

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN MASALAH K3 DALAM
PROSES PEKERJAAN PADA PEKERJA AREA PENGOLAHAN KONSENTRAT
DI PT. FREEPORT INDONESIA**

**ANDI KHUFITA RIZKY ASNUR
K011191101**



**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

SKRIPSI

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN MASALAH K3 DALAM
PROSES PEKERJAAN PADA PEKERJA AREA PENGOLAHAN KONSENTRAT
DI PT. FREEPORT INDONESIA**

**ANDI KHUFITA RIZKY ASNUR
K011191101**



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN MASALAH K3 DALAM
PROSES PEKERJAAN PADA PEKERJA AREA PENGOLAHAN
KONSENTRAT DI PT. FREEPORT INDONESIA

Disusun dan diajukan oleh

ANDI KHUFITA RIZKY ASNUR
K011191101

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
pada tanggal 29 November 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

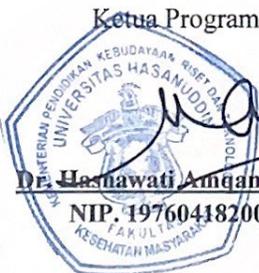
Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS
NIP. 195912211987022001


Prof. Yahya Thamrin, SKM.M.Kes.MOHS. Ph.D
NIP. 197602182002121003

Ketua Program Studi,

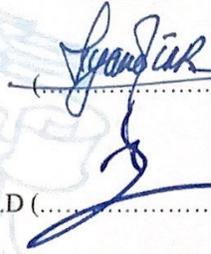

Dr. Hamawati Anqam, SKM.,M.Sc
NIP. 197604182005012001



PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Rabu
Tanggal 29 November 2023.

Ketua : Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS

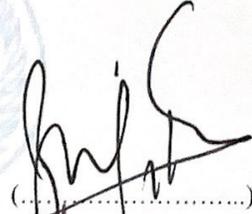


(.....)

Sekretaris : Prof. Yahya Thamrin, SKM. M.Kes. MOHS. Ph.D (.....)

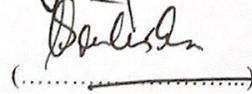
Anggota :

1. Dr. dr. Masyitha Muis, MS



(.....)

2. Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes



(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Khufita Rizky Asnur

NIM : K011191101

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

HP : 082194282254

E-mail : halokhufita@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul “Faktor yang Berhubungan dengan Masalah K3 dalam Proses Pekerjaan pada Pekerja Area Pengolahan Konsentrat di PT Freeport Indonesia” benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang merupakan acuan dari hasil karya orang lain yang telah disebutkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai ketentuan yang berlaku.

Makassar, 30 Oktober 2023

Yang Membuat Pernyataan



Andi Khufita Rizky Asnur

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Andi Khufita Rizky Asnur

“Faktor yang Berhubungan dengan Masalah K3 dalam Proses Pekerjaan pada Pekerja Area Pengolahan Konsentrat di Pt. Freeport Indonesia”

(xv + 124 Halaman + 22 Tabel + 6 Gambar + 7 Lampiran)

Industri pertambangan memiliki potensi dan faktor bahaya dengan risiko yang tinggi rentan kecelakaan. Menurut rekaman kecelakaan di divisi pengolahan konsentrat PTFI tahun 2021-2023 terjadi nearmiss (85%) dan tahun 2015 terjadi 2 kasus fatal akibat *blind spot* operator dan energi lepas tak terkendali pada *confeyor*. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan manajemen untuk meminimalisir risiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berhubungan dengan masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menggunakan HIRADC pada pekerja divisi pengolahan konsentrat di PTFI.

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan observasional analitik dan menggunakan desain penelitian *cross sectional study* yang dilaksanakan di PTFI. Populasi dalam penelitian ini adalah sebagian karyawan PTFI yang bekerja pada area pengolahan konsentrat dan sampel sebanyak 114 orang. Teknik pengambilan sampel dengan metode *cluster sampling* sehingga dipilih salah satu divisi yang ada di PTFI, yaitu divisi pengolahan konsentrat (*concentrating*) kemudian dipilih 3 dari 7 departemen yang ada. Penelitian ini menggunakan kuesioner *Global Physical Activity GPAQ* (2016), kuesioner identifikasi masalah Keselamatan & Kesehatan Kerja dan tabel HIRADC. Data dianalisis secara univariat dan bivariat dengan menggunakan uji *Continuity Correction & Fisher's Exact Test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya hubungan antara variabel independen dengan dependen. Adapun variabel pelatihan K3 ($p=0,000$), lama kerja ($p=0,000$), usia ($p=0,000$), jenis kelamin ($p=0,000$), dan aktivitas fisik ($p=0,000$) dengan demikian dapat diartikan ada hubungan yang signifikan dengan masalah K3. Masa kerja ($p=0,301$) dengan demikian dapat diartikan tidak ada hubungan yang signifikan dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia. Tingkat keparahan hasil identifikasi bahaya (HIRADC) didominasi bahaya fisik. Didapatkan bahwa dari 13 bahaya yang ada terdiri dari 3 risiko dengan tingkatan risiko sangat tinggi (*extreme risk*) dan 10 risiko dengan tingkatan risiko tinggi (*high risk*).

Pelatihan K3, lama kerja, usia, jenis kelamin dan aktivitas fisik merupakan faktor yang berhubungan dengan masalah K3 pada pekerja. Diharapkan para pekerja untuk memperhatikan terkait penggunaan APD, terutama pemakaian respirator yang sesuai dengan area dan jenis pekerjaan serta memperhatikan kontrol energi berbahaya dengan mengimplementasikan metode LOTOTO untuk pencegahan kejadian *nearmiss* maupun potensi jari terjepit atau remuk.

Kata Kunci : HIRADC, Masalah K3

Daftar Pustaka : 104 (1985-2023)

SUMMARY

Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Occupational Health and Safety

Andi Khufita Rizky Asnur

“Factors Related to OHS Problems in the Work Process of Concentrate Processing Area Workers at PT Freeport Indonesia”

(xv + 124 Pages + 22 Tables + 6 Pictures + 7 Attachments)

The mining industry has potential and dangerous factors with a high risk of accidents. According to accident records in PTFI's concentrate processing division in 2021-2023 there were near miss cases (85%) and in 2015 there were 2 fatal cases due to operator blind spots and uncontrolled released energy in the confectioner. Based on this, management is needed to minimize risk. This research aims to find out what factors are related to Occupational Safety and Health (OHS) problems using HIRADC for concentrate processing division workers at PTFI.

This type of research is quantitative with analytical observational and uses a cross sectional study research design conducted at PTFI. The population in this study were some of PTFI employees who worked in the concentrate processing area and 114 people of sample. This sampling technique used the cluster sampling method so that one of the existing divisions at PT. Freeport Indonesia was selected, the concentrate processing division, and 3 of the 7 existing departments were selected. This research uses the Global Physical Activity GPAQ questionnaire (2016), the Occupational Health and Safety problem identification questionnaire and the HIRADC table. Data were analyzed univariate and bivariate using the Continuity Correction & Fisher's Exact Test.

The results showed that there are relationship between the independent and dependent variables. The variables OHS training ($p=0.000$), length of work ($p=0.000$), age ($p=0.000$), gender ($p=0.000$), and physical activity ($p=0.000$) can thus be interpreted as having a significant relationship with OHS problems. Working period ($p=0.301$) can thus be interpreted as having no significant relationship with OHS problems among concentrate processing area workers at PTFI. The severity level of hazard identification results (HIRADC) is dominated by physical hazards. It was found that 13 of the existing hazards, there were 3 risks with a very high risk level (extreme risk), and 10 risks with a high risk level (high risk).

OHS training, length of work, age, gender and physical activity are factors related to OHS problems in workers. It is hoped that workers will pay attention to the use of PPE, especially the use of respirators suitable with the area and type of work and pay attention to controlling dangerous energy by implementing the LOTOTO method to prevent near miss incidents and the potential for fingers being pinched or crushed.

Keywords : HIRADC, OHS problems

Bibliography : 104 (1985-2023)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalammualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh,

Alhamdulillahirobbilamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Faktor yang Berhubungan dengan Masalah K3 dalam Proses Pekerjaan pada Pekerja Area Pengolahan Konsentrat di PT Freeport Indonesia**" sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua tercinta, Ibu Hj. Reski S.Kep Ns dan Opu H. Ir. Andi Muh. Asnur Agub, kakak tercinta Andi Aghnie Aulia & Andi Andhini Fadhlillah, atas doa, dukungan, perhatian, kasih sayang serta semangat yang selalu diberikan untuk kelancaran, kesehatan, dan keselamatan penulis dalam menyelesaikan jenjang Pendidikan.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini dapat selesai berkat bantuan, bimbingan, petunjuk, saran serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala kerendahan hati ingin mengucapkan banyak terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini:

1. Ibu Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS. Dan Bapak Prof. Yahya Thamrin., SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D selaku pembimbing satu dan pembimbing dua yang telah membimbing penulis dengan penuh ketabahan, memberikan

arahan, motivasi, nasihat, serta dukungan moril dalam bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

2. Ibu Dr. dr. Masyitha Muis, MS selaku dosen penguji dan ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja telah memberikan saran dan motivasi dalam menyempurnakan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik dan arahan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Indra Dwinata, S.KM., M.PH selaku penasihat akademik.
5. Bapak Edi Karyono Putro S.Pd., M.B.A. selaku Manager Resource Management, Bapak Dr. Ir. Arif Susanto, MM.Kes., M.Si., MBA., IPP. selaku *Supervisor Internship Student*, Ibu Danny Ma'dika Rosalinawati Santoso selaku *Coordinator IH COM Resource Management, Concentrating* PT. Freeport Indonesia yang telah memberikan banyak waktu, motivasi, pelajaran, dukungan dan banyak bantuan dalam proses magang dan penelitian, telah menjadi pengalaman yang sangat berharga untuk penulis.
6. Kak Miftah, Mba Hesti, Mas Maul, Mas Ferry, Mba Ida, Bang saul, Kakak Willy, Pak Jemy, Pak Yopi, Kak Gavin, Kak Lisa serta Seluruh Rekanan, Kontraktor, dan *internship student* batch 2023 PT. Freeport Indonesia yang telah memberikan banyak kenangan, bantuan, perhatian, waktu, dan dukungan selama merantau *internship* di Tembagapura.

7. Teman-teman KKN (Pitto, Mimi, Rini, Pia, Tere, Fathur, Fahrul dan Catur) yang sudah bertahan bersama demi pengabdian yang menciptakan kenangan tak terlupakan.
8. Teman-teman PBL (Ainul, Syila, Zizi, Fitri, Pandi, Kakak Fira dan Pakde) yang sudah menerima untuk menjalin hubungan keluarga baru walau dalam waktu singkat.
9. Teman-teman QHJ (Nuri, Kerang Waring, Batara mmd, FDMI & Tim Sukses Generus Makuta) yang telah berhasil mewujudkan “Ngaji iya, dolan iya”.
10. Teman-teman LF (Saki, Azrina, Dindong, Ame, Ode, Reisyah, Aya, Ari, Ridha, Pute, Warda dan Jeje) yang terkasih, selama ini bersama-sama melewati perkuliahan dengan segala dinamika di dalamnya.
11. Malika Yumna Inara, ponakan pertama yang sudah penulis anggap seperti anak sendiri, yang telah banyak mengajarkan banyak hal tentang kehidupan, yang telah membersamai penulis dari era maba hingga sarjana.
12. Terakhir, untuk Andi Khufita Rizky Asnur, yaitu diri saya sendiri, Terimakasih sudah bekerja keras dan bertahan dari dinamika hidup yang *worth every blood, sweat & tears. You deserve all beautiful things.*

Akhir kata, saya mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini.

