

## Identifikasi dan Pengendalian Risiko Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Pengolahan Bahan Baku di PT. X

Agung Pratama Wijaya M. Nur<sup>1\*</sup>, Iriani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
Jl. Rungkut Madya No.01, Surabaya, Jawa Timur 60294

\*Penulis Korespondensi: [21032010254@student.upnjatim.ac.id](mailto:21032010254@student.upnjatim.ac.id)

### Abstract

*The cement producing industry has a high level of occupational accident risk due to the complexity of the production process and potential hazards at every stage of the work. PT X, faces the challenge of improving occupational safety risk management, especially at the raw material processing workstation. By utilizing the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method, this study aims to provide a systematic risk management solution to minimize work accidents that can impact worker safety and the company's operational efficiency and propose effective risk control measures at raw material processing work. The results of the study are based on a risk assessment in terms of raw material processing there are 13 potential hazards from 6 stages of the raw material processing work process. Each risk level at the raw material processing workstation includes an extreme level of 26%, a high level of 38%, a medium level of 27% and a low level of 9%. Hierarchy of Control method: elimination, substitution, engineering, administration and PPE are used for risk control.*

**Keywords:** HIRARC, Occupational Safety, Risk Control

### Abstrak

Industri penghasil semen memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi akibat kompleksitas proses produksi dan potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan. PT. X, menghadapi tantangan untuk meningkatkan pengelolaan risiko keselamatan kerja, terutama pada stasiun kerja pengolahan bahan baku. Dengan memanfaatkan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi pengelolaan risiko yang sistematis guna meminimalkan kecelakaan kerja yang dapat berdampak pada keselamatan pekerja dan efisiensi operasional perusahaan serta mengusulkan langkah pengendalian risiko yang efektif pada pekerjaan pengolahan bahan baku. Hasil dari penelitian adalah berdasarkan penilaian risiko dalam hal pengolahan bahan mentah terdapat 13 potensi bahaya dari 6 tahapan proses pekerjaan pengolahan bahan mentah. Masing-masing level risiko pada stasiun kerja pengolahan bahan mentah diantaranya *level extreme* sebesar 26%, *level high* sebesar 38%, *level medium* sebesar 27% dan *level low* sebesar 9%. Metode hirarki pengendalian (*Hierarchy of Control*): eliminasi, substitusi, rekayasa (*engineering*), administrasi dan, APD digunakan untuk pengendalian risiko.

**Keywords:** HIRARC, Keselamatan Kerja, Pengendalian Risiko

### Pendahuluan

Studi dari (Wijaya, Panjaitan, and Palit 2015) mengemukakan peristiwa yang tanpa perencanaan, diluar kendali, dan tidak diantisipasi yang mampu

merintang kemampuan individu untuk melakukan pekerjaannya secara efektif disebut kecelakaan kerja. Faktor manusia, alat/mesin, material, metode,

dan faktor lingkungan adalah lima kategori yang termasuk dalam penyebab kecelakaan kerja (Ramadhan 2017).

Setiap tempat kerja memiliki potensi bahaya yang besarnya signifikan, oleh karenanya, dibutuhkan upaya dalam pencegahan serta pengendalian agar meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja. Bahaya keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja dapat menyebabkan kecelakaan kerja (K3). Secara umum, unsur lingkungan dan sistem yang berisiko, serta perilaku manusia yang tidak mematuhi peraturan keselamatan kerja merupakan penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja.

Istilah “risiko” adalah istilah yang sering kita dengar setiap hari. Kata ini sering berkonotasi dengan sesuatu yang tidak menyenangkan, sesuatu yang ingin kita hindari, atau sesuatu yang tidak kita sukai. Kondisi ketidakpastian memiliki hubungan yang erat dengan risiko. Sebagai contoh, ada kemungkinan jika kita mengemudi, kendaraan kita akan bertabrakan dengan kendaraan lain, yang merupakan sesuatu yang tidak kita inginkan. Ada kemungkinan nilai saham yang kita miliki akan menurun jika kita memilikinya. Akibatnya, kita kehilangan uang-sesuatu yang tidak kita perkirakan. Ada kemungkinan bisnis yang menerima kredit dari bank akan mengalami gagal bayar, yang berarti tidak dapat membayar bunga atau cicilan. Kondisi yang menunjukkan ketidakpastian menimbulkan risiko (Arifudin, Wahrudin, and Rusmana Damayanti 2022).

