka memar akibat terjepit *suction* pada pipa.
  - c. Tenggelam, luka bakar termal, keracunan, meninggal dunia akibat tercebur.
3. Ketika pemberian zat Asam Sulfat Pekat pada air limbah terdapat 2 potensi bahaya yaitu:
  - a. Luka bakar, iritasi kulit akibat terkena cairan asam Sulfat Pekat.

- b. Gangguan pernafasan, keracunan, hilang keseimbangan, hilang kesadaran akibat uap zat Asam Sulfat Pekat terhirup.
  - 4. Ketika mengatur oksigen *Blower* pada Bak Arerasi terdapat 1 potensi bahaya yaitu:
    - a. Tenggelam, keracunan, meninggal dunia akibat tersandung.
  - 5. Ketika pemberian nurtisi pada Bak Aerasi terdapat 2 potensi bahaya yaitu:
    - a. Gatal-gatal akibat iritasi kulit.
    - b. Hilang keseimbangan, hilang kesadaran, diare, mual/muntah akibat keracunan.
- B. Penilaian Resiko
- Berdasarkan hasil dari penelitian dan observasi lapangan serta melakukan penilaian terdapat 15 jenis risiko kecelakaan kerja dari 11 jenis pekerjaan pada area Instalasi Pengolahan Air Limbah. Dari hasil penilaian risiko didapatkan 24 potensi bahaya dengan 5 kategori rendah (*low*), 15 dengan kategori sedang (*Medium*) dan 4 dengan kategori tinggi (*High*).
- 1. Ketika membersihkan impeller pompa operasional terdapat 3 sumber resiko sedang (*Medium*).
  - 2. Ketika membersihkan suction pipa operasional terdapat 3 sumber resiko sedang (*Medium*).
  - 3. Ketika pemberian zat Asam Sulfat pekat terdapat 1 sumber resiko tinggi (*High*) dan 1 sumber resiko sedang (*Medium*).
  - 4. Ketika mengatur oksigen Blower pada Bak Arerasi terdapat 1 sumber resiko sedang (*Medium*).
  - 5. Ketika pemberian Nurtisi pada Bak Aerasi terdapat 1 sumber resiko rendah (*Low*) dan 1 sumber resiko sedang (*Medium*)
- C. Pengendalian Resiko

Pengendalian risiko kerja dilakukan untuk mengurangi bahkan menghilangkan bahaya yang terjadi di tempat kerja pengendalian ini dilakukan pada setiap bahaya yang terdapat pada setiap proses pekerjaan. Penentuan pengendalian risiko kerja mengacu pada hierarki yang terdiri dari eliminasi, substitusi, pengendalian administrative dan pengendalian teknik serta penggunaan alat pelindung diri (APD) adalah sebagai berikut:

1. *Eliminasi*

*Eliminasi* merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi bahkan menghilangkan bahaya dari sumbernya seperti, pemindahan tempat pengecekan Ph pada area yang lebih aman, Membersihkan lantai area IPAL agar tetap bersih dari ceceran obat-obatan.

2. *Substitusi*

Jika bahaya tidak dapat dikurangi atau dihilangkan maka Langkah selanjutnya adalah substitusi atau mengganti bahan, proses dan metode kerja yang berbahaya dengan yang lebih aman seperti, mengganti kran manual pada pipa Asam Sulfat dengan valve pipa tutup buka otomatis.

3. Perancangan/Rekayasa Teknik

Penerapan rekayasa teknik ini bertujuan untuk mengurangi paparan dari bahaya dengan cara merubah struktur objek kerja seperti, pembuatan Instalasi Blower untuk menyedot Uap dan asap hasil pembakaran, penerapan simbol K3 dan Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

