

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**STRATEGI MITIGASI RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA
INDUSTRI PANDAI BESI MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN
BOW-TIE ANALYSIS**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri

oleh :

ARRASYH AURIEL HAKIM

11950214797



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Industri Pandai Besi
menggunakan metode HIRADC dan Bow-Tie Analysis

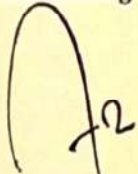
TUGAS AKHIR

ARRASYH AURIEL HAKIM

11950214797

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 2 Juli 2025

Pembimbing I



Nofirza, S.T., M.Sc

NIP. 19771128 200701 2 022

Pembimbing II



Ismu Kusumanto, S.T., M.T.

NIDN. 2012047301

Ketua Jurusan



Misra Hartati, S.T., M.T

NIP. 19820527 291503 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Industri Pandai Besi
menggunakan metode HIRADC dan Bow-Tie Analysis

TUGAS AKHIR

oleh:

ARRASYH AURIEL HAKIM

11950214797

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 2 Juli 2025

Pekanbaru, 7 Juli 2025

Mengesahkan,

Ketua Jurusan



Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
NIP. 197701032007102001

Misra Hartati, S.T., M.T.
NIP. 19820527 2915032002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Suherman., S.T., M.T.
Sekretaris I : Nofirza, S.T., M.Sc
Sekretaris II : Ismu Kusumanto, S.T., M.T.
Anggota I : Tengku Nurairun, S.T., M.T., Ph.D.
Anggota II : Fitriani Surayya Lubis, S.T., M.Sc.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arrasyh Auriel Hakim
NIM : 11950214797
Tempat/Tgl.Lahir : Pekanbaru, 20 Juni 2001
Semester : XII (Dua Belas)
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Jurnal : Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Industri Pandai Besi Menggunakan Metode Hiradc Dan *Bowtie Analysis*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan akal sehat.

Pekanbaru, 11 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Arrasyh Auriel Hakim
NIM. 11950214797



LEMBAR PERSEMBAHAN

"Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah." – Lao Tzu

Dengan menyebut nama Allah, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Karya sederhana di hadapan pembaca ini bukanlah sekadar tumpukan kertas yang tersusun rapi, melainkan muara dari sebuah perjalanan panjang yang penuh liku. Di dalamnya terangkum semester-semester yang terasa tak berujung, langkah-langkah yang kadang terasa berat, dan harapan yang nyaris padam namun memilih untuk kembali menyala.

Alhamdulillah, atas izin dan ridho-Nya, perjalanan ini akhirnya menemukan titik akhir.

Namun, di setiap langkah yang goyah, selalu ada dua sosok yang menjadi pilar terkokoh, sumber dari segala kekuatan dan alasan untuk tidak pernah menyerah. Untuk mereka, karya ini kupersembahkan dengan segenap rasa cinta dan hormat.

Ayahanda tercinta, Bukhari, dan Ibunda tersayang, Yunimar.

Terima kasih untuk setiap tetes keringat yang menjadi restu, untuk setiap doa yang dilayangkan dalam sunyi di sepertiga malam, dan untuk setiap dukungan moril maupun materiil yang tak pernah sekalipun terhenti. Bapak dan Ibu adalah bukti bahwa cinta yang paling tulus adalah cinta yang memberi tanpa pernah meminta kembali. Tanpa samudra pengorbanan dan keikhlasan kalian, perjalanan ini mungkin telah lama terhenti. Semoga karya kecil ini dapat menjadi seberkas senyum kebanggaan di wajah kalian.

Kepada seluruh sahabat dan rekan seperjuangan **Angkatan 2019**, terima kasih atas setiap tawa, diskusi di tengah malam, dan kebersamaan yang pernah terjalin. Meskipun jalan kita berbeda dan perjuangan kita masing-masing, semoga kita semua bertemu kembali di puncak kesuksesan dengan cerita kemenangan kita sendiri.

Dan terakhir, untuk **diriku sendiri**. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam keraguan, untuk setiap pagi yang disambut dengan kelelahan, dan untuk keberanian memilih terus berjuang dalam sunyi saat kata menyerah terasa begitu menggoda. Skripsi ini adalah bukti bahwa ketabahan pada akhirnya akan membuahkan hasil. Ini adalah akhir dari satu babak, dan awal dari kebenaran yang telah diperjuangkan dengan segenap jiwa.

Ini adalah bukti bahwa setiap langkah, sepele apapun, pada akhirnya akan tiba di tujuan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan buku, pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun.

Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Industri Pandai Besi menggunakan metode HIRADC dan *Bow-Tie Analysis*

ARRASYH AURIEL HAKIM
1950214797

Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Kecelakaan kerja merupakan masalah signifikan di sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), khususnya pada industri pandai besi yang memiliki risiko tinggi. Kondisi ini tidak hanya mengancam keselamatan pekerja, tetapi juga berdampak negatif terhadap produktivitas dan keberlanjutan usaha. Penelitian ini bertujuan untuk merancang strategi mitigasi risiko yang efektif dan sesuai dengan kondisi lapangan pada UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada di Pekanbaru. Alur penelitian dimulai dengan analisis statistik kecelakaan kerja menggunakan metode *Frequency Rate* (FR) dan *Severity Rate* (SR) untuk mengidentifikasi tren dan tingkat keparahan insiden. Selanjutnya, dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara komprehensif menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) untuk menentukan risiko-risiko prioritas. Risiko-risiko utama tersebut kemudian dianalisis lebih mendalam menggunakan *Bow-Tie Analysis* untuk memetakan jalur risiko dan merumuskan titik-titik pengendalian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat frekuensi (FR 2.884,62) dan keparahan (SR 38.461,54) kecelakaan kerja tertinggi terjadi pada bulan Juli 2024. Metode HIRADC berhasil mengidentifikasi tiga risiko dengan prioritas tertinggi, yaitu masalah pernapasan (IMP.I 16; Kategori *Very High*), cedera pada mata atau wajah (IMP.I 12; Kategori *High*), dan jari terpotong (IMP.I 10; Kategori *High*). Berdasarkan hasil analisis *Bow-Tie*, dirancang strategi mitigasi yang mengacu pada hirarki pengendalian, meliputi rekomendasi pengendalian teknis sederhana (seperti pemasangan pelindung mesin dan perbaikan ventilasi), pengendalian administratif (seperti penyusunan SOP dan *briefing* K3 rutin), serta peningkatan kedisiplinan penggunaan APD. Penerapan strategi ini diharapkan dapat secara signifikan mengurangi potensi kecelakaan kerja, menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, dan mendukung peningkatan produktivitas secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Kecelakaan Kerja, Manajemen Risiko, HIRADC, *Bow-Tie Analysis*, UMKM, Industri Pandai Besi.

Risk Mitigation Strategies for Occupational Accidents in the Blacksmith Industry Using HIRADC and Bow-Tie Analysis

ARRASYH AURIEL HAKIM
11950214797

*Industrial Engineering Department
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No.155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Occupational accidents are a significant problem in the Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) sector, particularly in the high-risk blacksmith industry. This condition not only threatens worker safety but also negatively impacts productivity and business sustainability. This research aims to design an effective risk mitigation strategy tailored to the field conditions at the Pandai Besi Cipta Jaya Persada MSME in Pekanbaru. The research methodology begins with a statistical analysis of accident data using Frequency Rate (FR) and Severity Rate (SR) to identify incident trends and severity levels. Subsequently, a comprehensive hazard identification and risk assessment is conducted using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method to determine priority risks. These main risks are then analyzed further using Bow-Tie Analysis to map risk pathways and formulate control points. The results indicate that the highest frequency (FR 2,884.62) and severity (SR 38,461.54) of occupational accidents occurred in July 2024. The HIRADC method successfully identified three risks with the highest priority levels: respiratory problems (IMP.I 16; Very High category), eye or face injuries (IMP.I 12; High category), and finger cuts (IMP.I 10; High category). Based on the Bow-Tie analysis, a mitigation strategy was designed based on the hierarchy of controls. This includes recommendations for simple engineering controls (such as installing machine guards and improving ventilation), administrative controls (such as developing SOPs and conducting routine safety briefings), and enhancing discipline in the use of appropriate Personal Protective Equipment (PPE). The implementation of this strategy is expected to significantly reduce the potential for occupational accidents, create a safer work environment, and support sustainable productivity improvement.

Keywords : *Occupational Accident, Risk Management, HIRADC, Bow-Tie Analysis, MSME, Blacksmith Industry*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb. Alhamdulillahirobbil'alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **“Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Industri Pandai Besi menggunakan metode HIRADC dan Bow-Tie Analysis”**.

Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Ibu Prof. Dr. Leny Nofianti, MS., SE., AK, CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T selaku Ketua Progam Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, S.T., M.T selaku Sekretaris Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Nofirza, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak Ismu Kusumanto, ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penasehat Akademis yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini

Bapak dan Ibu Dosen Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan

Rasa syukur terbesar penulis haturkan kepada kedua orang tua terkasih, Ayah Bukhari dan Ibu Yunimar. Setiap pencapaian hingga terselesaikannya tugas akhir ini tidak akan pernah terwujud tanpa limpahan doa, cinta, dan dukungan moriil maupun materiil yang selalu Bapak dan Ibu berikan tanpa pamrih. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi secercah kebahagiaan dan kebanggaan bagi Bapak dan Ibu.