Ada beberapa risiko yang mungkin terjadi di stasiun kerja yang menangani bahan mentah, baik yang disadari maupun tidak oleh karyawan. Pada rentang tahun 2017-2018, terdapat sejumlah kecelakaan kerja yang hampir selalu terjadi setiap bulannya. Hal ini menunjukkan peningkatan risiko kecelakaan kerja dalam operasi yang melibatkan pemrosesan bahan mentah. Pada proses pemindahan bahan baku, misalnya, terjadi kecelakaan yang mengakibatkan kesulitan bernapas pada beberapa pekerja, kebisingan dari mesin

yang menyebabkan gangguan pendengaran tingkat ringan hingga berat pada beberapa pekerja lainnya, dan sejumlah pekerja terjebak dalam mesin pengolah bahan baku (*conveyor*) yang menyebabkan cedera ringan hingga fatal.



Gambar 1. Data Kecelakaan Kerja

Sumber : Data Primer, 2024

Dalam studi dari (Febriani, Afnia Dwi 2018) mengemukakan optimalisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) membantu mendorong peningkatan kinerja dan efisiensi operasional, selain melindungi karyawan dari risiko bahaya dan masalah kesehatan yang mungkin timbul dari pekerjaan mereka. Namun pada kenyataannya, ada sejumlah tantangan yang muncul ketika K3 diterapkan. Kemungkinan kecelakaan kerja yang disebabkan oleh risiko-risiko yang ada dapat memberikan dampak yang merugikan bagi sejumlah pemangku kepentingan di lingkungan perusahaan, termasuk tidak hanya para buruh dan pegawai, namun juga individu-individu lain yang ada di sana (Alfafa 2024).

Kecelakaan adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak direncanakan yang dapat menyebabkan kerusakan properti atau aset, cedera pribadi, kerusakan lingkungan, atau gangguan pada proses produksi atau operasi. Kecelakaan dapat menghancurkan material dan peralatan yang ada selain menyebabkan cedera, meskipun kecelakaan yang menyebabkan cedera ini lebih diperhatikan. Menurut penelitian National Safety Council, perilaku berisiko menyumbang 88% dari insiden terkait pekerjaan. Perilaku ini mungkin disebabkan oleh pandangan dan

keyakinan karyawan bahwa mereka didukung dan ahli di bidangnya. Karena sejauh ini belum ada kecelakaan di tempat kerja, maka tidak ada kekhawatiran untuk mengikuti protokol (Rinawati 2018). Dalam Undang-Undang No.1 Tahun 1970 terkait keselamatan kerja mengemukakan regulasi kecelakaan di tempat kerja dimaksudkan untuk melindungi keselamatan karyawan saat mereka melakukan tugas mereka dan meningkatkan produktivitas (Undang-Undang 1970).

Menurut (Organization 1998) Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah tingkat tertinggi dari peningkatan, perlindungan, dan promosi kesehatan. Hal ini mencakup elemen sosial, emosional, dan fisik demi kesejahteraan setiap karyawan di mana pun mereka berada. Menciptakan lingkungan tempat kerja yang aman dan bebas polusi merupakan implementasi dari K3, yang bertujuan untuk menekan angka *accident* ketika bekerja dan penyakit yang berasal dari pekerjaan. Strategi yang efektif guna menyediakan tempat kerja yang aman, sehat, dan bebas polusi dapat menekan dan/atau menghilangkan potensi *accident* ketika bekerja dan penyakit yang ditimbulkannya.

Oleh karena itu, diperlukan *hazard identification*, *risk assessment*, dan *risk control* untuk mencegah serta mengurangi kemungkinan terjadinya konsekuensi fatal pada pekerjaan pengolahan bahan baku, sehingga perusahaan dapat mencapai tujuan program K3, yaitu *nihil kecelakaan* yang sesuai dengan ekspektasi dan keinginan para pemangku kepentingan.

Studi dari (Supriyadi, Ahmad Nalhadi, and Abu Rizaal 2015) menjelaskan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* atau sering disebut metode HIRARC adalah sebuah aktivitas/proses yang digunakan dalam pengklasifikasian risiko yang muncul sewaktu operasi bisnis baik yang bersifat rutin maupun tidak rutin. Dengan demikian, perusahaan dapat diambil langkah-

langkah untuk mencegah dan menekan jumlah *accident* yang terjadi di lingkungan perusahaan. Selain itu, agar proses jauh dari kondisi tidak aman diharapkan juga dapat dihindari dan dikurangi risiko yang minimal pada saat melakukan kegiatan pengolahan bahan baku. Landasan sistem SMK3 adalah sistem manajemen risiko, yang mencakup elemen identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Penilaian risiko, pengendalian risiko, dan identifikasi bahaya merupakan bagian dari manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (Ramadhan 2017).