4. *Administrative*

*Administrative* atau pengendalian administratif merupakan cara menghilangkan atau meniadakan risiko dengan membuat prosedur kerja yang aman dan nyaman, bekerja sesuai dengan SOP (*Standar Oprational Prosedure*), memberikan penyuluhan dan pelatihan berkelanjutan serta memasang tanda bahaya seperti poster, symbol dan rambu.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan langkah terakhir dari pengendalian risiko yang dapat dilakukan pekerja dalam melakukan pekerjaanya untuk mengurangi dan melindungi dirinya dari bahaya. penggunaan APD pada area Instalasi Pengolahan Air Limbah diantaranya adalah penggunaan pelampung, sarung tangan, Sepatu safety, kecamata pelindung, dan masker. Jenis APD yang digunakan tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan dan terdapat beberapa pertimbangan dalam penggunaan APD yaitu jenis bahaya, Tingkat keparahan bahaya, kenyamanan dan perawatan. APD dapat melindungi bahaya Ketika digunakan dengan baik dan benar, begitupun sebaliknya.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang Risiko Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) pada Area Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*), maka peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan segala sesuatu aktivitas analisis termasuk cidera kondisi/tindakan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan dan kerugian pada manusia baik itu kerusakan atau gangguan lainnya. Berikut merupakan hasil dari analisis identifikasi bahaya yaitu:

- a. Ketika membersihkan impeller pompa operasional terdapat 3 potensi bahaya yaitu, memar dan patah tulang akibat terjepit impeller pompa. Tenggelam, luka bakar termal, keracunan, meninggal dunia akibat tercebur. Luka bakar termal, iritasi kulit, kerusakan jaringan kulit akibat terkena limbah panas.
- b. Ketika membersihkan Suction Pipa Operasional terdapat 3 potensi bahaya yaitu, luka memar, patah tulang, hilang kesadaran, meninggal dunia akibat tertimpa pipa besi. Luka memar akibat terjepit suction pada pipa. Tenggelam, luka bakar termal, keracunan, meninggal dunia akibat tercebur.
- c. Ketika pemberian zat asam sulfat pekat pada air limbah terdapat 2 potensi bahaya yaitu, luka bakar, iritasi kulit akibat terkena cairan asam sulfat pekat, gangguan pernafasan, keracunan, hilang keseimbangan, hilang kesadaran akibat uap zat asam sulfat pekat terhirup.
- d. Ketika mengatur oksigen blower pada Bak Arerasi terdapat 1 potensi bahaya yaitu, tenggelam, keracunan, meninggal dunia akibat tersandung.
- e. Ketika pemberian nurtisi pada Bak Aerasi terdapat 2 potensi bahaya yaitu, gatal-gatal akibat iritasi kulit, hiang keseimbangan, hilang kesadaran, diare, mual/muntah akibat keracunan.
- f. Ketika pemberian zat *Polyaluminium Chloride (PAC)* dan *Decoloring Agent (DCA)* terdapat 2 potensi bahaya yaitu, gatal-gatal, kulit seperti terbakar, kerusakan jaringan kulit akibat terkena cairan PAC dan DCA, hilang keseimbangan, hilang kesadaran, diare, mual/muntah akibat keracunan.
- g. Ketika pemberian zat Polimer terdapat 2 potensi bahaya yaitu, gatal-gatal, kulit kering, kerusakan jaringan kulit akibat terkena zat polimer, hilang keseimbangan, hilang kesadaran, diare, mual/muntah akibat keracunan.
- h. Ketika pengecekan Ph dan Area IPAL terdapat 1 potensi bahaya yaitu, luka memar, patah tulang, luka sayatan, terkilir akibat tersandung.
- i. Ketika pengolahan lumpur B3 dengan mesin Beltpress terdapat 2 potensi bahaya yaitu, patah tulang, luka memar, tulang remuk akibat terjepit mesin Beltpress. Patah tulang, luka memar, terkilir akibat terjepit Mixer lumpur.
- j. Ketika pembakaran lumpur B3 terdapat 3 potensi bahaya yaitu, sesak nafas, hilang keseimbangan, hilang kesadaran, kekurangan oksigen akibat menghirup UAP hasil pembakaran, gatal-gatal, kerusakan jaringan akibat iritasi kulit. Luka bakar, kerusakan sarana dan prasarana akibat kebakaran.
- k. Ketika pengujian kualitas hasil olahan air limbah terdapat 3 potensi bahaya yaitu, luka bakar termal, iritasi kulit, gatal-gatal, kerusakan jaringan akibat terkena zat kimia berbahaya. Sesak nafas, hilang keseimbangan, hilang kesadaran akibat gangguan pernafasan, mual atau muntah, hilang keseimbangan, hilang kesadaran akibat keracunan.