9. Terima kasih yang tulus juga saya sampaikan untuk seluruh sahabat dan rekan-rekan seperjuangan angkatan 2019. Kalian adalah bukti bahwa perjalanan yang sulit akan terasa lebih mudah jika dijalani bersama. Terima kasih untuk setiap bantuan, motivasi, dan kenangan indah yang telah tercipta. Doa terbaik menyertai kita semua agar dapat segera meraih gelar sarjana dan mewujudkan impian masing-masing.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 13 Juni 2025

Penulis

Arrasyh Auriel Hakim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
PALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN HAK INTELEKTUAL.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Posisi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penuslisan	8
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	10
2.1.1 Peraturan dan Standar K3	10
2.2 Manajemen Resiko Kecelakaan Kerja.....	11
2.3 Statistik Kecelakaan Kerja.....	12
2.3.1 Tingkat Frekuensi (<i>frequency rate</i>)	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.2 Tingkat Keparahan (<i>severity rate</i>)	12
2.3.3 Tingkat Kecenderungan (<i>Safety T Score</i>)	13
2.3.4 Kerugian Nyata dan Potensial Perusahaan	14
2.4 Instrumen Penelitian dan Uji Validitas.....	14
2.4.1 Kuesioner Penelitian	14
2.4.2 Uji Validitas Instrumen.....	14
2.5 <i>Hazard Identification, Risk Assement, And Determining Control</i>	15
2.5.1 Hazard Identification	15
2.5.2 Risk Assesment.....	16
2.5.3 Determining Control	18
2.6 <i>BOW-Tie Analysis (BTA)</i>	19
2.6.1 Manfaat Bow-Tie Analysis	20
2.6.2 Langkah – Langkah Bow-Tie Analysis	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan	25
3.2 Studi Literatur.....	25
3.3 Perumusan Masalah	26
3.4 Tujuan Penelitian.....	26
3.5 Batasan Masalah	26
3.6 Pengumpulan Data.....	27
3.7 Pengolahan Data	27
3.8 Analisis Data	30
3.9 Penutup	30

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan.....	31
4.1.1 Struktur Organisasi	32
4.1.2 Proses Produksi.....	32
4.1.3 Data Kecelakaan Kerja	35
4.2 Statistik Kecelakaan Kerja.....	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.1 <i>Frequency Rate (FR)</i>	35
4.2.2 <i>Severity Rate (Tingkat Keparahan)</i>	38
4.3 <i>Hazard Identification, Risk Assement, And Determining Control (HIRADC)</i>	40
4.3.1 <i>Hazard Identification</i>	41
4.3.2 <i>Risk Assesment</i>	42
4.3.3 <i>Determining Control</i>	55
4.4 <i>Bow-Tie Analysis</i>	56

BAB V ANALISA DATA

5.1 Analisis Tren Kecelakaan Kerja.....	64
5.2 Analisis Statistik Kecelakaan kerja	65
5.3 Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC.....	65
5.4 Strategi Pengendalian Risiko.....	66
5.5 Visualisasi Analisis Risiko dengan Metode Bowtie.....	67

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	69
6.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIOGRAFI PENULIS

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hasil Produksi.....	2
2. Proses Produksi.....	2
3. Pengendalian Risiko Bahaya	19
4. Contoh Diagram Bow-tie analysis	23
5. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	24
6. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian (lanjutan)	25
7. Hasil Produksi.....	31
8. Pemilik dan Karyawan.....	31
9. Struktur Organisasi Pandai Besi Cipta Jaya Persada.....	32
10. Peta Proses Operasi Parang	33
11. Diagram Jari Terpotong.....	61
12. Diagram Cedera Mata atau Wajah.....	62
13. Diagram Masalah Pernapasan.....	63

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja 2020 – 2023	1
1.2 Jumlah Kecelakaan Kerja 2024 pada CV Cipta Jaya Persada	3
1.3 Posisi Penelitian.....	6
2.1 Metode Penilaian Risiko Berdasarkan <i>likelihood</i>	16
2.2 Metode Penilaian Risiko Berdasarkan <i>severity</i>	16
2.3 Skala Penilaian Risiko	17
2.4 Matriks Nilai Risiko <i>likelihood</i> dan <i>severity</i>	18
2.5 Skor Risiko, Kategori dan Tindakan	18
4.1 Jumlah Kecelakaan Kerja 2024 pada CV Cipta Jaya Persada	35
4.2 Hasil Perhitungan <i>Frequency Rate</i> (FR).....	37
4.3 Hasil <i>Safety T-Score</i> FR.....	38
4.4 Hasil <i>Severity Rate</i> (SR).....	39
4.5 Hasil <i>Safety T-Score</i> SR.....	40
4.6 Tabel Identifikasi Bahaya	41
4.7 Metode Penilaian Risiko Berdasarkan <i>likelihood (frequency)</i>	42
4.8 Metode Penilaian Risiko Berdasarkan <i>Severity</i>	43
4.9 Hasil Kuesioner penilaian risiko untuk <i>likelihood (frequency)</i>	43
4.10 Hasil <i>Frequency index</i>	45
4.11 Hasil Kuesioner risiko penilaian untuk <i>severity</i>	45
4.12 Hasil <i>Severity index</i>	47
4.13 Skala Penilaian Risiko	48
4.14 Hasil Penilaian Skala dan <i>Importance Index</i>	49
4.15 Matriks Nilai Risiko <i>Likelihood</i> dan <i>Severity</i>	50
4.16 Skor Risiko, Kategori dan Tindakan	51
4.17 Hasil Pemetaan matriks risiko	51
4.18 Hasil Penilaian Risiko.....	53
4.19 Hirarki Pengendalian	55
4.20 Analisis <i>Bow-Tie</i>	57