Maka berdasarkan penguraian masalah diatas, penelitian ini bertujuan selain untuk memberikan usulan pencegahan dan pengendalian kecelakaan kerja sebagai pengganti manajemen K3 yang lebih baik, penelitian ini mencoba untuk mengetahui tingkat bahaya dan risiko K3 di stasiun kerja pengolahan bahan baku dengan memanfaatkan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*).

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini berfokus pada aktivitas penilaian menyeluruh pada penerapan standar operasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di stasiun kerja pengolahan bahan baku yang berada di PT. X. Teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain dengan cara observasi langsung pada tempat kerja, wawancara mendalam dengan departemen K3 perusahaan, serta data-data pendukung seperti data historis kecelakaan kerja yang pernah terjadi beberapa tahun terakhir, lalu dilanjutkan pengolahan data dengan metode HIRARC berdasarkan data-data yang diperoleh. Langkah *final*, mitigasi/pengendalian risiko diberikan pada perusahaan pada stasiun kerja pengolahan bahan baku setelah dilakukan penilaian risiko yang telah dianalisis.

### Hasil dan Pembahasan

Dalam (Kerja 1996) mengemukakan dalam mengembangkan, menerapkan, mencapai, menilai, dan memelihara prosedur K3 dalam rancangan mengelola risiko yang berkorelasi dengan aktivitas kerja dan terwujudnya lingkungan kerja minim bahaya, efektif, dan efisien. SMK3 adalah komponen yang berasal dari sistem manajemen secara keseluruhan, yang juga meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses, dan sumber daya. Membangun sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja yang mencakup aspek tenaga kerja, lingkungan kerja, dan berbagai pihak yang terlibat merupakan tujuan dari penerapan SMK3 (Wijaya et al. 2015).

Dalam bahasa Arab, istilah “risiko” berarti “hadiah tak terduga yang datang dari surga.” Risiko adalah faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya suatu peristiwa pada periode waktu tertentu yang mengakibatkan kerugian, baik kerugian kecil yang tidak berarti maupun kerugian besar yang mempengaruhi kemampuan perusahaan untuk bertahan di masa depan. Kebanyakan orang menganggap risiko seperti perwujudan yang buruk, seperti bahaya, kerugian, dan dampak lainnya. Kerugian ini adalah bentuk keraguan yang harus dimengerti dan dikelola dengan baik oleh perusahaan sebagai salah satu dari strategi untuk menciptakan nilai tambah dan membantu pencapaian tujuan organisasi (Lokobal et al. 2014).

Penilaian risiko (*Risk Assessment*) ialah aktivitas yang dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin timbul pada suatu kegiatan. Tujuannya adalah memastikan bahwa pengendalian risiko terhadap proses, operasi, atau aktivitas yang berlangsung tetap berada pada status yang dapat diterima. Dalam penilaian risiko, dua aspek utama yang dievaluasi adalah *Likelihood* (L) dan *Severity* (S) atau *Consequence* (C). *Likelihood* mengacu

pada kemungkinan terjadinya kecelakaan, sedangkan *Severity* atau *Consequence* menggambarkan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan oleh kecelakaan tersebut. Hasil penilaian terhadap *Likelihood* dan *Severity* kemudian berguna dalam menetapkan *Risk Rating* atau *Risk Level* (Wijaya et al. 2015). Tabel 1., 2., 3. dibawah menunjukkan tabel *consequence*, tabel *likelihood* dan *risk matrix* menurut standar AS/NZS 4360:1999 (License 1999):

Tabel 1. Kriteria *Consequence*

<i>Level</i>	<i>Kriteria</i>	<i>Penjelasan</i>
1	<i>Insignification</i>	Kerugian nihil, kerugian finansial sangat kecil P3K, penanganan pertolongan pertama,
2	<i>Minor</i>	finansial mengalami kerugian menengah
3	<i>Moderate</i>	Membutuhkan perawatan medis, kerugian finansial cukup besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kegagalan fungsi tubuh (cacat), kerugian finansial signifikan
5	<i>Catastrophic</i>	Mengakibatkan kematian, kerugian finansial sangat besar