Makassar, 30 Oktober 2023

Andi Khufita Rizky Asnur

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
Error! Bookmark not defined.	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	
Error! Bookmark not defined.	
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.4. Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Tinjauan Pustaka tentang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja).....	13
2.2 Tinjauan Pustaka tentang Risiko K3	14
2.3 Tinjauan Pustaka tentang Masalah K3	15
2.7 Tinjauan Pustaka tentang Pelatihan K3.....	27
2.8 Tinjauan Pustaka tentang Lama Kerja terhadap Masalah K3.....	30
2.9 Tinjauan Pustaka tentang Masa Kerja	31
2.10Tinjauan Pustaka tentang Usia terhadap K3	32
2.11Tinjauan Pustaka tentang Jenis Kelamin terhadap K3	33
2.12Tinjauan Pustaka tentang Aktivitas Fisik terhadap K3	34
2.13Tinjauan Pustaka tentang Proses Produksi Area Pengolahan Konsentrat PT Freeport Indonesia.....	37
2.14Kerangka Teori.....	39
BAB III KERANGKA KONSEP.....	42

3.1	Dasar Pemikiran Variabel yang diteliti	42
3.2	Kerangka Konsep	47
3.3	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	48
3.4	Hipotesis Penelitian	51
BAB IV	METODE PENELITIAN.....	53
4.1	Desain Penelitian	53
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	53
4.3	Populasi	54
4.4	Sampel	54
4.5	Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data	56
4.6	Instrumen penelitian	57
4.7	Pengolahan Data	58
4.8	Analisis Data	60
4.9	Penyajian Data.....	60
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	61
5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	61
5.2	Hasil Penelitian	67
5.3	Pembahasan	97
5.4	Keterbatasan Penelitian	128
BAB VI	KESIMPULAN	129
6.1	Kesimpulan.....	129
6.2	Saran	130

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 2.1	Skala tingkat Likelihood/kemungkinan.....	22
Tabel 2.2	Skala tingkat keparahan/ Consequences/ Dampak.	22
Tabel 2.3	Risk Analysis Matrix.....	23
Tabel 2.4	Deskripsi tingkat nilai risiko.....	24
Tabel 5.1	Distribusi Responden Berdasarkan Area Kerja.....	67
Tabel 5.2	Distribusi Responden Berdasarkan Penyakit Akibat Kerja.....	68
Tabel 5.3	Distribusi Responden Berdasarkan Pelatihan K3.....	69
Tabel 5.4	Distribusi Responden Berdasarkan Lama Kerja.....	70
Tabel 5.5	Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja.....	71
Tabel 5.6	Distribusi Responden Berdasarkan Usia.....	71
Tabel 5.7	Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	72
Tabel 5.8	Distribusi Responden Berdasarkan Aktivitas Fisik.....	73
Tabel 5.9	Hubungan Antara Pelatihan K3 dengan Masalah K3 pada Pekerja Area Concentrating PT. Freeport Indonesia Tahun 2023.....	73
Tabel 5.10	Hubungan Antara Lama Kerja dengan Masalah K3 pada Pekerja Area Concentrating PT. Freeport Indonesia.....	74
Tabel 5.11	Hubungan antara Masa Kerja dengan Masalah K3 pada Pekerja Area Concentrating PT. Freeport Indonesia.....	75
Tabel 5.12	Hubungan antara Usia dengan Masalah K3 pada Pekerja Area Concentrating PT. Freeport Indonesia..	76

Tabel 5.13	Hubungan antara Jenis Kelamin dengan Masalah K3 pada Pekerja Area Concentrating PT. Freeport Indonesia.....	77
Tabel 5.14	Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Masalah K3 pada Pekerja Area Concentrating PT. Freeport Indonesia.....	78
Tabel 5.15	Deskripsi Tingkat Nilai Risiko.....	80
Tabel 5.16	Skala tingkat Likelihood/kemungkinan.....	80
Tabel 5.17	Skala tingkat keparahan/ Consequences/ Dampak.	80
Tabel 5.18	Risk Analysis Matrix.....	81
Tabel 5.19	Deskripsi tingkat nilai risiko.....	81
Tabel 5.20	Tabel Identifikasi Bahaya.....	83
Tabel 5.21	Tabel Penilaian Risiko.....	86
Tabel 5.22	Tabel Penentuan Pengendalian.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Teori Manajemen Risiko.....	41
Gambar 3.1	Kerangka Konsep.....	47
Gambar 5.1	Area operasional PT. Freeport Indonesia.....	60
Gambar 5.2	Peta Lokasi Kabupaten Mimika, Provinsi Papua.....	63
Gambar 5.3	Wilayah Kontrak kerja PT. Freeport Indonesia.....	64
Gambar 5.4	Curah Hujan Rata Rata Tambang Bawah Tanah DMLZ	66
Gambar 5.5	Efektivitas Kontrol Penentuan Pengendalian Risiko.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Tabel HIRADC
- Lampiran 2. Kuesioner
- Lampiran 3. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4. Surat Penelitian dari Perusahaan
- Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 6. Hasil Analisis SPSS
- Lampiran 7. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Istilah/ Singkatan	Kepanjangan/ Pengertian
APD	Alat Pelindung Diri
AS/NZS	Australia Standard/ New Zealand Standard
CTS	Carpal Tunnel Syndrome
Conc. Automation	Concentrating Automation
DMLZ	Deep Mill Level Zone
DM	Diabetes Mellitus
FA	First aid
GPAQ	Global Physical Activity Questionnaire
HIRADC	Hazard Identification, Risk Assessment, & Determining Control
HSE	Health and Safety Environment
HPGR	High Pressure Grinding Roll
ILO	International Labour Organization
IUPK	Izin Usaha Pertambangan Khusus
ISO	International Organization for Standarization
K3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
LT	Lost Time
LBP	Low Back Pain
LOTOTO	Lock Out, Tag Out, Try Out
LV	Light Vehicle
MT	Medical Treatment
MET	Metabolic Equivalent
MDPL	Meter di Atas Permukaan Laut
Mind.Id	Mining Industry Indonesia
MSDs	Musculoskeletal Disorder
OB1	Office Building 1
OHSAS	Occupational Helath and Safety Assessment Series
PAK	Penyakit Akibat Kerja
PTFI	PT Freeport Indonesia
PERMENAKER	Peraturan Menteri Ketenagakerjaan
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PTM	Penyakit Tidak Menular
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SMK3	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
UU	Undang-Undang
UG	Underground
WHO	World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia industri di Indonesia saat ini sedang berkembang pesat. Setiap industri harus selalu meningkatkan kualitas produk yang dihasilkannya agar dapat memenuhi permintaan setiap konsumen. Semakin tinggi produktivitas maka semakin besar hazard atau resiko kerja yang akan ditimbulkan. Semakin kompleks peralatan kerja yang digunakan, semakin besar pula potensi bahaya kecelakaan kerja yang muncul jika penanganan dan pengendalian tidak dilakukan dengan sebaik-baiknya (Agus et al., 2019). Pesatnya teknologi yang digunakan dalam melakukan proses produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Namun, perubahan tersebut juga dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kesalahan dan kelalaian manusia (Ihsan et al., 2020).

International Labour Organization (ILO) tahun 2013, menyatakan bahwa satu pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik karena kecelakaan kerja dan 160 pekerja didunia mengalami penyakit akibat kerja (PAK). Diperkirakan 2,3 juta pekerja meninggal setiap tahun akibat kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK) (Indragiri et al., 2020). Berdasarkan data MONIAGA ketenagakerjaan (2021), di Indonesia dalam dua tahun terakhir dilaporkan terjadi kenaikan kecelakaan kerja yang sangat signifikan, naik 55,2 persen dari tahun sebelumnya, yakni sebanyak 114.000 kasus di tahun 2019

menjadi 177.000 kasus di tahun 2020. Menurut Depnaker RI tahun 1996 Secara umum terdapat 5 faktor bahaya K3 di antara lain : faktor bahaya biologi, faktor bahaya kimia, faktor bahaya fisik/mekanik, faktor bahaya biomekanik serta faktor bahaya sosialpsikologis (Moniaga, 2019).

Tempat kerja merupakan lokasi yang mempunyai bahaya dengan tingkat yang tinggi terhadap keselamatan bagi manusia, baik yang disebabkan akibat keadaan lingkungan maupun *human error*. Hal itu tertuang dalam pasal 87 UU No. 13 Tahun 2003 menyebutkan bahwa “setiap perusahaan yang mempekerjakan lebih dari 100 tenaga kerja atau proses dan bahan produksinya mengandung bahaya karena dapat menyebabkan kecelakaan kerja berupa ledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit akibat kerja diwajibkan menerapkan dan melaksanakan SMK3”. Kecelakaan kerja bukan hanya dari segi kelalaian pekerja. Dalam penerapan SMK3, acuan yang sudah sering dan banyak diterapkan di perindustrian standar internasional adalah standar sistem OHSAS 18001. Sesuai permintaan dan tuntutan dari OHSAS 18001, terdapat klausul 4.3.1 yang menyatakan organisasi harus menetapkan prosedur dan melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko atau disingkat HIRADC/*Hazard Identification Risk Assessment Determine Control* (Ihsan et al., 2020).

Setiap aktivitas yang dilakukan dapat berhasil atau berisiko gagal. Risiko adalah kombinasi dari kemungkinan serta tingkat keparahan terhadap suatu peristiwa yang dihasilkan dari bahaya. Menurut OHSAS 18001, risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah kemungkinan terjadinya

peristiwa atau paparan berbahaya dengan tingkat keparahan cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan suatu insiden. HIRADC merupakan salah satu metode untuk mengidentifikasi bahaya, mengurutkan risiko, serta menentukan pengendalian dari bahaya tersebut (Sukwika et al., 2022). Terdapat tiga tahapan, yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan penentuan pengendalian (*determining control*).

HIRADC memiliki manfaat antara lain industri dapat meningkatkan proses yang sistematis terkait manajemen K3 dalam memperhitungkan risiko, peluang, dan persyaratan berlandaskan hukum; Mampu menentukan bahaya dan risiko terkait dengan semua kegiatan di perusahaan atau kegiatan industri dan melakukan pengendalian untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan akibat kerja yang dapat menyebabkan kerugian secara fisik dan material; Perusahaan atau industri dapat mengevaluasi hasil kinerja manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang telah di terapkan; Perusahaan atau industri dapat memaksimalkan efektivitas dan efisiensi dalam hal mengurangi tingkat ketidakhadiran dan perputaran karyawan, *downtime* akibat cedera/sakit hingga biaya asuransi operasional yang disebabkan oleh risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Lazuardi et al., 2022).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terhadap masalah K3, salah satunya yaitu pelatihan K3. Penelitian yang dilakukan oleh Newaz et. al., (2018) mengenai keselamatan kerja konstruksi menjabarkan terdapat

lima aspek yang memberikan pengaruh terhadap persepsi keselamatan konstruksi terkhusus pada faktor pekerja, antara lain; perilaku supervisor, perilaku rekan kerja, keterlibatan antar pekerja, komitmen manajemen dan peraturan keselamatan kerja. Menurut Wilkins (2011) dan Albert dan Hallowel (2013) menambahkan aspek lain mengenai keselamatan kerja yaitu peran pelatihan/ *training* K3 dapat meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap aspek K3 dalam industri (Fassa, F., & Rostiyanti, S. 2020).