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 Tingkat Frekuensi	12
2.2 Tingkat Keparahan.....	13
2.3 Tingkat Kecenderungan.....	13
2.4 Standar Deviasi	13
2.5 Nilai Risiko.....	16
2.6 <i>Importance index</i>	17
2.7 <i>Frequency index</i>	17
2.8 <i>Severinity index</i>	17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Transkrip Wawancara	A
Kuesioner Penelitian	B
Dokumentasi	C
Biografi Penulis.....	D

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lingkungan kerja yang aman merupakan hak setiap pekerja. Namun, kenyataan menunjukkan bahwa kecelakaan kerja masih sering terjadi, terutama dalam industri pandai besi. Kecelakaan kerja tidak hanya menimbulkan kerugian materiil, tetapi juga dapat berdampak psikologis bagi pekerja dan keluarganya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan kerja dan mengevaluasi sejauh mana penerapan manajemen risiko dapat mengurangi risiko tersebut, sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif.

Data dari BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan adanya tren peningkatan kasus kecelakaan kerja secara konsisten dalam lima tahun terakhir. Meskipun sempat mengalami penurunan pada tahun-tahun tertentu, jumlah kasus kembali melonjak signifikan, terutama pada periode 2022 hingga 2023. Tren ini mengindikasikan perlunya perhatian lebih terhadap implementasi standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk meminimalisir risiko kecelakaan di berbagai sektor industri.

Tabel 1.1 Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja 2020-2023

Tahun	Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja (Nasional)	Presentase Kenaikan	Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja (Pekanbaru)	Presentase Kenaikan
2020	221.740	21,3%	11.440	68,1%
2021	234.370	5,7%	7.720	-32,5%
2022	297.725	27%	7.900	2,3%
2023	360.635	21,1%	11.200	41,8%

(Sumber : Data BPJS Ketenagakerjaan Pekanbaru, 2024)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bertujuan melindungi pekerja, perusahaan, serta masyarakat dari risiko kecelakaan dan bahaya yang berdampak pada fisik, mental, maupun emosional. Sumber bahaya harus diidentifikasi dan dikendalikan untuk mengurangi kecelakaan serta penyakit akibat kerja. Berdasarkan UU No. 50 Tahun 2012, sistem manajemen K3 memastikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

keselamatan pekerja melalui pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, serta analisis risiko untuk meminimalisasi dampak buruk. Oleh karena itu, diperlukan manajemen risiko yang efektif untuk melindungi keselamatan, kesejahteraan pekerja, dan meningkatkan produktivitas (Febria, 2019).

Secara umum, UMKM cenderung mengabaikan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan lebih mengandalkan kebiasaan daripada menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan mengabaikan norma kerja. Meskipun efektivitas praktik ini belum jelas, perhatian terhadap keselamatan tetap menjadi aspek penting. Kebiasaan turun-temurun masih dominan, dengan penggunaan alat pelindung sering diabaikan. Pekerja sering merasa nyaman bekerja tanpa perlindungan yang memadai, seperti menggunakan kaos oblong atau bertelanjang dada, serta tidak menganggap paparan suhu tinggi, debu besi, atau percikan api sebagai masalah serius, meskipun hal ini berisiko terhadap keselamatan mereka.

Pandai Besi Cipta Jaya Persada, sebuah UMKM yang berlokasi di jantung kawasan industri Tenayan Raya, Pekanbaru, telah menjadi bagian tak terpisahkan dari komunitas industri lokal sejak tahun 1998. Dengan mengandalkan keahlian turun-temurun, perusahaan ini menghasilkan berbagai peralatan pertanian berkualitas seperti sabit, eggrek, parang dan dodos. Dikerjakan oleh lima tenaga ahli dengan jam kerja 8 jam sehari, produk-produk ini telah diakui oleh para petani di wilayah Tenayan Raya atas kualitas dan ketahanannya.



Gambar 1.1 Hasil Produksi



Gambar 1.2 Proses Produksi

Berbagai jenis kecelakaan kerja telah terjadi di Pandai Besi Cipta Jaya Persada. Beberapa insiden umum yang dialami oleh para pekerja termasuk luka bakar ringan, cedera akibat terjepit atau tersandung, serta tergelincir di area kerja. Selain itu, beberapa pekerja juga mengalami gejala fisik seperti pusing dan sesak napas, yang mungkin disebabkan oleh lingkungan kerja yang kurang optimal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), yang menjadi tolak ukur penting bagi keberlanjutan usaha di industri yang berisiko tinggi seperti pandai besi. Tanpa adanya langkah strategis untuk mengatasi permasalahan ini, perusahaan akan terus mengalami kerugian finansial akibat biaya perbaikan alat, pengobatan, hingga kompensasi bagi pekerja yang terdampak. Selain itu, beban psikologis yang dialami oleh pekerja akibat lingkungan kerja yang tidak aman berpotensi menurunkan motivasi dan moral kerja, yang semakin memperburuk produktivitas secara keseluruhan.