Sumber : AS/NZS 4360:1999

Tabel 2. Kriteria *Likelihood*

<i>Level</i>	<i>Kriteria</i>	<i>Penjelasan</i>
1	<i>Almost Certain</i>	Pasti terjadi kejadian pada semua keadaan
2	<i>Likely</i>	Mungkin terjadi kejadian pada semua keadaan

3	<i>Modarate</i>	Kemungkinan muncul pada beberapa keadaan tertentu
4	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan kecil terjadi pada beberapa keadaan tertentu
5	<i>Rare</i>	Kemungkinan terjadi pada keadaan khusus

Sumber : AS/NZS 4360:1999

Tabel 3. *Risk Matrix*

Likelihood	Consequence				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Sumber : AS/NZS 4360:1999

Hasil dari penilaian risiko digunakan sebagai dasar untuk melaksanakan pengendalian risiko. Pengendalian bahaya dalam area pekerjaan melibatkan sejumlah proses menghilangkan atau mengurangi potensi bahaya kecelakaan kerja dengan menggunakan metode seperti eliminasi, substitusi, pengendalian *Engineering*, tatanan peringatan, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri.

Salah satu strategi untuk mengurangi risiko yang mungkin terjadi di tempat kerja adalah pengendalian risiko (*Risk Control*). Risiko yang mungkin terjadi dapat dikelola dengan terlebih dahulu menetapkan skala prioritas, yang kemudian dapat membantu dalam menetapkan prioritas, yang pada gilirannya membantu dalam proses seleksi pemilihan pengendalian risiko hirarki (Wijaya et al. 2015). Dalam ISO 31000 menjelaskan konteks evaluasi risiko yakni menilai risiko yang ada, mengevaluasi apakah risiko tersebut layak untuk ditangani, dan membandingkan jumlah risiko yang ditemukan selama analisis proses dengan kriteria risiko yang telah ditetapkan.

Daftar prioritas bahaya yang membutuhkan perhatian lebih adalah hasil akhir dari evaluasi risiko itu sendiri (Putri 2022).

Hirarki Pengendalian (*Hierarchy of Control*) dapat diikuti untuk pendekatan pada Pengendalian risiko.

Metode atau hirarki yang dapat digunakan untuk mengendalikan risiko diantaranya:

a. Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi adalah tindakan untuk menghilangkan sumber bahaya secara langsung. Langkah ini dianggap sebagai metode paling ideal dan sebaiknya menjadi preferensi utama sebagai upaya pengendalian risiko. Dengan eliminasi, bahaya diatasi dengan cara menghentikan penggunaan peralatan atau sumber yang berpotensi menimbulkan risiko.

b. Substitusi (*Substitution*)

Substitusi merupakan upaya mengganti bahan yang berbahaya dengan bahan lain yang minim risiko. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi risiko dengan menggantikan sumber bahaya menggunakan sarana atau peralatan yang memiliki tingkat risiko lebih rendah.

c. Rekayasa (*Engineering*)

Rekayasa atau *engineering* ialah langkah untuk menekan *level* risiko menggunakan cara-cara seperti memodifikasi area pekerjaan, mesin, perkakas, atau langkah-langkah kerja agar minim bahaya. Tahap ini ditandai dengan pendekatan yang lebih spesifik, termasuk merancang ulang area kerja, menyesuaikan peralatan, memadukan aktivitas, mengatur ulang prosedur, serta mengurangi pengulangan kegiatan berisiko.

d. Administrasi

Pendekatan administratif berfokus pada penerapan protokol, seperti SOP (*Standard Operating Procedure*), yang merupakan tindakan untuk menurunkan taraf risiko.

e. Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan alat pelindung diri ialah upaya *final* nan dapat diambil dalam

meminimalkan dampak keparahan yang diakibatkan oleh bahaya.

OHSAS 18001 menyatakan bahwa HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) adalah komponen mendasar dari prosedur manajemen yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja dan secara eksplisit mengaitkan usaha pencegahan dan mitigasi bahaya. Selain itu, metode HIRARC adalah komponen dalam “Manajemen Risiko”, yang penerapannya harus dilakukan di segala aktivitas operasi perusahaan untuk mengidentifikasi prosedur pekerjaan mana saja yang terindikasi menyebabkan potensi bahaya serta memiliki pengaruh signifikan kepada kesehatan dan keselamatan kerja (Soehatman 2010).