Faktor lainnya yaitu lama kerja. Durasi waktu bekerja menurut UU No. 12 Tahun 2013, yaitu selama 8 jam. Durasi waktu bekerja ini dapat mempengaruhi terhadap performa dan efektivitas kerja, dikarenakan efektivitas kerja yang meningkat berbanding lurus dengan manajemen waktu yang baik dalam pekerjaan (Kholisa, 2012 dalam Maziya et al., 2023). Adapun faktor Jenis kelamin yang secara fisik, wanita mempunyai ukuran tubuh dan kekuatan yang relatif kurang apabila dibandingkan dengan laki-laki. Laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dalam hal psikis dan fisik seperti kemampuan otot, daya tahan tubuh, postur tubuh dan lain sebagainya yang tentunya dapat diketahui bahwa jenis kelamin perempuan akan lebih sering mengalami kecelakaan akibat kerja dalam hal produksi penggunaan alat dan mesin (Siregar, 2014 dalam Mamuaja et al., 2021).

Masa kerja adalah waktu masuk pertama seorang pekerja hingga hari penelitian berlangsung. Semakin lama masa bekerja individu, maka semakin lama terpapar dengan berbagai jenis bahaya di tempat kerja (Diani et al., 2019). Usia yang semakin tua maka seseorang tersebut dapat semakin tinggi

mengalami keluhan pada otot yang dapat mempengaruhi terhadap kinerja karyawan. Seorang pekerja yang bekerja dalam kurun waktu yang relatif lama dan disertai dengan peningkatan usia maka dapat menimbulkan adanya proses degenerasi yang menyebabkan berkurangnya stabilitas pada sistem otot dan tulang manusia. Selain itu kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar, akan tetapi hanya tertimbun pada tubuh seseorang yang akan menjadi lemak tubuh, sehingga hal ini dapat memicu adanya risiko terjadinya berbagai macam keluhan produktivitas hingga berpengaruh pada penyakit akibat kerja (Koryaningsih et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Sukwika et al., (2022) menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi risiko serta melakukan perhitungan terkait tingkat risiko kerja. Dari penelitian ini didapatkan hasil identifikasi yaitu 42% risiko rendah, 54% risiko sedang dan 4% risiko tinggi dari total 81 risiko yang ada. Berdasarkan penelitian oleh Afnella et al., (2021) diperoleh simpulan bahwa terdapat 44 potensi bahaya dan 54 potensi risiko kecelakaan yang tersebar pada 8 stasiun kerja di PT. X. Kategori kecelakaan tersebut terbagi atas 7 risiko bahaya kecil (trivial), 17 risiko dapat ditoleransi (tolerable), 15 risiko bahaya sedang (moderate), 2 risiko bahaya besar (substantial), 3 risiko bahaya tidak dapat ditoleransi (intolerable), yang timbul akibat adanya potensi bahaya fisik.

Penggunaan APD merupakan salah satu pengendalian risiko K3, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan & Febriyanto (2020)

menyatakan bahwa pekerja dengan masa kerja >5 tahun lebih banyak mematuhi penggunaan APD dan pengalaman lama dibidang masing-masing, tetapi pekerja dengan masa kerja <5 tahun masih terdapat belum menggunakan APD karena minimnya pengalaman. Penelitian yang dilakukan oleh Helmina (2019) bahwa semakin tua umur seseorang maka proses degeneratif akan terjadi yang berupa regenerasi jaringan menjadi jaringan parut, kerusakan jaringan, penurunan cairan yang bisa berakibat kepada berkurang stabilitas di otot dan tulang. Umur yang separuh tua, ketahanan dan kapasitas otot mulai mengalami penurunan sehingga terjadi peningkatan risiko terhadap keluhan otot.

Salah satu perusahaan berstandar internasional yang bergerak dalam proses menambang dan memproses bijih menghasilkan konsentrat yang mengandung tembaga, emas dan perak memiliki risiko dengan tingkat yang tinggi terkait penyakit akibat kerja dan risiko kecelakaan ialah PT. Freeport Indonesia yang beroperasi di dataran tinggi terpencil di Pegunungan Sudirman, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua, Indonesia.

PT. Freeport Indonesia memulai untuk produksi penambangan dan pengolahan bijih pertamakali pada tahun 1972. PT. Freeport Indonesia merupakan salah satu deposit tembaga dan emas terbesar di dunia, melakukan pengembangan beberapa tambang bawah tanah berkadar tinggi yang berskala besar dan berumur panjang. Alur proses produksi untuk saat ini di PT. Freeport Indonesia yaitu pada area tambang bawah tanah dilakukan penambangan secara tidak langsung, dengan teknologi *maingem*

yaitu alat-alat bekerja dibawah tanah, tapi dikendalikan dari *office building* sehingga apabila terjadi insiden maupun paparan bahan kimia, operator akan tetap aman dan hanya dilakukan penanganan pada *equipment* yang digunakan. Tahap selanjutnya yaitu material dialirkan ke area penghancuran bijih, bijih yan telah halus kemudian melalui tahap floitasi sehingga menghasilkan konsentrat. Konsentrat tersebutpun kemudian dikeringkan dan disimpan dalam gudang penyimpanan lalu ditimbang hingga tiba waktunya untuk konsentrat dikapalkan di Pelabuhan Amamapare (PT Freeport Indonesia, 2023).

Berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan di PT. Freeport Indonesia pada area pengolahan konsentrat dataran tinggi merupakan area kerja yang memiliki potensi risiko yang besar terjadinya kecelakaan serta penyakit akibat kerja. Pada area *concentrating*, terdapat beberapa risiko bahaya yang dapat terjadi yaitu longsoran material, bahaya benda terjatuh/ beban yang tergantung, risiko jatuh dari ketinggian, *lifting operations* yang setiap saat dilakukan sebagai salah satu proses *maintenance*, *fire hazard*, kebakaran yang dapat dipicu dari panas, dapat timbul dari proses mesin yang berputar seperti motor, konveyor, peralatan listrik serta kegiatan perawatan. Risiko terperangkap dan remuk pada mesin, terpapar bahan berbahaya, kegagalan sistem proteksi yang dapat memicu kebakaran, aktivitas penggunaan *heavy equipment* sangat sibuk di area *concentrating*, berisiko tabrakan kendaraan atau kendaraan terbalik. Risiko tertabrak bisa saja terjadi dengan tidak tersedianya demarkasi atau pemisahan jalur

kendaraan dengan manusia dan risiko area *blind spot* (PT Freeport Indonesia, 2023).

Aktivitas pekerja dengan berbagai jenis pekerjaan yang mengharuskan untuk bekerja dengan mesin-mesin yang menghasilkan debu dan suara bising, berkerja pada area terbatas, bekerja di ketinggian, *uncontrolled release of energy*/ energi lepas tidak terkendali berisiko bagi pekerja seperti tersetrum, tersengat listrik, material yang terlempar keluar jalurnya, penggunaan *equipment* khusus seperti *rigging & hoisting*, penggunaan *forklift, crane, scaffolding*. Adapun sumber *chemical hazard* yaitu area produksi penghancuran bijih yang menghasilkan debu dengan jumlah banyak sehingga berisiko terjadinya penyakit akibat kerja seperti penumpukan debu pada paru-paru pekerja (*pneumoconiosis*) maupun dermatitis kontak (PT Freeport Indonesia, 2023).

Fatal Accident pernah terjadi pada tahun 2015 seorang pekerja masuk kedalam mesin confeyor dan seorang pekerja yang terjepit dengan *heavy equipment* yang tidak terlihat oleh driver pada *blind spot*. Berdasarkan rekapan data kejadian kecelakaan maupun nyaris kecelakaan dalam lingkup area kerja dalam tahun 2021-2023 yaitu kecelakaan yang membutuhkan Medical Treatment (MT) 0.6%, kecelakaan yang membutuhkan pertolongan pertama/ First Aid (FA) 4.4%, kecelakaan yang menyebabkan *lost time* (LT) 0,1%, kejadian yang nyaris menyebabkan kecelakaan/ *nearmiss* 85%, kerusakan *light vehicle* (LV) 7,8%, kebakaran 0,7%, dan kerusakan *heavy equipment* 1,4% (PT Freeport Indonesia, 2023).

1.2. Rumusan Masalah

Perusahaan atau industri memerlukan proses yang baik disemua kegiatan dalam mencapai tujuan yang efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja dan menekan angka kecelakaan kerja. Walaupun telah dibuatkannya sistem HIRADC dalam mengidentifikasi bahaya dan risiko sebagai acuan dalam mengevaluasi permasalahan kecelakaan yang ada, kemudian peraturan dan prosedur kerja yang baik serta penyediaan alat pelindung diri (APD), akan tetapi kecelakaan kerja masih terjadi. Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan pada poin sebelumnya, maka rumusan masalah yang ingin diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

“Apa Faktor yang Berhubungan dengan Masalah K3 dalam Proses Pekerjaan pada Pekerja Area Pengolahan Konsentrat di PT Freeport Indonesia?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis risiko K3 dengan metode HIRADC pada pekerja area Pengolahan Konsentrat di PT. Freeport Indonesia.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui hubungan pelatihan K3 dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia

- b. Untuk mengetahui hubungan lama kerja dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia
- c. Untuk mengetahui hubungan masa kerja dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia
- d. Untuk mengetahui hubungan usia dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia
- e. Untuk mengetahui hubungan Jenis Kelamin dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia
- f. Untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dengan masalah K3 pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Praktis

Dari penelitian ini diharapkan mampu menggerakkan praktisi keselamatan dan kesehatan pekerja dalam menegakkan pilar otomotif dan preventif sejak dini terkait paparan-paparan masalah K3 serta analisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia.

1.4.2. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah referensi terkait bagaimana paparan risiko keselamatan dan kesehatan kerja serta dapat digunakan dalam pengembangan topik penelitian yang berkaitan dengan

metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia.

1.4.3. Manfaat Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada fasilitas kesehatan, khususnya pihak perusahaan dan pekerja sebagai pencegahan dan pengendalian serta analisis risiko dan program keselamatan dan kesehatan kerja di bidang industri pertambangan.

1.4.4. Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi kesehatan yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam melakukan pencegahan lebih dini terkait masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC), pada pekerja area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka tentang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Keselamatan kerja adalah upaya serta sarana dalam mencegah kecelakaan di tempat kerja terjadi. Secara umum, di setiap area kerja selalu terdapat sumber bahaya yang dapat mengancam dari aspek keselamatan hingga kesehatan pekerja dan sumber bahaya tersebut ada yang dapat dicegah sampai tak terduga. Risiko yang sangat tinggi yang berdampak pada bahaya gangguan kesehatan yang terdapat di area kerja, juga pengaruh dari pekerja yang memiliki kesadaran rendah terhadap penggunaan APD juga menjadi salah satu penyebab dari terjadinya kecelakaan kerja (Skoatiya et al., 2023). Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu pemikiran dan suatu usaha dalam upaya untuk jaminan utuhnya dan kesempurnaan dari segi rohani dan jasmani tenaga kerja yang berhubungan dengan hasil karya dan budaya menuju masyarakat yang sejahtera (Acthree et al., 2023)

Menurut *International Labour Organization* (ILO) (1998) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah upaya promosi, perlindungan serta proses meningkatkan derajat kesehatan dengan setinggi tingginya yang meliputi aspek fisik, mental, serta sosial untuk kesejahteraan seluruh tenaga kerja di tempat kerja. Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja menjadi wujud terciptanya tempat kerja yang aman, serta terbebas dari pencemaran

lingkungan sehingga dapat mengurangi terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

2.2 Tinjauan Pustaka tentang Risiko K3

Risiko adalah kombinasi dari kemungkinan serta tingkat keparahan terhadap suatu peristiwa yang dihasilkan dari bahaya. Menurut AS/NZS 4360:1999, risiko (*risk*) adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran, diukur dengan hukum sebab akibat. Menurut Suma'mur (2014) yang dikutip oleh Nur (2021), Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, material dan proses pengolahan, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah program yang dibuat oleh pekerja maupun pengusaha sebagai upaya pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja dengan mengidentifikasi hal-hal yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta tindakan antisipatif jika terjadi kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Potensi bahaya yang disebabkan oleh karakteristik proses produksi bahan yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti ledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit akibat kerja, wajib menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menurut OHSAS 18001 adalah kemungkinan terjadinya peristiwa atau paparan berbahaya dengan tingkat keparahan cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan suatu

insiden (Sukwika et al., 2022). Risiko kecelakaan kerja dapat muncul akibat dari teknologi yang semakin pesat dalam perkembangan industri yang dipicu dari kesalahan dan kelalaian tenaga kerja / *human error* (Ihsan et al., 2020).