Cedera pada jari dan insiden lain terkait alat kerja pun cukup sering terjadi, menunjukkan adanya risiko keselamatan yang memerlukan perhatian lebih lanjut untuk mencegah dampak negatif bagi para pekerja.

Tabel 1.2 Jumlah Kecelakaan Kerja 2024 pada CV Cipta Jaya Persada

Bulan	Jumlah Kecelakaan Kerja	Keterangan	Klasifikasi
Januari	2	Luka bakar ringan	Medium
Februari	1	Cedera pada jari	High
Maret	1	Tergelincir pada permukaan licin	Low
April	2	Cedera pada pergelangan kaki	Medium
Mei	1	Luka bakar ringan	Medium
Juni	2	Pusing dan sesak napas	Medium
Juli	3	Cedera pada jari	High
Agustus	1	Tersandung alat kerja	Low

Selain harus menanggung biaya perawatan kesehatan pekerja, perusahaan juga dihadapkan pada penurunan produktivitas yang signifikan akibat keterbatasan tenaga kerja dalam menyelesaikan pesanan tepat waktu. Kondisi ini tidak hanya menghambat arus produksi, tetapi juga memicu kerugian berantai yang berdampak pada efisiensi operasional perusahaan secara keseluruhan. Dengan keterlambatan produksi, perusahaan rentan kehilangan kepercayaan pelanggan, yang berujung pada potensi pembatalan pesanan dan beralihnya pelanggan ke kompetitor lain. Jika dibiarkan terus-menerus, masalah ini dapat memperburuk reputasi perusahaan, menurunkan pangsa pasar, dan menghambat pertumbuhan jangka panjang.

Kecelakaan kerja yang berulang menunjukkan lemahnya implementasi Sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), yang menjadi tolak ukur penting bagi keberlanjutan usaha di industri yang berisiko tinggi seperti pandai besi. Tanpa adanya langkah strategis untuk mengatasi permasalahan ini, perusahaan akan terus mengalami kerugian finansial akibat biaya perbaikan alat, pengobatan, hingga kompensasi bagi pekerja yang terdampak. Selain itu, beban psikologis yang dialami oleh pekerja akibat lingkungan kerja yang tidak aman berpotensi menurunkan motivasi dan moral kerja, yang semakin memperburuk produktivitas secara keseluruhan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Identifikasi dan pengendalian risiko di UMKM harus menjadi prioritas utama karena kegagalan dalam hal ini berdampak serius pada keselamatan pekerja dan keberlangsungan usaha. Di sektor berisiko tinggi seperti industri pandai besi, langkah pencegahan sangat penting untuk meminimalkan kecelakaan. Kurangnya perhatian terhadap keselamatan meningkatkan risiko cedera dan kerugian finansial akibat produktivitas yang terganggu dan biaya pengobatan.

Beberapa studi menunjukkan pentingnya penerapan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja di UMKM. Marfuah, dkk., (2024) mengkaji potensi kecelakaan kerja di UMKM logam Yogyakarta menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko. Kecelakaan kerja yang terjadi akibat tidak digunakannya APD dan posisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan cedera dan gangguan produksi. Metode ini melibatkan identifikasi bahaya, penilaian risiko berdasarkan konsekuensi dan kemungkinan, serta pengendalian risiko melalui teknik rekayasa dan penggunaan APD.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Bramantio dan Rachmawati (2021) menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja yang dominan pada proyek konstruksi, seperti jatuhnya alat berat atau pekerja dari ketinggian, seringkali disebabkan oleh kurangnya fokus atau kecerobohan pekerja. Melalui analisis risiko menggunakan metode Bow-Tie, mereka menemukan bahwa pemakaian APD yang benar dan implementasi sistem *fall arrest* dapat secara efektif mengurangi risiko tersebut dan kampanye keselamatan yang dilakukan oleh pihak K3.

Kedua temuan ini memperkuat urgensi untuk menerapkan manajemen risiko di berbagai sektor, termasuk UMKM seperti Pandai Besi Cipta Jaya Persada, guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

“Bagaimana strategi mitigasi risiko yang tepat dapat diterapkan pada UMKM pandai besi Pandai Besi Cipta Jaya Persada untuk mengurangi kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas kerja?”