Berikut merupakan tahapan-tahapan manajemen resiko melalui pemanfaatan metode HIRARC (PK 1986):

a. *Hazard Identification*

Tahap inspeksi di setiap lingkungan kerja bertujuan untuk mendiagnosis seluruh potensi bahaya terkait dengan sebuah aktivitas atau pekerjaan.

b. *Risk Assessment*

Sebuah kegiatan atau aktivitas penilaian risiko berupa potensi bahaya pada stasiun kerja.

c. *Risk Control*

Sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mengenali dan menguasai semua potensi bahaya di stasiun kerja, sekaligus melakukan evaluasi secara berkelanjutan untuk menjamin bahwa aktivitas kerja berlangsung dengan aman.

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode HIRARC yang mencakup identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Potensi penurunan tingkat risiko akan ditentukan setelah pengendalian risiko dirancang. Potensi penurunan ini dijadikan sebagai rujukan atau referensi dari hasil pengendalian risiko yang diterapkan.

### Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya ialah proses terorganisir dengan tujuan agar mengenali potensi bahaya pada proses pekerjaan. Potensi bahaya yang terdeteksi berfungsi agar menambah rasa kewaspadaan, mendorong kehati-hatian saat bekerja, serta menerapkan langkah-langkah pengamanan guna mencegah terjadinya kecelakaan.

Menambang bahan baku, menghancurkan dengan mesin *crusher*, mengangkut dan menyimpan, menggiling dengan mesin *roller mill*, proses homogenisasi bahan baku, dan langkah terakhir yakni mengecek dan memonitor kualitas pengolahan bahan baku sebelum melangkah ke langkah selanjutnya, merupakan langkah-langkah dalam aktivitas atau kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja pengolahan bahan mentah. Tabel 4. dibawah menunjukkan contoh hasil observasi langsung yang berkaitan dengan deteksi bahaya pada stasiun kerja pengolahan bahan mentah.

Tabel 4. Identifikasi Bahaya dan Risiko K3

No.	Tahapan Proses Pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
1	Penambangan bahan baku	Penggalian dan pengangkutan <i>limestone</i> , <i>clay</i> , dan bahan lain dari tambang ke area produksi.	- Peledakan: bahaya ledakan. - Operasi alat berat: tertabrak atau tergilas.	- Cedera serius, kehilangan nyawa, kerusakan properti.
2	Penghancuran ( <i>crushing</i> )	Penghancuran bahan menjadi ukuran lebih kecil menggunakan <i>crusher</i> .	- Bagian mesin bergerak: risiko terjepit	- Cedera tangan/kaki, gangguan pendengaran.

			- Kebisingan mesin <i>crusher</i> .	
3	Pengangkutan dan penyimpanan	Memindahkan bahan baku ke silo penyimpanan menggunakan <i>conveyor belt</i> atau <i>dump truck</i> .	- <i>Conveyor</i> rusak: material jatuh. - Tumpahan material di area kerja.	- Cedera fisik, tergelincir, kerusakan material.
4	Penggilingan awal ( <i>Raw Mill</i> )	Penggilingan bahan mentah menjadi <i>raw mix</i> menggunakan <i>ball mill</i> atau <i>roller mill</i> .	- Debu: paparan debu semen. - Suhu tinggi pada <i>raw mill</i> .	- Gangguan pernapasan, dehidrasi, kelelahan akibat paparan panas.
5	Homogenisasi bahan baku	Pencampuran bahan dalam silo untuk menghasilkan <i>raw mix</i> yang konsisten.	- Kerusakan <i>blower</i> : paparan gas berbahaya. - Pekerja jatuh dari ketinggian.	- Gangguan kesehatan, cedera serius akibat jatuh.
6	Pengecekan dan pengawasan kualitas	Menguji kualitas bahan baku di laboratorium dan memantau proses kerja.	- Paparan bahan kimia dari pengujian. - Kurangnya ventilasi di laboratorium.	- Iritasi kulit/mata, gangguan pernapasan.

Sumber : Data Primer, 2024

**Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)**

Evaluasi kemungkinan risiko yang telah ditemukan. Risiko-risiko dievaluasi dan dianalisis untuk menghitung ukuran risiko sambil memperhitungkan probabilitas terciptanya dan ambang keparahan dampaknya. Dua langkah penilaian risiko (*risk assessment*) tersusun dalam dua tahapan yakni analisis risiko (*risk analysis*) dan evaluasi risiko (*risk evaluation*). Tahap-tahap berikut sangat krusial karena akan menetapkan taktik manajemen risiko dan langkah-langkah pengendalian.