2.3 Tinjauan Pustaka tentang Masalah K3

Menurut Undang-Undang No.1 tahun 1970 mengenai keselamatan kerja, dijelaskan bahwa setiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan dan keselamatan dalam melakukan pekerjaan di tempat kerja yang perlu terjamin keselamatannya, sehingga kewajiban dalam menerapkan K3 dalam sebuah instansi ataupun perusahaan hukumnya wajib. Keselamatan kerja tercermin pada keadaan di tempat kerja yang meliputi keadaan tidak aman, tindakan tidak aman maupun keadaan lingkungan kerja. Berdasarkan piramida perbandingan kecelakaan disebutkan bahwa keadaan dan tindakan tidak aman merupakan dasar dari kejadian hampir celaka maupun kecelakaan (Fitria et al., 2014 dalam Astuti & Zaenab, 2020). Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda (PERMENAKER No.03/MEN/1998).

Kecelakaan kerja sebagai suatu kejadian yang tidak direncanakan, tidak terkendali dan tidak dikehendaki (*uplanned, uncontrolled and undesired*) pada saat bekerja, yang disebabkan baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh tindakan tidak aman dan atau kondisi tidak aman sehingga terhentinya kegiatan kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi akan menimbulkan

kerugian bagi orang yang bekerja dan perusahaan pertambangan. Pekerja yang mengalami kecelakaan dapat mengakibatkan penderitaan seperti luka ringan atau berat, bahkan kematian. Kecelakaan kerja yang terjadi tidak berhenti pada pekerjaan saja, namun juga berpengaruh terhadap keluarga pekerja, terlebih lagi pada saat pekerja cacat seumur hidup dan meninggal. Tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman disebut sebagai penyebab langsung (*immediate/ primary causes*) kecelakaan karena keduanya adalah penyebab yang jelas/ nyata dan secara langsung terlibat pada saat kecelakaan terjadi. Kondisi tidak aman yang paling sering menyebabkan terjadinya kecelakaan adalah alat pengaman yang tidak ada, tidak lengkap dan tidak berfungsi dengan baik. Pekerja yang paling banyak menjadi korban adalah pekerja dengan pengalaman kerja kurang dari tiga tahun. Kemudian tindakan paling tidak aman yang paling sering memicu terjadinya kecelakaan adalah bekerja dengan posisi tidak benar dan tidak mengikuti prosedur kerja (Iqbal, M., & Kamaludin, A., 2021).

Dampak yang terjadi apabila faktor-faktor keselamatan dan kesehatan kerja diabaikan adalah munculnya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang merugikan pekerja serta industri tahu itu sendiri. Penyakit akibat kerja menjadi perhatian penting saat ini, mengingat penyakit akibat kerja muncul dalam jangka waktu panjang setelah aktivitas berlangsung, sehingga pekerja seringkali mengabaikan risiko-risiko yang muncul yang dapat menimbulkan penyakit akibat kerja (Patradhiani et al., 2019). Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan telah mengamanatkan

antara lain, setiap tempat kerja harus melaksanakan upaya kesehatan kerja, agar tidak terjadi gangguan kesehatan pada pekerja, keluarga, masyarakat dan lingkungan disekitarnya. Penyakit akibat kerja disebabkan oleh dua faktor, yaitu lingkungan kerja dan hubungan kerja. Penyakit akibat kerja atau berhubungan dengan pekerjaan dapat disebabkan oleh pemajanan di lingkungan kerja (Husaini et al., 2017).

2.4 Tinjauan Pustaka tentang *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya)

Bahaya adalah segala sesuatu yang dapat menimbulkan kerugian, baik yang berasal dari bahan kimia, panas, kebisingan atau bagian-bagian mesin yang sedang beroperasi (HSE, U. 2002). Menurut *British Standard Institut* (2007) bahaya adalah situasi atau aktivitas yang berpotensi menimbulkan kerugian. Dalam bahasa Indonesia dapat didefinisikan bahwa “Bahaya adalah segala sesuatu yang memiliki peluang penyebab kerugian (cedera pada manusia, kerusakan pada alat/proses/lingkungan sekitar). Mengutip Ramesh (2017) dalam Nuryono et al., (2020) bahwa proses yang menyebabkan kecelakaan dimulai dengan bahaya. Ada beberapa faktor yang menyebabkan bahaya, yang pertama adalah bahan kimia. Bahaya kimia dapat mempengaruhi pekerja melalui sistem pernafasan, pencernaan, kontak langsung dengan kulit atau tertusuk. Kemudian bahaya fisik yang berasal dari faktor fisika yaitu kebisingan, pencahayaan yang tidak sesuai, getaran, paparan radiasi, temperatur/ iklim kerja dan tekanan. Selanjutnya bahaya biologi yang timbul dari makhluk hidup yang tampak dan tidak tampak (makro dan mikro biologi). Bahaya ergonomi yang terjadi akibat

lingkungan peralatan yang digunakan oleh pekerja tidak sesuai, Bahaya mekanis, bahaya psikososial serta bahaya yang berhubungan dengan kelistrikan.

Bahaya yang teridentifikasi harus dikendalikan sedemikian rupa untuk menghilangkan atau meminimalkan risiko yang mengancam aspek K3 dengan mengendalikannya pada sumbernya. Identifikasi bahaya adalah proses penilaian pihak manajemen dari suatu proses pekerjaan dan menentukan tindakan terhadap bahaya yang terjadi. Tahapan ini merupakan proses pemeriksaan setiap area dan proses kerja untuk mengidentifikasi semua potensi bahaya dalam suatu pekerjaan. Bahaya memiliki hubungan yang erat dengan risiko. Risiko adalah tolak ukur untuk menganalisis dan mengevaluasi bahaya (Trisaid, 2020).

Identifikasi bahaya menurut Ramli (2010) yang dikutip oleh Setyabudhi (2021) "Identifikasi bahaya merupakan upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi". Identifikasi bahaya dibutuhkan untuk menjamin keselamatan dan keamanan pada proses produksi baik bagi pekerja, peralatan maupun lingkungan dari terjadinya kecelakaan kerja. Dalam pengelolaan manajemen risiko memiliki peran yang besar agar risiko dan bahaya yang terjadi tidak berdampak besar pada proses operasi perusahaan. Manajemen risiko yang baik akan dapat meminimalkan tingkat risiko ke tingkat yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisir risiko kecelakaan akibat kerja dan insiden lainnya yang memakan biaya, waktu, stress dan ketidaknyamanan. (Ghika S. dkk ., 2021). Identifikasi bahaya

dilakukan agar bisa mengetahui potensi bahaya yang ada di setiap tahapan aktivitas yang dilakukan. Sumber bahaya dapat bersumber dari suatu bahan, alat atau sistem. (Fathimahhayati et al., 2019).

Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan metode observasi atau inspeksi terencana. Pengamatan yang dilakukan harus sesuai dengan kondisi sebenarnya yang sedang terjadi di tempat kerja, serta peralatan yang lebih terfokus pada bahaya yang menimbulkan risiko bagi pekerja. Metode selanjutnya yaitu *Brainstorming*, dapat dilakukan jika ada proses yang belum dilakukan atau berdasarkan pertimbangan jarak jauh sehingga tidak dapat melakukan observasi (Nuryono et al., 2020). Menurut *International Organization for Standardization (ISO 45001-2018)* Organisasi harus menetapkan, menerapkan serta memelihara proses untuk identifikasi bahaya berkelanjutan dan proaktif. Proses identifikasi bahaya harus dipertimbangkan, namun tidak terbatas pada bagaimana pekerjaan diatur, faktor sosial, kepemimpinan dan budaya dalam organisasi; kegiatan dan situasi rutin dan tidak rutin, termasuk bahaya yang timbul dari: prasarana, peralatan, bahan, bahan dan kondisi fisik tempat kerja; faktor manusia; insiden relevan masa lalu, internal atau eksternal organisasi, keadaan darurat; yang memiliki akses ke tempat kerja dan aktivitasnya; desain area kerja, proses, instalasi, mesin/peralatan, prosedur operasi dan organisasi kerja; situasi yang terjadi di sekitar tempat kerja/ situasi yang tidak dikendalikan oleh organisasi dan terjadi di sekitar tempat kerja yang dapat menyebabkan cedera dan kesehatan yang buruk bagi orang-orang di tempat

kerja; perubahan aktual atau yang diusulkan dalam organisasi, operasi, proses, aktivitas, dan K3.

2.5 Tinjauan Pustaka tentang *Risk Assesment* (Penilaian Risiko)

Penilaian risiko adalah tahapan selanjutnya dari metode HIRADC. Penilaian risiko merupakan rangkaian proses analisis, penilaian dan pengendalian risiko suatu pekerjaan. Hasil penilaian risiko yang disajikan dalam matriks risiko sangat diperhatikan dalam pengambilan keputusan pengendalian risiko. Penilaian risiko melibatkan evaluasi tingkat risiko yang harus dipertimbangkan untuk mengendalikan potensi risiko yang ada. Evaluasi risiko harus dihitung dengan probabilitas insiden/kejadian berbahaya yang terjadi dalam suatu periode dan dalam tingkat keparahan cedera atau kerusakan berdasarkan pedoman sistem manajemen K3 (Ghika S. et al., 2021).

Analisis risiko digunakan untuk menganalisis suatu sistem dan merupakan alat yang efisien dalam mengidentifikasi faktor risiko serta melakukan pengembangan strategi untuk mencegah kegagalan. Ini termasuk identifikasi kegagalan, frekuensi dan analisis konsekuensi. Penerapan manajemen risiko membantu perusahaan dalam mengidentifikasi dan menganalisis risiko sejak awal sehingga membantu membuat keputusan dalam mengatasi risiko tersebut, sehingga dapat dikatakan bahwa manajemen risiko merupakan salah satu upaya penggunaan sumber daya yang ada secara efektif untuk mengurangi dampak unsur ketidakpastian dengan cara menerapkan langkah-langkah

sistematis saat pengidentifikasian dan menganalisa suatu masalah yang bisa timbul untuk kemudian dilakukan tindakan pengendalian preventif dengan mengeliminasi, substitusi, ataupun dengan rekayasa teknik suatu masalah. Manajemen risiko K3 berkaitan dengan bahaya dan risiko yang ada di tempat kerja yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. (Triswandana, 2020).