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian, tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan pengendalian risiko pada proses kerja di industri pandai besi menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC).
2. Menganalisis hubungan antara ancaman, kejadian puncak (*main event*), dan konsekuensi dari risiko kecelakaan kerja yang telah diidentifikasi menggunakan pendekatan *Bowtie Analysis* sebagai dasar perumusan strategi mitigasi yang tepat.
3. Untuk merancang strategi mitigasi risiko yang dapat mengurangi potensi kecelakaan kerja dengan pendekatan yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis dan perusahaan Pandai Besi Cipta Jaya Persada sebagai berikut :

a. Bagi Penulis

1. Penelitian ini membantu penulis dalam mengembangkan keahlian dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan merancang strategi mitigasi risiko di lingkungan kerja, khususnya di sektor industri pandai besi.
2. Meningkatkan kemampuan untuk memahami dan mengatasi tantangan praktis yang muncul di lapangan
3. Penelitian ini diharapkan dapat menambah literatur ilmiah mengenai penerapan manajemen keselamatan kerja dan strategi mitigasi di industri pandai besi, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bagi perusahaan

- Perusahaan dapat menerapkan strategi mitigasi yang diusulkan dalam penelitian ini untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehingga mengurangi risiko kecelakaan yang mungkin terjadi di tempat kerja.
- Dengan berkurangnya kecelakaan kerja, perusahaan dapat mengurangi biaya yang berkaitan dengan klaim asuransi, kompensasi pekerja, perbaikan alat, dan kerugian akibat waktu kerja yang hilang
- Lingkungan kerja yang lebih aman dapat meningkatkan motivasi dan produktivitas pekerja, karena mereka merasa lebih terlindungi dan dapat bekerja dengan lebih fokus.
- Dengan menunjukkan komitmen terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, perusahaan dapat meningkatkan citra dan reputasinya di mata pelanggan, mitra bisnis, dan masyarakat luas, yang pada akhirnya dapat membuka peluang usaha baru.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini fokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka perlu adanya batasan masalah penelitian. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Strategi mitigasi terfokus pada potensi kecelakaan kerja tertinggi.
- Analisis risiko dan strategi mitigasi yang dikaji dalam penelitian ini hanya berlaku untuk kondisi dan data yang diperoleh selama periode Januari – Agustus 2024

1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian dilakukan untuk melihat kesamaan dari penelitian sebelumnya maka dilakukan perbandingan dari jurnal yang telah diterbitkan. Adapun posisi penelitian Strategi mitigasi pada resiko kecelakaan kerja pandai besi dapat dilihat ditabel 1.3 berikut ini:

Tabel 1.3 Posisi Penelitian

No	Nama	Judul	Permasalahan	Metode	Tahun
1	Veroza dan Nurcahyo	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada	Menganalisis data eksisting untuk	<i>BOW TIE</i>	2017

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		Proyek Spazio Tower II Surabaya Menggunakan Metode Bowtie	mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja dominan melalui penilaian risiko.		
	Saputro dan Lombardo	Metode <i>Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control</i> (Hiradc) Dalam Mengendalikan Risiko Di Pt. Zae Elang Perkasa	untuk mengetahui serta membuat usulan pengendalian risikonya, yaitu dengan menggunakan metode <i>Hazard Identificatio, Risk Assessment and Determining Control</i> (HIRADC)..	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i> (HIRADC).	2021
3	Marfuah dkk	Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) Studi Kasus : UMKM Logam di Yogyakarta	Identifikasi potensi bahaya dan risiko di divisi operasi pembangkit listrik serta memberikan tindakan pencegahan untuk mereduksi risiko.	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i> (HIRADC).	2024
	A.Hakim	Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Industri Pandai Besi Menggunakan Metode HIRADC dan Bow-Tie Analysis	untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja, menentukan <i>risk ranking</i> mengetahui <i>preventive control</i> dan <i>mitigating measure</i> yang sesuai	<i>HIRADC dan BOW TIE</i>	2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam laporan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I

PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan latar belakang permasalahan yang menjadi fokus penelitian, menyajikan tujuan, manfaat, dan batasan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bagian ini, diuraikan berbagai landasan teori yang mendukung penelitian, yang diperoleh dari referensi jurnal dan buku. Pembahasan difokuskan secara mendalam pada teori-teori terkait strategi mitigasi risiko kecelakaan kerja di industri pandai besi.

BAB III

METODE PENELITIAN

Bagian ini menggambarkan secara sistematis tahapan-tahapan yang diterapkan dalam rangkaian proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, pengolahan, hingga analisis data. Penjelasan ini dirinci untuk memahami langkah-langkah yang terlibat dalam keseluruhan proses penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bagian ini, dijelaskan secara terperinci dan sistematis mengenai langkah-langkah yang diterapkan dalam proses pengumpulan data serta teknik pengolahan data guna menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