Kemungkinan (*Likelihood*) dan tingkat keparahan risiko (*Severity*)

adalah parameter yang digunakan dalam penilaian risiko. Kemungkinan adalah peluang terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Frekuensi kejadian yang berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja merupakan salah satu metrik pengukur yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel *risk matrix* akan digunakan untuk melihat peringkat risiko, yang menunjukkan besarnya dampak bahaya yang mungkin terjadi. Berikut pada tabel 5. merupakan penilaian risiko pada pekerjaan pengolahan bahan baku.

Tabel 5. Penilaian Risiko

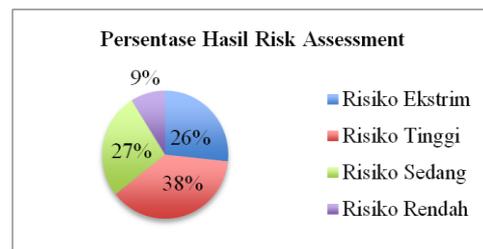
No.	Tahapan Proses Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	L	C	S	Level Risiko
1	Penambangan bahan baku	- Peledakan: bahaya ledakan. - Operasi alat berat: tertabrak atau tergilas.	- Cedera serius, kehilangan nyawa. - Kerusakan properti. - Tertabrak alat berat.	3	4	12	E
2	Penghancuran ( <i>crushing</i> )	- Bagian mesin bergerak: risiko terjepit.	- Anggota tubuh terjepit.	3	3	9	H

3	Pengangkutan dan penyimpanan	- Kebisingan mesin <i>crusher</i> . - <i>Conveyor</i> rusak: material jatuh. - Tumpahan material di area kerja. - Suhu panas pada <i>conveyor</i> .	- Gangguan pendengaran. - Tergelincir. - Tertimpa material. - Luka bakar ringan hingga sedang.	3	2	6	M
4	Penggilingan awal ( <i>Raw Mill</i> )	- Debu: paparan debu semen. - Suhu tinggi pada <i>raw mill</i> . - Kerusakan <i>blower</i> : paparan gas berbahaya.	- Gangguan pernapasan. - Dehidrasi akibat paparan panas. - Gangguan pernapasan.	2	2	4	L
5	Homogenisasi bahan baku	- Pekerja jatuh dari ketinggian.	- Pekerja terjatuh dari ketinggian.	4	2	8	H
6	Pengecekan dan pengawasan kualitas	- Paparan bahan kimia dari pengujian. - Kurangnya ventilasi di laboratorium.	- Iritasi kulit/mata. - Gangguan pernapasan.	3	2	6	M

Sumber : Data Primer, 2024

Hasil evaluasi berdasarkan penilaian risiko dalam hal pengolahan bahan mentah terdapat 13 potensi bahaya. Tujuan dari penilaian risiko adalah untuk menetapkan prioritas dalam menangani bahaya yang telah diketahui. Langkah-langkah pengendalian diterapkan pertama kali untuk individu yang berisiko tinggi dan kemudian untuk mereka yang memiliki tingkat bahaya yang lebih rendah. Pada kegiatan mengevaluasi bahaya dalam stasiun kerja pengolahan bahan mentah, ditemukan masing-masing nilai risiko diantaranya risiko rendah (9%), risiko menengah (27%), risiko tinggi (38%), dan risiko ekstrem (26%). Melalui rekayasa/modifikasi, pelatihan, instruksi kerja, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai untuk keselamatan pribadi, bahaya yang ada dapat diminimalkan. Persentase *risk assessment* dapat ditinjau pada gambar 2.

dibawah dengan menggunakan diagram *pie*.



Gambar 2. Persentase Risiko  
Sumber : Data Primer, 2024

**Pengendalian Risiko (*Risk Control*)**

Semua risiko yang ditemukan selama proses klasifikasi bahaya, dikendalikan dalam pengendalian risiko (*risk control*), dimana mempertimbangkan *level* risiko guna menentukan prioritas dan strategi manajemen. Tabel 6. berikut ini menampilkan ilustrasi hasil pengendalian risiko beserta dengan hirarki pengendalian yang berhubungan.