Tujuan tahapan penilaian risiko yaitu untuk memastikan bahwa kontrol risiko dari proses, operasi maupun aktivitas yang dilakukan berada pada tingkat yang dapat diterima (Agus et al., 2019). Berdasarkan hasil analisis dapat ditentukan peringkat risiko sehingga risiko yang berdampak kecil hingga besar dapat dipilah. Hasil analisis risiko dievaluasi dan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditentukan atau standar yang berlaku. Jika risiko masih berada di atas batas yang dapat diterima, tindakan pengendalian harus dilakukan. Penilaian risiko meliputi dua tahap, yaitu menganalisis risiko dan mengevaluasi risiko, dimana evaluasi risiko merupakan hasil yang digunakan untuk menilai apakah risiko dapat diterima atau tidak, dengan membandingkannya dengan standar yang berlaku dan telah ditetapkan (Trisaid, 2020).

Penilaian risiko dilakukan atas dasar "Australian Standard/ New Zealand Standard. Risk Management. 4360," (1999). Pada proses penilaian risiko terdapat 2 parameter yang digunakan, pertama mengklarifikasi kejadian dan potensi kemungkinan kejadian risiko (*Likelihood*) dan peringkat keparahan/ besar kecilnya bahaya (*consequence*) tersebut. Untuk kriteria Likelihood

disajikan di Tabel 1, selanjutnya tingkatan consequence ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Skala tingkat Likelihood/kemungkinan

Level	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i> /Hampir pasti	Dapat terjadi setiap saat
4	<i>Likely</i> / Mungkin	Mungkin akan terjadi di sebagian besar keadaan/ sering terjadi
3	<i>Possible</i> / Kemungkinan	Mungkin terjadi pada suatu waktu/ dapat terjadi sekali-sekali
2	<i>Unlikely</i> / Tidak mungkin	Bisa terjadi pada suatu waktu/ jarang terjadi
1	<i>Rare</i> / Langka	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar biasa/ hampir tidak pernah terjadi.

Sumber: AS/NZS 4360:1999.

Tabel 2. 2 Skala tingkat keparahan/ Consequences/ Dampak.

Level	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i> /tidak signifikan	Tidak ada cedera, kerugian finansial rendah/sedikit
2	<i>Minor</i> / Perawatan ringan	Cidera ringan, menggunakan P3K, pelepasan di tempat segera diatasi, kerugian finansial ringan
3	<i>Moderate</i> / Perawatan sedang	Cidera sedang, Membutuhkan bantuan perawatan medis, pelepasan di tempat dengan bantuan dari luar, kerugian finansial yang sedang
4	<i>Major</i> / Cedera Besar	Cidera berat >1 orang, kehilangan kemampuan produksi, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i> / Bencana	Fatal >1 orang, Kematian, kerugian finansial yang sangat besar dan dampak yang sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan.

Sumber: AS/NZS 4360:1999.

Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti et al., (2021) melakukan penentuan risiko dengan menggunakan metode HIRADC berdasarkan

metode AS/NZS 4360:1999 bahwa nilai dari *likelihood* dan *consequence* akan digunakan untuk menentukan *Risk Rating/ Risk Level*. Maka tahap selanjutnya menghitung nilai risiko dengan perhitungan perkalian antara pembagian tingkat kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan dengan jumlah responden untuk memudahkan dalam perhitungan nilai risiko. Adapun untuk mendapatkan nilai level risiko menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Risk} = \text{Likelihood} \times \text{Consequence}$$

Evaluasi risiko dapat dilakukan dengan bantuan skala risk matrix untuk mengklasifikasikan level risiko bahaya (AS/NZS 4360: 1999). Adapun skala risk matrix ditabulasikan di Tabel 2.3, sedangkan untuk penjelasan dari level risiko ditampilkan di Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Risk Analysis Matrix

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
5 (Almost Certain/ Hampir Pasti)	H	H	E	E	E
4 (Likely/ Mungkin)	M	H	H	E	E
3 (Possible/ Kemungkinan)	L	M	H	E	E
2 (Unlikely/ Tidak mungkin)	L	L	M	H	E
1 (Rare/ Langka)	L	L	M	H	H

Sumber: AS/NZS 4360:1999.

Tabel 2.4 Deskripsi tingkat nilai risiko

Simbol	Deskripsi	Keterangan	Tindakan
E	<i>Extreme Risk</i> (Risiko sangat tinggi)	Aktivitas harus dihentikan	Segera dilakukan tindakan perbaikan.
H	<i>High Risk</i> (Risiko Tinggi)	Aktivitas tidak boleh dilaksanakan sampai bahaya sudah direduksi	Mendapatkan perhatian manajemen dan tindakan penanganan dengan APD.
M	<i>Moderate Risk</i> (Risiko sedang)	Dibutuhkan langkah untuk meminimalisir risiko	Menambah peralatan pengamanan, perhatian serius dan prosedur serta menentukan tanggung jawab manajemen.
L	<i>Low Risk</i> (Risiko rendah)	Risiko masih dapat diterima	Pengawasan prosedur secara rutin

Sumber: AS/NZS 4360:1999.

2.6 Tinjauan Pustaka tentang *Determining Control* (Penentuan Pengendalian)

Tahapan terakhir dari proses analisis risiko pada penelitian yang akan dilakukan setelah didapatkan tabel dengan metode HIRADC adalah mengusulkan penentuan pengendalian. Tujuan dari proses penentuan pengendalian yaitu memperbaiki pengaturan proses serta mengurangi risiko serta bahaya yang ada juga meminimalkan munculnya potensi yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Dalam menentukan upaya-upaya pengendalian yang akan diterapkan, disesuaikan dengan pertimbangan berdasarkan hierarki dasar yang ada dalam proses pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif hingga alat pelindung diri (APD) dengan tetap menyesuaikan dengan kondisi tempat kerja (Syawal, 2023). Hirarki kontrol dimaksudkan untuk memberikan pendekatan sistematis untuk meningkatkan kesehatan kerja dan keselamatan, menghilangkan bahaya, dan mengurangi atau mengendalikan risiko K3. Setiap kontrol dianggap kurang efektif daripada

yang sebelumnya. Biasanya menggabungkan beberapa kontrol agar berhasil mengurangi risiko K3 ke tingkat yang serendah mungkin secara wajar (AS/NZS 4360:1999).

2.6.1 Eliminasi

Eliminasi adalah menghilangkan pekerjaan yang berbahaya yaitu berupa alat, proses, mesin atau zat dengan tujuan untuk melindungi pekerja (Saputro et al., 2021). Eliminasi merupakan proses pengendalian risiko yang bersifat permanen dan harus dicoba untuk diterapkan sebagai pilihan prioritas pertama (Trisaid, 2020). Eliminasi contohnya seperti berhenti menggunakan bahan kimia berbahaya; menerapkan ergonomi ketika merencanakan tempat kerja baru; menghilangkan pekerjaan yang monoton atau pekerjaan yang menyebabkan stres negatif; memindahkan truk fork-lift dari suatu area (AS/NZS 4360:1999).

2.6.2 Substitusi

Substitusi bertujuan untuk mengganti bahan, proses, operasi ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih tidak berbahaya. Menyesuaikan diri dengan kemajuan teknis. Misalnya mengganti cat berbahan dasar pelarut dengan cat berbahan dasar air; mengganti material lantai yang licin; menurunkan persyaratan tegangan untuk peralatan (AS/NZS 4360:1999).

2.6.3 Rekayasa Teknik

Rekayasa teknik merupakan tipe pengendalian yang paling umum digunakan karena memiliki kemampuan dalam merubah jalur transmisi

bahaya atau mengisolasi pekerja dari bahaya (Saputro et al., 2021). Ciri khas dalam tahap ini adalah melibatkan pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur, dan mengurangi frekuensi dalam melakukan kegiatan berbahaya. (Ramadhan, 2017). Rekayasa teknik yaitu mengisolasi tenaga kerja dari bahaya juga menerapkan tindakan perlindungan secara kolektif misalnya pelindung mesin serta sistem ventilasi (AS/NZS 4360:1999).

2.6.4 Administratif

Pengendalian bahaya dengan melakukan modifikasi pada interaksi pekerja dengan lingkungan kerja, seperti rotasi kerja, pelatihan, pengembangan standar kerja (SOP), shift kerja dan housekeeping. (Saputro et al., 2021). Administratif dilakukan dengan menyediakan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar potensi bahaya. (Trisaid, 2020). Administratif dapat dilakukan seperti mengadakan pelatihan, melakukan inspeksi peralatan keselamatan secara berkala, melakukan pelatihan untuk mencegah kesalahan dan pelecehan, mengelola koordinasi kesehatan dan keselamatan dengan kegiatan subkontraktor juga melakukan pelatihan induksi, memberikan instruksi tentang cara melaporkan insiden, ketidaksesuaian, dan viktimisasi, mengubah pola kerja seperti shift kerja dan masa/jam kerja (AS/NZS 4360:1999).

2.6.5 Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri dirancang untuk melindungi diri dari bahaya di lingkungan kerja, serta zat pencemar, agar tetap selalu aman dan sehat. (Saputro et al., 2021). APD secara umum merupakan sarana pengendalian yang digunakan untuk jangka pendek dan bersifat sementara mana kala sistem pengendalian yang lebih permanen belum dapat diimplementasikan. Jika manajemen keselamatan kerja dapat berjalan dengan baik, risiko kecelakaan pun dapat dikendalikan. (Trisaid, 2020). Dalam menyediakan APD harus memadai, termasuk pakaian dan instruksi untuk penggunaan dan pemeliharaan APD seperti sepatu keselamatan, kacamata keselamatan, pelindung pendengaran dan penglihatan serta sarung tangan (AS/NZS 4360:1999).

2.7 Tinjauan Pustaka tentang Pelatihan K3

Pelatihan merupakan salah satu langkah upaya dalam proses mengembangkan sumber daya manusia terutama perihal pengembangan intelektual dan kepribadian seseorang. Menurut Gomes (1997: 197) dalam Sulaiman & Asanudin (2020), menyatakan bahwa pelatihan merupakan suatu usaha dalam mempernaiki prestasi kerja atau kinerja pegawai, pada suatu pekerjaan tertentu yang sedang menjadi tanggung jawabnya. Pelatihan harus dirancang untuk mewujudkan tujuan organisasi yang dalam waktu bersamaan juga dapat mewujudkan tujuan masing-masing para pekerja. Pelatihan merupakan suatu aktivitas paling umum yang terdapat

dalam suatu organisasi dan para pimpinan mendukung adanya pelatihan karena dengan hal tersebut para pegawai akan lebih menjadi terampil dan lebih produktif sekalipun manfaat-manfaat tersebut harus dipertimbangkan dengan waktu yang tersita ketika pegawai sedang dilatih. Berdasarkan definisi pelatihan diatas dapat disimpulkan bahwa pelatihan merupakan suatu proses pendidikan jangka pendek yang menggunakan prosedur sistematis dan terorganisir, untuk mengalihkan atau mentransfer pengetahuan dan keterampilan dari seseorang yang dapat melakukan kepada orang yang tidak tahu dan tidak dapat melakukan suatu pekerjaan.

Tujuan pendidikan dan pelatihan secara umum dalam rangka pembinaan terhadap para pekerja agar mendapatkan (Fatoni 2006: 98 dalam Sulaiman & Asanudin 2020):

- a. Menambah kepribadian dan semangat pengabdian kepada organisasi dan masyarakat.
- b. Menambah mutu dan kemampuan, serta keterampilan baik dalam melaksanakan tugasnya maupun kepemimpinannya.
- c. Melatih dan meningkatkan mekanisme kerja dan kepekaan dalam melaksanakan tugas.
- d. Melatih dan meningkatkan kerja dalam perencanaan.
- e. Meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan.