BAB V

ANALISIS DATA

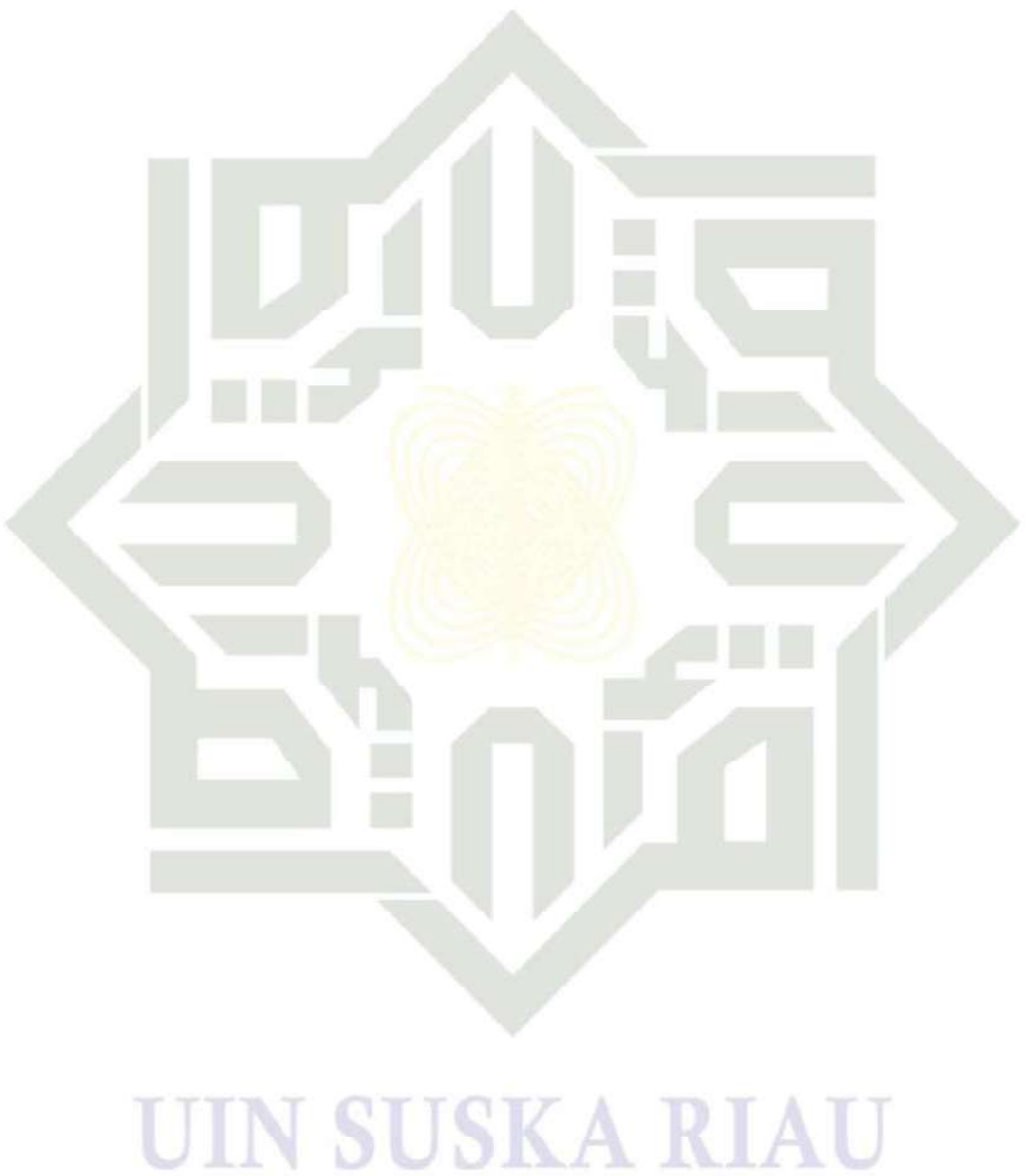
Bagian ini menggambarkan secara sistematis tahapan-tahapan untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data.

BAB VI

PENUTUP

Bagian ini memberikan uraian terkait kesimpulan yang ditarik dari hasil penelitian dan pembahasan. Selain itu,

disampaikan saran-saran sebagai langkah-langkah yang dapat diambil berdasarkan temuan tersebut.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



BAB II LANDASAN TEORI

Konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat guna melindungi pekerja dari cedera serta penyakit akibat pekerjaan. K3 mencakup pengawasan terhadap pekerja, mesin, material, dan metode kerja untuk mengurangi risiko kecelakaan serta menjaga kesehatan fisik dan mental pekerja. Selain memastikan kenyamanan dan keamanan, K3 juga berperan dalam mencegah kondisi yang berpotensi mengganggu produktivitas, serta menjaga hubungan yang harmonis antara perusahaan, pekerja, dan masyarakat agar operasional perusahaan berjalan lancar (Rosento et al., 2021). Selain itu, K3 bertujuan mengidentifikasi dan mengendalikan potensi kecelakaan dengan menganalisis sebab-akibat insiden yang terjadi di tempat kerja. Fokusnya adalah memberikan jaminan keselamatan fisik, sosial, dan psikologis bagi pekerja, serta memastikan peralatan digunakan dengan aman dan efektif. Penerapan K3 yang baik tidak hanya meningkatkan semangat dan partisipasi pekerja, tetapi juga menjaga efisiensi sumber daya, meningkatkan kesejahteraan karyawan, serta mendukung keberlanjutan operasional dan produktivitas perusahaan (Robi Rojaya Simbolon et al., 2024).