Tabel 6. Pengendalian Risiko

No.	Tahapan Proses Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Level Risiko	Pengendalian Risiko	Hirarki Pengendalian
1	Penambangan bahan baku	- Peledakan: bahaya ledakan.	- Cedera serius, kehilangan nyawa.	E	- Mengatur zona aman dengan tanda jelas saat peledakan berlangsung.	Rekayasa ( <i>Engineering</i> )

		- Operasi alat berat: tertabrak atau tergilas.	- Kerusakan properti. - Tertabrak alat berat.		- Mengatur jalur aman kendaraan berat lewat.	
2	Penghancuran ( <i>crushing</i> )	- Bagian mesin bergerak: risiko terjepit. - Kebisingan mesin <i>crusher</i> .	- Anggota tubuh terjepit. - Gangguan pendengaran.	H	- Memasang pelindung pada mesin untuk mencegah akses langsung ke area berbahaya. - Menyediakan <i>earmuff</i> untuk pekerja. - Memasang pelindung di sisi <i>conveyor</i> .	Rekayasa ( <i>Engineering</i> ) & APD
3	Pengangkutan dan penyimpanan	- <i>Conveyor</i> rusak: material jatuh. - Tumpahan material di area kerja. - Suhu panas pada <i>conveyor</i> .	- Tergelincir. - Tertimpa material. - Luka bakar ringan hingga sedang.	M	- Mengatur penyimpanan material dengan metode stabil. - Memberikan sarung tangan tahan panas. - Memasang <i>dust collector</i> untuk meminimalkan debu.	Rekayasa ( <i>Engineering</i> ) & APD
4	Penggilingan awal ( <i>Raw Mill</i> )	- Debu: paparan debu semen. - Suhu tinggi pada <i>raw mill</i> .	- Gangguan pernapasan. - Dehidrasi akibat paparan panas.	L	- Memberikan pakaian pelindung tahan panas. - Memberikan <i>full body harness</i> bagi pekerja yang bekerja di ketinggian.	Rekayasa ( <i>Engineering</i> ) & APD
5	Homogenisasi bahan baku	- Kerusakan <i>blower</i> : paparan gas berbahaya. - Pekerja jatuh dari ketinggian.	- Gangguan pernapasan. - Pekerja terjatuh dari ketinggian.	H	- Memasang pagar pelindung di sekitar area silo. - Memastikan pekerja menggunakan masker respirator. - Menggunakan pelindung mata ( <i>safety goggles</i> ).	Rekayasa ( <i>Engineering</i> ) & APD
6	Pengecekan dan pengawasan kualitas	- Paparan bahan kimia dari pengujian. - Kurangnya ventilasi di laboratorium.	- Iritasi kulit/mata. - Gangguan pernapasan.	M	- Memastikan tidak ada kontak langsung dengan bahan berbahaya. - Memasang sistem ventilasi yang memadai.	Rekayasa ( <i>Engineering</i> ) & APD

Sumber : Data Primer, 2024

Langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi atau menurunkan tingkat risiko hingga mencapai level rendah diantaranya dari *level* tertinggi *level E (extreme)* pada penambangan

bahan mentah dengan cara mengatur zona aman dengan tanda jelas saat peledakan berlangsung terhadap risiko cedera serius, kehilangan nyawa dan kerusakan properti, lalu mengatur jalur

aman kendaraan berat lewat terhadap risiko tertabrak alat berat. *Level H (high)* pada penghancuran bahan mentah dengan cara memasang pelindung pada mesin untuk mencegah akses langsung ke area berbahaya terhadap risiko anggota tubuh terjepit, lalu menyediakan  *earmuff* untuk pekerja terhadap risiko gangguan pendengaran. *Level H (high)* pada homogenisasi dengan cara memberikan  *full body harness* bagi pekerja yang bekerja di ketinggian dan memasang pagar pelindung di sekitar area silo terhadap risiko pekerja terjatuh dari ketinggian, lalu memastikan pekerja menggunakan masker respirator terhadap risikogangguan pernapasan. *Level M (medium)* pada pengangkutan dan penyimpanan dengan cara memasang pelindung di sisi  *conveyor* dan mengatur penyimpanan material dengan metode stabil terhadap risiko tergelincir dan tertimpa material, lalu memberikan sarung tangan tahan panas terhadap risiko luka bakar. *Level M (medium)* pada pengecekan dan pengawasan kualitas dengan cara menggunakan pelindung mata (*safety goggles*) dan memastikan tidak ada kontak langsung dengan bahan berbahaya terhadap risiko iritasi kulit/mata, lalu memasang sistem ventilasi yang memadai terhadap risiko gangguan pernapasan dan *level* terendah yakni *level L (low)* pada penggilingan awal dengan cara memasang *dust collector* untuk meminimalkan debu terhadap risiko gangguan pernapasan, lalu memberikan pakaian pelindung tahan panas terhadap risiko pekerja dehidrasi.