Pendidikan dan pelatihan mempunyai beberapa manfaat yang sangat penting. Menurut Wursanto (1989: 60-61) dalam Sulaiman & Asanudin

(2020), ada berbagai macam manfaat pendidikan dan pelatihan untuk pekerja, yaitu:

- a. Pendidikan dan pelatihan meningkatkan stabilitas pekerja, artinya hubungan pergantian dengan pekerja lainnya yang tidak hadir.
- b. Pendidikan dan pelatihan dapat memperbaiki cara kerja, artinya pekerja lebih kreatif dalam menjalankan pekerjaannya.
- c. Pendidikan dan pelatihan memberikan manfaat yang sangat baik bagi pekerja, karena dengan adanya pendidikan dan pelatihan pekerja dapat berkembang dengan cepat dan baik dalam melaksanakan tugas dan fungsinya.
- d. Pendidikan dan pelatihan memberi kesempatan bagi pekerja untuk mengembangkan kemampuan dalam dirinya.

Menurut Newaz et. al., (2018) mengenai keselamatan kerja konstruksi menjabarkan terdapat lima aspek yang memberikan pengaruh terhadap persepsi keselamatan konstruksi terkhusus pada faktor pekerja, antara lain; perilaku supervisor, perilaku rekan kerja, keterlibatan antar pekerja, komitmen manajemen dan peraturan keselamatan kerja. Menurut Wilkins (2011) dan Albert dan Hallowel (2013) menambahkan aspek lain mengenai keselamatan kerja yaitu peran pelatihan/ *training* K3 dapat meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap aspek K3 dalam industri. Notoatmodjo (2010) menyebutkan bahwa pendekatan melalui pendidikan dan pelatihan merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan guna meningkatkan kesadaran dan sikap aman dalam bekerja. Beberapa penelitian yang lain

menguatkan pernyataan sebelumnya bahwa pelatihan tentang K3 menjadi faktor utama dalam meningkatkan budaya K3, perilaku keselamatan dan iklim keselamatan pada proyek konstruksi (Zhou et al., 2011; Oswald et al., 2013; Rodríguez- Garzón et al., 2015 dalam Fassa et al., 2020)

2.8 Tinjauan Pustaka tentang Lama Kerja terhadap Masalah K3

Durasi waktu bekerja menurut UU No. 12 Tahun 2013, yaitu selama 8 jam. Durasi waktu bekerja ini dapat mempengaruhi terhadap performa dan efektivitas kerja, dikarenakan efektivitas kerja yang meningkat berbanding lurus dengan manajemen waktu yang baik dalam pekerjaan (Kholisa, 2012 dalam Maziya et al., 2023). Lamanya seorang pekerja bisa bekerja dengan baik dalam sehari pada umumnya adalah enam hingga sepuluh jam perhari. Waktu kerja yang diperpanjang melebihi kemampuan lama kerja tersebut biasanya berdampak terhadap efisiensi, efektivitas dan produktivitas kerja yang optimal hingga penurunan kualitas serta hasil kerja. Bekerja dalam waktu yang panjang menimbulkan kecenderungan untuk terjadinya kelelahan, gangguan kesehatan, ketidakpuasan hingga kecelakaan kerja.

Lama kerja dalam satu minggu bagi pekerja dapat bekerja dengan baik yaitu selama 40 hingga 50 jam. Apabila lebih dalam rentang waktu tersebut, kemungkinan besar untuk memicu hal negatif bagi pekerja yang berkaitan dengan pekerjaannya. Kecenderungan hal yang tidak diinginkan terjadi dapat menjadi semakin besar peluangnya apabila waktu kerja dalam seminggu menjadi semakin panjang. Jumlah 40 jam (jam kerja) dalam

seminggu dapat dibuat lima atau empat hari kerja tergantung kepada berbagai faktor, namun fakta menunjukkan bekerja lima hari atau 40 jam kerja seminggu adalah peraturan yang berlaku dan semakin diterapkan dimanapun (Suma'mur P.K., 2014:411).

2.9 Tinjauan Pustaka tentang Masa Kerja

Masa kerja adalah waktu masuk pertama seorang pekerja hingga hari masih bekerja. Semakin lama masa bekerja individu, maka semakin lama terpapar dengan berbagai jenis bahaya di tempat kerja (Diani et al., 2019). Menurut Simanjuntak (1985) yang dikutip oleh Kumbadewi (2021) menyatakan bahwa apabila usia seorang pekerja bertambah seiring berjalannya waktu, maka tingkat produktivitas dari pekerja tersebut akan meningkat dikarenakan pekerja berada dalam usia produktif. Sedangkan jika usia pekerja menjelang tua maka produktivitas dan kinerja akan semakin menurun akibat adanya keterbatasan dari aspek faktor fisik dan kesehatan yang mempengaruhi.

Masa kerja menurut Siagan (2012) yang dikutip oleh Setiawan & Febriyanto (2020) adalah salah satu kecenderungan pekerja internal melakukan suatu aktivitas kerja sehingga dapat dikatakan bahwa masa bekerja menunjukkan pengalaman yang lebih banyak dibandingkan dengan seseorang yang baru bekerja. Secara keseluruhan masa kerja merupakan waktu yang digunakan oleh pekerja untuk memberikan tenaga maupun aktivitasnya kepada perusahaan sehingga menghasilkan produktivitas yang

baik di bidangnya. Masa kerja juga dapat dikatakan sebagai loyalitas karyawan terhadap perusahaan sehingga pekerja akan cenderung lebih lama memiliki produktivitas yang baik.

2.10 Tinjauan Pustaka tentang Usia terhadap K3

Usia adalah satuan waktu yang menjadi parameter pengukuran waktu keberadaan suatu benda atau makhluk, baik hidup maupun yang mati (Depkes RI, 2009). Adapun klasifikasi usia menurut Depkes RI (2009):

- a. Masa Balita : 0-5 Tahun
- b. Masa Kanak- Kanak : 5-11 Tahun
- c. Masa Remaja Awal : 12-16 Tahun
- d. Masa Remaja Akhir : 17-25 Tahun
- e. Masa Dewasa Awal : 26-35 Tahun
- f. Masa Dewasa Akhir : 36-45 Tahun
- g. Masa Lansia Awal : 46-55 Tahun
- h. Masa Lansia Akhir : 56-65 Tahun
- i. Masa Manula : > 65 Tahun

Usia menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan kinerja, sebab usia yang semakin meningkat diikuti dengan proses perubahan keadaan tubuh secara fisika dan kimia dalam sel jaringan hingga organ yang fungsinya menurun. Apabila fungsi organ telah menurun menyebabkan tenaga kerja yang mudah kelelahan (Betari, 2014 dalam Darmayanti et al., 2021). Hal ini juga dapat menimbulkan produktivitas kerja yang menurun sehingga

penurunan pencapaian kerja ikut menurun bahkan dapat memicu terjadinya kecelakaan di tempat kerja yang membahayakan diri pekerja itu sendiri bahkan orang di sekitarnya (Maghfiroh, 2019).

2.11 Tinjauan Pustaka tentang Jenis Kelamin terhadap K3

Jenis kelamin adalah pembeda antara laki-laki dan perempuan melalui pendekatan secara genetic, psikologi, sosial dan budaya. Jenis kelamin adalah pembeda laki – laki dan perempuan dilihat dari sudut biologi (Wardhaugh 2002:313). Sebelumnya pengertian Jenis kelamin perlu dibedakan dengan pengertian jenis kelamin. Perbedaan jenis kelamin merupakan ketentuan yang tidak dapat berubah dan sering dikatakan sebagai kodrat dari Tuhan. Konsep jenis kelamin adalah suatu sifat yang melekat pada kaum laki – laki dan perempuan yang dikonstruksi secara sosial maupun kultural. Misalnya, bahwa perempuan dikenal lemah lembut, cantik, emosional, atau keibuan. Sementara laki – laki dianggap kuat, rasional, jantan, dan perkasa. Ciri dari sifat yang melekat pada laki – laki dan perempuan yang didasarkan pada jenis kelamin dapat dipertukarkan. Kita mungkin menemukan laki – laki bersifat lemah lembut dan perempuan perkasa (Sa'adah et al., 2021).

Jenis kelamin adalah salah satu penentu dalam suatu kinerja, hal tersebut merupakan pemicu suatu perusahaan memiliki pertimbangan tertentu untuk merekrut pegawai untuk mendapatkan labah yang di inginkan. Dengan kata lain bahwa pertimbangan suatu perusahaan terhadap

pekerja laki-laki dan perempuan berbeda-beda sesuai dengan mana yang perlu dibutuhkan, karena setiap perusahaan memiliki tujuan tersendiri untuk meningkatkan usaha yang dimiliki (Sa'adah et al., 2021). Jenis kelamin mempunyai peranan yang penting dalam proses produksi industri, Secara fisik, wanita mempunyai ukuran tubuh dan kekuatan yang relatif kurang dibandingkan dengan laki-laki maka diperlukan jenis kelamin laki-laki dalam proses produksi agar dapat lebih mengurangi kecelakaan maupun kesakitan akibat kerja. Menurut Siregar (2014) dalam Mamuaja et al., (2021) laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dalam hal psikis dan fisik seperti kemampuan otot, daya tahan tubuh, postur tubuh dan lain sebagainya yang tentunya dapat diketahui bahwa jenis kelamin perempuan akan lebih sering mengalami kecelakaan akibat kerja dalam hal produksi alsitan (Mamuaja et al., 2021).

2.12 Tinjauan Pustaka tentang Aktivitas Fisik terhadap K3

Aktivitas fisik menurut WHO (2017) adalah suatu gerakan tubuh yang dihasilkan otot rangka dan membutuhkan energi, seperti aktivitas yang dilakukan saat bekerja, bermain, melakukan pekerjaan rumah tangga, bepergian dan kegiatan rekreasi. Aktivitas fisik dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan kalori yang digunakan adalah sebagai berikut (Kemenkes 2018):

2.12.1 Aktivitas Fisik Berat

Saat beraktivitas tubuh akan mengeluarkan keringat yang banyak, jantung yang meningkat diiringi dengan frekuensi nafas yang terengah-

engah. Aktivitas fisik kategori berat ini dapat mengeluarkan >7 Kalori per menit. Contoh aktivitas berat sebagai berikut:

- a. Berjalan dengan tempo yang cepat dengan kecepatan lebih dari 5 km/jam dipendakian, berjalan dengan membawa beban berat dipunggung, jogging dengan kecepatan 8 km/jam dan berlari.
- b. Pekerjaan dengan mengangkut beban yang berat
- c. Bersepeda dengan jarak lebih dari 15km/jam pada jalur yang mendaki, bermain sepak bola, badminton dan bola basket.