## 2. Penilaian Resiko

Penilaian risiko merupakan suatu proses identifikasi, analisis dan evaluasi risiko yang mungkin terjadi dalam suatu pekerjaan dan berdampak buruk pada manusia dan Perusahaan. Berikut merupakan kesimpulan dari hasil analisis risiko pada area instalasi pengolahan air limbah :

- a. Ketika membersihkan impeller pompa operasional terdapat 1 sumber risiko rendah (*low*) dan 2 sumber risiko sedang (*medium*).
- b. Ketika membersihkan suction pipa operasional terdapat 1 sumber risiko rendah (*low*) dan 2 sumber risiko sedang (*medium*).
- c. Ketika pemberian zat Asam Sulfat pekat terdapat 1 sumber risiko tinggi (*high*) dan 1 sumber risiko sedang (*medium*).
- d. Ketika mengatur oksigen blower pada bak arerasi terdapat 1 sumber risiko sedang (*medium*).
- e. Ketika pemberian nurtisi pada bak aerasi terdapat 1 sumber risiko rendah (*low*) dan 1 sumber risiko sedang (*medium*).
- f. Ketika pemberian zat *Polyaluminium Chloride (PAC)* dan *Decoloring Agent (DCA)* terdapat 2 sumber risiko sedang (*medium*).
- g. Ketika pemberian zat polimer terdapat 1 sumber risiko sedang (*medium*) dan 1 sumber risiko tinggi (*high*).
- h. Ketika pengecekan Ph dan area instalasi pengolahan air limbah terdapat 1 sumber risiko tinggi (*high*).
- i. Ketika pengolahan lumpur B3 dengan mesin beltpress terdapat 1 sumber risiko rendah (*low*) dan 1 Sumber risiko sedang (*medium*).
- j. Ketika pembakaran lumpur B3 terdapat 1 sumber risiko rendah (*low*), 1 sumber risiko sedang (*medium*) dan 1 sumber risiko tinggi (*high*).
- k. Ketika pengujian kualitas hasil olahan air limbah terdapat 2 sumber resiko rendah (*low*) dan 1 sumber risiko sedang (*medium*).

## 3. Pengendalian Risiko

Pada area instalasi pengolahan air limbah terdapat 15 jenis potensi bahaya dari 24 kecelakaan kerja dalam 11 aktivitas pekerjaan yang membutuhkan pengendalian diantaranya:

- a. Ketika membersihkan *impeller* pompa operasional terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.

- b. Ketika membersihkan *suction* pipa operasional terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- c. Ketika pemberian zat asam sulfat pekat terdapat 1 pengendalian kontrol dengan rekayasa teknik, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- d. Ketika mengatur oksigen blower pada bak arerasi terdapat 1 pengendalian kontrol dengan rekayasa teknik, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- e. Ketika pemberian nurtisi pada bak aerasi terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- f. Ketika pemberian zat *Polyaluminum Chloride (PAC)* dan *Decoloring Agent (DCA)* terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- g. Ketika pemberian zat polimer terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- h. Ketika pengecekan Ph dan area instalasi pengolahan air limbah terdapat 1 pengendalian kontrol dengan eliminasi.
- i. Ketika pengolahan lumpur B3 dengan mesin beltpress terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*.
- j. Ketika pembakaran lumpur B3 terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.
- k. Ketika pengujian kualitas hasil olahan air limbah terdapat 1 pengendalian kontrol dengan *administrative*, 1 pengendalian kontrol dengan APD.

#### REFERENSI

- [1] Ramli Soehatman. "Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001", Seri Manajemen K3 02, Dian Rakyat, Jakarta 2014.
- [2] Pertwi P, Tarwaka PS, Erg M, Sri Darnoto SK. Hubungan Antara Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja di PT Aneka Adhilogam Karya, Ceper, Klaten (Disertasi Doktoral, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2016
- [3] Siti Nubaya, Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan. 2022
- [4] Dr. Endang. 30 Januari . Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Artikel Prodiohi.co.id. 2024
- [5] Supriyadi A. Tahap Hirarki Pengendalian Risiko Berdasarkan ISO 45001. Retrieved September. 5;22: 2021.
- [6] Dufour C, Draghici A, Ivascu L, Sarfraz M. Pembagian tanggung jawab kesehatan dan keselamatan kerja: Model konseptual untuk penerapan standar OHSAS 18001: 2007. Manajemen Sistem Manusia. 1 Januari 2020;39(4):549-63.