### Kesimpulan

Hasil evaluasi berdasarkan penilaian risiko dalam hal pengolahan bahan mentah terdapat 13 potensi bahaya dari 6 tahapan proses pekerjaan pengolahan bahan mentah. Pengendalian risiko diterapkan dari potensi risiko yang memiliki level tertinggi hingga kemudian level terendah dalam keamanan proses pengolahan bahan mentah. Masing masing level risiko pada stasiun kerja pengolahan bahan mentah diantaranya

*level extreme* sebesar 26%, *level high* sebesar 38%, *level medium* sebesar 27% dan *level low* sebesar 9%.

Berdasarkan evaluasi penilaian risiko, langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi atau menurunkan tingkat risiko dengan menggunakan (*Hierarchy of Control*) hirarki pengendalian, seperti contohnya risiko peledakan di area tambang dan risiko anggota tubuh terjepit di area *crushing* dengan cara mengatur zona aman peledakan dan memasang pelindung pada mesin bergerak yang masuk dalam hirarki rekayasa (*engineering*), lalu contoh lainnya risiko gangguan pernapasan dan gangguan pendengaran dengan cara pekerja menggunakan masker respirator dan penyediaan  *earmuff* bagi pekerja yang masuk dalam hirarki APD.

### Daftar Pustaka

- Alfafa, Abdul Malik. 2024. "Evaluasi Penerapan Standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Laboratorium Pemesinan Politeknik Industri Logam Morowali." *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)* 6(2):76. doi: 10.30998/joti.v6i2.24387.
- Arifudin, Opan, Udin Wahrudin, and Fenny Rusmana Damayanti. 2022. *Manajemen Risiko*. Bandung: Penerbit Widina.
- Febriani, Afnia Dwi, Achmad Nur Santoso. 2018. "Upaya Pembiasaan Diri Siswa Menerapkan K3 Pada Kegiatan Praktikum Pendidikan Kejuruan Sebagai Bekal Memasuki Dunia Kerja." *Seminar Nasional Kepalangmerahan* 1(1):16.
- Kerja, Departemen Tenaga. 1996. *Peraturan Menteri No. PER-05/MEN/1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)*. Jakarta: Departemen Tenaga Kerja.
- License, Standard Australia. 1999. *AS/NZS 4360:1999. Risk Management in Security Risk Analysis*. Brisbane: ISMCPI.
- Lokobal, Arif, Dosen Pascasarjana, Teknik Sipil, and Universitas Sam. 2014. "Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi Di Propinsi

- Papua.” *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 4(2):109–18.
- Organization, International Labour. 1998. “Programme on Safety and Health at Work and the Environment (Safe Work).” *International Labour Organization*. Retrieved December 10, 2024 (<http://www.ilo.org>).
- PK, Suma'mur. 1986. *Keselamatan Kerja Dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: Toko Gunung Agung.
- Putri, Famelga Clea. 2022. “Pengelolaan Risiko Di Cozy Car Wash Yogyakarta Dengan Penerapan ISO 31000.” *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)* 4(1):13. doi: 10.30998/joti.v4i1.11809.
- Ramadhan, Fazri. 2017. “Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC).” *Seminar Nasional Riset Terapan* (November):164–69.
- Rinawati, Seviana. 2018. “Level of Safe Behavior With the Implementation of Hot Work Permit Approach in Pt Bbb East Java.” *Journal Of Vocational Health Studies* 1(3):89. doi: 10.20473/jvhs.v1.i3.2018.89-96.
- Soehatman, Ramli. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. ed. 1. Jakarta: Indonesia: Dian Rakyat.
- Supriyadi, Ahmad Nalhadi, and Abu Rizaal. 2015. “Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan Dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC Pada PT. X.” *Seminar Nasional Riset Terapan* (July):281–86.
- Undang-Undang, RI. 1970. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja*.
- Wijaya, Albert, Togar W. S. Panjaitan, and Herry Christian Palit. 2015. “Evaluasi Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode HIRARC Pada PT.” *Jurnal Titra* 3(1):29–34.