2.12.2 Aktivitas Fisik Sedang

Saat melakukan aktivitas fisik kategori sedang akan menghasilkan sedikit keringat, denyut jantung yang diiringi frekuensi nafas yang akan menjadi lebih cepat. Kalori yang dikeluarkan sekitar 3,5 hingga 7kalori permenit. Contoh aktivitas fisik kategori sedang sebagai berikut:

- a. Berjalan dengan tempo yang cepat dengan kecepatan lebih dari 5 km/jam pada jalur yang rata, seperti berjalan ke luar rumah, ke tempat kerja, jalan santai, dan berjalan sewaktu istirahat kerja
- b. Pekerjaan dengan menyusun dan membawa balok kayu dan membersihkan rumput menggunakan mesin.
- c. Berdansa, bersepeda di jalur datar, berlayar, dan bermain bola pimpong

2.12.3 Aktivitas Fisik Ringan

Aktivitas fisik kategori ringan hanya memerlukan sedikit tenaga dan pernafasan yang tetap stabil tidak cepat. Energi yang dikeluarkan kurang

dari 3,5 kalori per menit. Contoh dari aktivitas fisik kategori ringan adalah sebagai berikut:

- a. Berjalan santai di kantor, rumah, atau pusat perbelanjaan
- b. Bekerja dengan posisi duduk di depan computer, menulis, membaca, menyetir
- c. Mengoperasikan mesin dengan posisi duduk atau berdiri
- d. Pekerjaan rumah tangga yang ringan seperti mencuci piring, menyetrika dan menyapu
- e. Peregangan dan pemanasan dengan gerakan yang lambat
- f. Bermain golf, memanah dan memancing

Tingkat aktifitas fisik dapat berpengaruh dengan produktivitas kerja. Semakin jarang atau bahkan tidak pernah melakukan aktivitas fisik secara rutin dapat menyebabkan energi dengan keluaran yang rendah, sehingga terjadinya risiko obesitas dapat meningkat. Berat badan yang berlebih mengakibatkan kerugian ekonomi yang merupakan dampak dari produktivitas kerja yang menurun karena sakit hingga kematian usia dini. Aktifitas seorang pekerja pun dipengaruhi dengan durasi serta jenis pekerjaan. Beban kerja yang semakin berat maka akan direkomendasikan terkait perpendekan durasi kerja, sebab dilakukan untuk mencegah terjadinya risiko kecelakaan dan kesehatan kerja seperti gangguan secara fisiologis karena kelelahan. Aktifitas fisik yang secara rutin dilakukan dapat meningkatkan kebugaran tubuh pekerja. Tubuh yang bugar dapat

dipengaruhi dari adanya aktivitas kerja juga aktifitas olahraga (Magfiroh, 2019).

Aktifitas fisik yang jarang bahkan tidak rutin dilakukan dapat menyebabkan masalah ekonomi secara global, seperti prevalensi Penyakit Tidak Menular (PTM) yang meningkat berdampak hingga biaya kesehatan di sebagian besar negara juga meningkat. Contoh dari kejadian PTM seperti penyakit diabetes mellitus (DM), hipertensi hingga stroke (WHO, 2010).

2.13 Tinjauan Pustaka tentang Proses Produksi Area Pengolahan Konsentrat PT Freeport Indonesia

Proses produksi area pengolahan konsentrat di PT. Freeport Indonesia merupakan area pusat pengolahan bijih dan terdapat 4 konsentrator yang berbeda. Area *stockpile* difungsikan sebagai tempat penyimpanan sementara bijih untuk mengatur jalur pengolahan yang akan dilakukan lebih lanjut di area mill. Pabrik, dengan empat konsentrator, terletak di dataran kecil di kepala lembah Aghawagon pada ketinggian 2.859 m. Bijih yang telah disimpan sementara di *stockpile* akan dihancurkan kembali menjadi ukuran yang lebih kecil melalui proses penghancuran sekunder dan tersier sebelum dilanjutkan pada proses pengapungan. Di PT Freeport Indonesia, *High Pressure Grinding Roll* (HPGR) digunakan untuk memperkecil ukuran partikel setelah dihancurkan oleh kerucut crusher sebelum masuk ke ball mill (PT Freeport Indonesia, 2023).

Concentrate No.1, mulai beroperasi pada tahun 1973, menggunakan penghancuran konvensional dan penggilingan bola sebelum serangkaian langkah pengapungan untuk mengekstrak mineral tembaga dan emas dari bijih sebagai konsentrat. Konsentrator No.2, mulai beroperasi pada tahun 1991, merupakan *upgrade* pertama dari fasilitas konsentrat. Ini menangani bijih tambahan dari *grasberg* dan membawa *throughput* harian dari 32.000 tpd menjadi 72.000 tpd. Konfigurasinya serupa dengan konsentrator No.1, menggunakan beberapa jalur penghancuran dan penggilingan untuk memproses tambahan 40.000 tpd. Pada tahun 1995 Konsentrator No.3 mulai beroperasi untuk menangani tambahan 53.000 tpd sehingga target penggilingan harian menjadi 115.000 tpd (PT Freeport Indonesia, 2023).

Teknologi penggilingan modern diperkenalkan dalam bentuk penggilingan SAG besar tunggal diikuti oleh penggilingan bola. Konsentrator no.4 mulai beroperasi pada tahun 1999 dalam konfigurasi yang mirip dengan konsentrator No.3. Mengikuti berbagai peningkatan pada C3 dan C4, produksi harian sekarang rata-rata 245.000 tpd dari keempat konsentrator. Untuk memperoleh kembali mineral tembaga dan emas, pengapungan 3 tahap konvensional digunakan, diikuti dengan penggilingan ulang untuk memoles konsentrat sebelum dipompa ke pelabuhan dengan jarak sekitar 120 km. bubur konsentrat yang sudah jadi akan dipompa melalui pipa dan dikirim ke pelabuhan pengurusan air untuk proses pengeringan dan pengiriman. Pompa yang digunakan untuk proses ini bertekanan sangat tinggi dan sangat berbahaya. Pengental digunakan untuk memisahkan padat

dan cair melalui proses sedimentasi yang dimodifikasi. Tujuan utama pengental adalah untuk mendapatkan kembali air dari bubur yang akan digunakan dalam proses. Dalam prosesnya, melibatkan konsentrat dan pengentalan *tailing*. Hal ini didukung dengan volume tangki *slurry* air yang sangat besar dimana dapat berakibat fatal jika tenggelam (PT Freeport Indonesia, 2023).

2.14 Kerangka Teori

Berdasarkan uraian landasan teori diatas, maka disusunlah kerangka teori berdasarkan Australian/New Zealand *Standart* 4360: 1999. Dalam klausa 3.1 AS/NZS 4360:1999 menyebutkan bahwa manajemen merupakan bagian integral dari proses manajemen. Manajemen risiko adalah proses multifaset, aspek-aspek yang sesuai, seringkali paling baik dilakukan oleh tim multidisiplin. Ini adalah proses berulang dalam perbaikan secara terus-menerus. Menurut AS/NZS 4360:1999 dalam klausa 3.2, bahwa elemen utama dari proses manajemen risiko, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1, adalah sebagai berikut:

1) Menentukan konteks

Tetapkan konteks manajemen strategis, organisasi dan risiko di mana proses selanjutnya akan berlangsung. Kriteria terhadap risiko mana yang akan dievaluasi harus ditetapkan dan struktur organisasi analisis yang ditentukan.

2) Mengidentifikasi risiko

Identifikasi apa, mengapa dan bagaimana hal-hal dapat muncul sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut.

3) Analisis Risiko

Tentukan kontrol yang ada dan analisis risiko dalam hal konsekuensi dan kemungkinan dalam konteks kontrol tersebut. Analisis harus mempertimbangkan kisaran konsekuensi potensial dan seberapa besar kemungkinan konsekuensi tersebut terjadi. Konsekuensi dan kemungkinan dapat digabungkan untuk menghasilkan perkiraan tingkat risiko.

4) Mengevaluasi risiko

Bandingkan perkiraan tingkat risiko dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal ini memungkinkan risiko untuk diberi peringkat sehingga dapat mengidentifikasi prioritas manajemen. Jika tingkat risiko yang ditetapkan rendah, maka risiko dapat masuk dalam kategori yang dapat diterima dan pengobatan mungkin tidak diperlukan.

5) Perlakukan risiko

Terima dan pantau risiko dengan prioritas rendah. Untuk risiko lainnya, kembangkan dan terapkan rencana pengelolaan khusus yang mencakup pertimbangan pendanaan

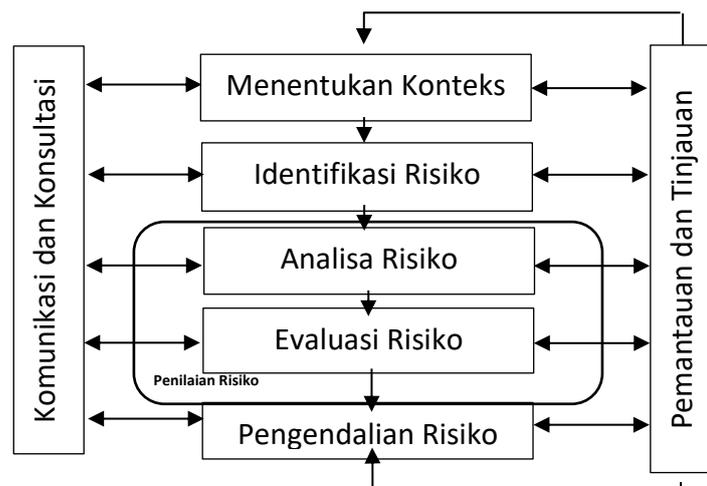
6) Pemantauan dan Tinjauan Ulang

Pantau dan kaji kinerja sistem manajemen risiko dan perubahan yang mungkin mempengaruhinya.

7) Komunikasi dan berkonsultasi

Berkomunikasi dan berkonsultasi dengan pemangku kepentingan internal dan eksternal yang sesuai pada setiap tahapan proses manajemen risiko dan mengenai proses secara keseluruhan.

Manajemen risiko dapat diterapkan pada banyak tingkatan dalam suatu organisasi. Ini dapat diterapkan pada proyek tertentu, untuk membantu keputusan tertentu atau untuk mengelola area risiko tertentu yang diketahui. Manajemen risiko adalah proses berulang yang dapat berkontribusi pada perbaikan organisasi. Dengan setiap siklus, kriteria risiko dapat diperkuat untuk mencapai tingkat manajemen risiko yang lebih baik secara progresif. Untuk setiap tahapan proses, catatan yang memadai harus disimpan, cukup untuk memenuhi audit independen (AS/NZS:4360, 1999).



Gambar 2.1 Kerangka Teori Manajemen Risiko

Sumber: AS/NZS 4360: 1999

BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Dasar Pemikiran Variabel yang diteliti

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu upaya dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat serta sejahtera juga terhindar dari adanya kejadian kecelakaan akibat kerja maupun penyakit akibat kerja dalam meningkatkan produktivitas kinerja tenaga kerja sehingga juga bisa berdampak baik bagi pihak perusahaan juga tidak merugikan lingkungan dan masyarakat sekitar. Maka dari itu, dibutuhkan penerapan upaya yang nyata dalam pencegahan dan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja secara maksimal. Dalam mengatasi hal diatas dapat dengan melakukan analisis secara investigatif, yang sejalan dengan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan masalah K3 menggunakan metode HIRADC dalam menganalisis risiko K3 pada pekerja area Concentrating di PT. Freeport Indonesia.

Variabel pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan metode HIRADC. Variabel independen dalam penelitian ini adalah pelatihan K3, lama kerja, masa kerja, usia, jenis kelamin dan aktivitas fisik. Secara sistematis uraian variabel berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut:

3.1.1 Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah hal yang paling penting penerapannya dalam dunia kerja sebagai upaya dalam melindungi tenaga kerja secara menyeluruh menurut bahaya kecelakaan dan penyakit yang terjadi selama bekerja (Acthree et al., 2023). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal yang utama dalam memulai suatu pekerjaan. Melalui K3, maka setiap tenaga kerja diharapkan melakukan pekerjaan secara aman dan nyaman. Terdapat banyak sumber yang memicu adanya suatu potensi bahaya yang ada di dalam area kerja seperti bahan baku, proses kerja, hingga produk serta limbah yang dihasilkan. Potensi bahaya lainnya seperti kebakaran dan keracunan yang disebabkan oleh bahan kimia yang mudah terbakar atau benda yang berhubungan dengan sistem kelistrikan (Skoatiya et al., 2023).

3.1.2 Hazard Identification

Salah satu upaya mencegah terjadinya potensi bahaya, dibutuhkan Identifikasi bahaya (*Hazard Identification*). Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui dan mendata bahaya apa saja yang ada ditempat kerja dengan mempertimbangkan beberapa hal yaitu; potensi yang dapat menimbulkan cedera, bagaimana cedera dapat terjadi, dan siapa yang dapat terkena cedera. Pada dasarnya identifikasi yang dilakukan hanya berdasarkan bahaya fisik yang nyata dan terlihat. Sedangkan beberapa masalah yang berhubungan dengan hal bahaya menyatakan bahwa tidak semua *hazard*

adalah nyata dan terlihat, beberapa *hazard* dapat muncul pada waktu tertentu, serta beberapa *hazard* muncul lebih sebagai metode kerja dari pada kondisi fisik. Beberapa cara tersebut antara lain melalui diskusi (*Brainstorming*), Me-review catatan K3 organisasi, Studi literatur (MSDS, statistik industri), Wawancara dengan pekerja (user), Inspeksi dan observasi tempat kerja & Regulasi dan atau standar K3 (Cholil et al., 2020).

3.1.3 Risk Assessment

Risk Assessment atau Penilaian Risiko adalah proses mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya, lalu menghitung kecukupan dari tindakan pengendalian yang ada dan memutuskan apakah risiko yang ada dapat diterima atau tidak. Risiko yang dapat diterima adalah risiko yang telah dikurangi tingkatannya menjadi level yang dapat diterima sesuai dengan regulasi yang diwajibkan, kebijakan dan tujuan K3 (Cholil et al., 2020). Oleh karena itu diperlukan manajemen risiko sebagai proses untuk mengendalikan risiko yang ada pada setiap usaha. Kemungkinan timbulnya sebuah kejadian dan konsekuensi maupun akibat yang dapat muncul akibat kejadian tersebut, menjadi suatu langkah dalam pengukuran risiko (Wu, 2019).

3.1.4 Determining Control

Determining control/ penentuan kontrol merupakan upaya untuk menekan resiko serendah mungkin. Jika penentuan pengendalian baru diperlukan atau harus ditingkatkan, pemilihannya harus ditentukan oleh prinsip hierarki kontrol, yaitu rekayasa teknik seperti perubahan fisik dari

sumber bahaya atau bahkan penghapusan bahaya jika memungkinkan, diikuti dengan administrasi seperti hal yang harus dilakukan dari pihak perusahaan, praktik kerja seperti keharusan pekerja dalam mengikuti SOP dan pelatihan, kemudian dengan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai sebagai upaya terakhir (OHSAS 18002:2008).

3.1.5 Pelatihan K3

Pelatihan tentang K3 menjadi faktor utama dalam meningkatkan budaya K3, perilaku keselamatan dan iklim keselamatan pada proyek konstruksi (Zhou et al., 2011 dalam Fassa, F., & Rostiyanti, S. 2020). Pelatihan merupakan salah satu sasaran yang perlu dibangun dan dikembangkan sehingga kemampuan dan keterampilan yang dimiliki tiap masing-masing sumber daya manusia semakin meningkat (Sulaiman & Asanudin, 2020).

3.1.6 Lama Kerja

Lama kerja merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi paparan dari risiko dan bahaya kesehatan hingga keselamatan pekerja sebab durasi waktu bekerja ini dapat berpengaruh terhadap performa dan efektivitas kerja karena peningkatan efektivitas kerja berbanding lurus dengan manajemen waktu yang baik dalam pekerjaan (Kholisa, 2012 dalam Maziya et al., 2023).

3.1.7 Masa Kerja

Masa kerja merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi paparan dari risiko dan bahaya kesehatan hingga keselamatan pekerja sebab semakin lama masa kerja memberikan dampak positif membuat tenaga kerja lebih

mengenal kondisi lingkungan tempat kerja, memberikan pengalaman kerja, pengetahuan dan keterampilan kerja seorang pekerja (Widyanti & Pertiwi, 2021). Sebaliknya, diketahui bahwa semakin lama masa kerja, tingkat kelelahan dan kebosanan akan semakin meningkat. Masa kerja adalah masa yang dihitung sejak hari pertama bekerja sampai dengan hari dilakukannya penelitian ini (Araújo-Vila et al., 2022).

3.1.8 Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi risiko dan bahaya kesehatan hingga keselamatan pekerja. Faktor usia pekerja meningkatkan risiko karena hilangnya keterampilan tertentu, terutama keterampilan fisik. Penuaan menyebabkan kerusakan fisik dan meningkatkan kejadian risiko, terutama di sektor yang aktivitas fisik merupakan bagian dari rutinitas kerja (Araújo-Vila et al., 2022).

3.1.9 Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi masalah K3 sebab laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dalam hal psikis dan fisik seperti kemampuan otot, daya tahan tubuh, postur tubuh dan lain sebagainya yang tentunya dapat diketahui bahwa jenis kelamin perempuan akan lebih sering mengalami kecelakaan akibat kerja dalam hal produksi industri (Mamuaja et al., 2021).

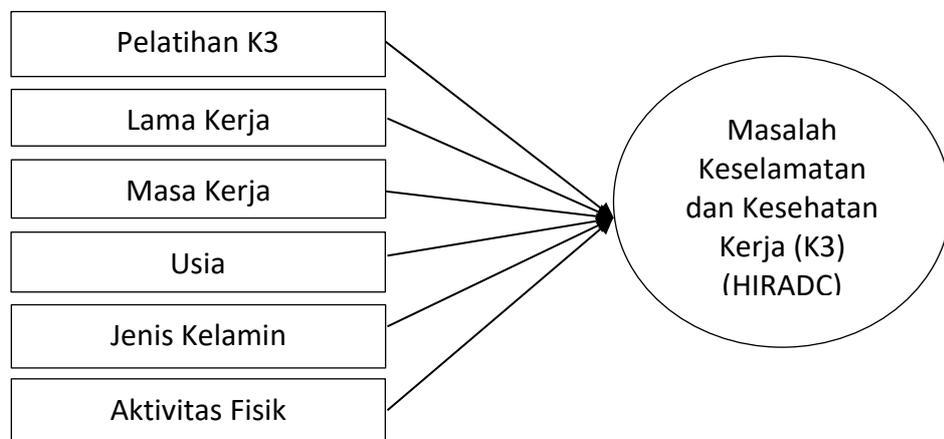
3.1.10 Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi paparan dari risiko dan bahaya kesehatan hingga keselamatan pekerja karena

aktivitas fisik seperti olahraga yang dilakukan secara teratur akan terjadi peningkatan kesegaran dan ketahanan fisik yang optimal ditandai perubahan kekuatan otot, tenaga lelah otot, kelenturan otot, kecepatan reaksi, ketangkasan, koordinasi gerakan dan daya tahan sistem kardiorespirasi. Namun tidak semua pekerja melakukan aktifitas fisik secara rutin (Susanti & Yuliawati, 2018).

3.2 Kerangka Konsep

Berdasarkan dasar pemikiran terkait variabel penelitian yaitu analisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), maka hubungan variabel-variabel independen dengan variabel dependen dapat dipetakan melalui kerangka konsep sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

-  : Variabel Independen
-  : Variabel Dependen
-  : Arah variabel yang akan diteliti

3.3 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

3.3.1 Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Masalah K3 yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sejumlah potensi bahaya pada proses pekerjaan yang dinilai dengan analisis risiko dengan memakai metode HIRADC, yaitu pengalian antara *consequence* & *likelihood*.

Kriteria Objektif:

- a) Risiko sangat tinggi : 15-25
- b) Risiko tinggi : 4-12
- c) Risiko sedang : 3-6
- d) Risiko rendah : 1-4

3.3.2 Pelatihan K3

Pelatihan K3 yang dimaksud dalam penelitian ini adalah apabila responden telah mengikuti pelatihan terkait pengoperasian sarana dan prasarana dalam lingkup pekerjaan.

Kriteria Objektif:

- a) Ya :Telah mengikuti pelatihan
- b) Tidak : Belum mengikuti pelatihan

3.3.3 Lama Kerja

Lama kerja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah durasi waktu bekerja responden dalam sehari di tempat kerja (Kholisa, 2012 dalam Maziya et al., 2023).

Kriteria Objektif:

a) ≤ 8 Jam

b) > 8 Jam

3.3.4 Masa Kerja

Masa kerja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah masa yang dihitung sejak hari pertama bekerja sampai dengan hari dilakukannya penelitian ini (Tarwaka, 2004).

Kriteria Objektif:

a) Baru : bila responden telah bekerja selama ≤ 5 tahun

b) Lama : bila responden telah bekerja selama > 5 tahun

3.3.5 Usia

Usia yang dimaksud dalam penelitian ini adalah lama hidup responden sejak dilahirkan hingga saat ini (penelitian) berdasarkan wawancara dan kartu tanda penduduk (Arda et al, 2020). Variabel usia didalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu usia ≤ 35 dan usia > 35 . Penentuan ini berdasarkan titik puncak kapasitas kerja maksimum yang dimiliki seseorang (Maurits LSK. 2010).

Kriteria Objektif:

a) Usia Muda : Jika usia responden ≤ 35 tahun

b) Usia Tua : Jika usia responden > 35 tahun

3.3.6 Jenis Kelamin

Jenis Kelamin yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perbedaan organ biologis responden laki-laki dan responden perempuan (Kismono et al., 2014 dalam Mamuaja et al., 2021).

Kriteria Objektif:

- a) Perempuan
- b) Laki-Laki

3.3.7 Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah aktivitas yang dilakukan oleh pekerja dalam kegiatan sehari-hari yang diukur menggunakan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)*. Nilai total dari aktivitas fisik dapat dihitung dengan *Metabolic Equivalent (MET)* menit/minggu. data durasi aktivitas rendah dikalikan dengan MET = 4, dan data durasi aktivitas sedang dikalikan MET = 3,3. Kemudian hasilnya akan di klasifikasikan kedalam kriteria aktivitas fisik sedang, rendah, dan tinggi. Rumus 40 perhitungan skor aktivitas fisik, yakni Total MET-menit/minggu = Rendah (4MET × menit × hari) + Sedang (3,3MET×menit×hari) + Kuat (8MET x min x hari) (Singh & Purohit, 2011).

Kriteria Objektif:

- a) Aktivitas Fisik Rendah : ≤ 600 MET menit/minggu
- b) Aktivitas Fisik Sedang: $> 600-3000$ MET menit/minggu
- c) Aktivitas Fisik Tinggi : ≥ 3000 MET menit/minggu

3.4 Hipotesis Penelitian

3.4.1 Hipotesis Null (H_0)

- a) Tidak ada hubungan antara pelatihan K3 dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- b) Tidak ada hubungan antara lama kerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- c) Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- d) Tidak ada hubungan antara usia dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- e) Tidak ada hubungan antara jenis kelamin pekerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- f) Tidak ada hubungan antara aktivitas fisik pekerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia

3.4.2 Hipotesis Alternatif (H_a)

- a) Ada hubungan antara pelatihan K3 dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- b) Ada hubungan antara lama kerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- c) Ada hubungan antara masa kerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- d) Ada hubungan antara usia dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia

- e) Ada hubungan antara jenis kelamin pekerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia
- f) Ada hubungan antara aktivitas fisik pekerja dengan masalah K3 di PT Freeport Indonesia.