2.1.1 Peraturan dan Standar K3

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah aspek penting yang bertujuan melindungi pekerja dari risiko dan menciptakan lingkungan kerja yang aman serta sehat. Di Indonesia, penerapan K3 diatur oleh Undang-Undang No. 1 Tahun 1970, yang menjadi dasar hukum bagi perusahaan untuk menjaga keselamatan pekerja. Seiring waktu, regulasi ini diperkuat dengan peraturan lain, seperti Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 1996, yang memperkenalkan manajemen K3 secara sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko di tempat kerja (Sarbiah, 2023).

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

di Indonesia diatur oleh sejumlah peraturan perundang-undangan. SMK3 mewajibkan untuk diterapkan oleh semua perusahaan, baik yang berskala besar



maupun kecil. Berikut adalah dasar hukum yang mendasari penerapan SMK3 di Indonesia:

- (a) Undang-Undang No. 01 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- (b) Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.
- (c) Undang-Undang No. 02 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
- (d) Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- (e) Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 26 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan SMK3.
- (f) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05 Tahun 2014 yang memberikan pedoman SMK3 di bidang pekerjaan umum.
- (g) Peraturan Menteri Kesehatan No. 66 Tahun 2016 mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Rumah Sakit.

Berdasarkan peraturan diatas, maka Perusahaan wajib menerapkan SMK3 di tempat kerja dengan mengintegrasikan sistemnya dengan SMK3 (Muhammad Ade Ilham, 2021)

2.2 Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja

Manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada dasarnya bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kelemahan operasional yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Fungsi ini dapat dilaksanakan melalui dua pendekatan utama: pertama, dengan menginvestigasi hubungan sebab-akibat dari suatu kecelakaan, dan kedua, dengan meneliti pelaksanaan pengendalian yang telah diterapkan secara cermat.

Dalam konteks manajemen K3, perencanaan yang matang sangat penting, terutama dalam mempertimbangkan biaya yang terkait dengan kecelakaan serta biaya pencegahannya. Kedua jenis biaya ini memiliki dampak signifikan terhadap total biaya produksi dan keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan.

Banyak perusahaan di sektor konstruksi sering kali memandang kecelakaan sebagai peristiwa yang bersifat kebetulan dan tidak terduga, sehingga hal ini sering kali tidak dimasukkan dalam manajemen keseluruhan perusahaan. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan di masa mendatang, mengurangi kerugian dan kerusakan, serta meningkatkan efisiensi operasional, perusahaan harus mengadopsi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendekatan sistematis dalam menganalisis pola kejadian kecelakaan secara keseluruhan (Moniaga & Rompis, 2019)

2.3 Statistik Kecelakaan Kerja

Statistik kecelakaan kerja berfungsi sebagai alat dalam peningkatan keselamatan kerja melalui penilaian kinerja K3. Pengumpulan statistik kecelakaan bertujuan untuk mengidentifikasi tren peningkatan atau penurunan kecelakaan serta mengukur efektivitas tindakan pencegahan yang diterapkan. Melalui pengumpulan data statistik kecelakaan, dapat diupayakan pengurangan atau minimalisasi kecelakaan kerja yang berpotensi menimbulkan kematian atau cedera dengan mengendalikan faktor-faktor penyebab kecelakaan (Yulian Safitri et al., 2021)

Dalam menganalisis statistik kecelakaan kerja, terdapat empat metode yang digunakan untuk memperoleh data secara menyeluruh.

- Tingkat frekuensi kecelakaan kerja yang bertujuan untuk mengetahui seberapa sering kecelakaan terjadi dalam kurun waktu tertentu.
- Tingkat keparahan yang mengukur besarnya dampak atau cedera yang diakibatkan oleh kecelakaan.
- Analisis kecenderungan kecelakaan dari tahun ke tahun, yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola atau tren yang terjadi dalam suatu periode.
- analisis kerugian finansial yang bertujuan untuk menghitung dampak ekonomi yang ditimbulkan akibat kecelakaan kerja.

2.3.1 Tingkat Frekuensi (*Frequency rate*)

Analisis frekuensi kecelakaan kerja digunakan untuk menghitung atau mengukur seberapa sering kecelakaan terjadi setiap sejuta jam kerja per tahun. Tingkat frekuensi ini memberikan informasi mengenai kejadian kecelakaan yang mengakibatkan korban di suatu perusahaan, atau dengan istilah lain, jumlah kecelakaan yang menimbulkan korban per unit waktu.

Formulas :

$$FR = \frac{\text{Jumlah Kecelakaan Kerja}}{\text{Total Man Hour}} \times 1.000.000 \quad \dots(2.1)$$

2.3.2 Tingkat Keparahan (*Severity Rate*)

Parameter yang digunakan untuk mengukur keparahan adalah total lamanya jam kerja per sejuta jam kerja. Tingkat keparahan ini bertujuan untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menentukan seberapa besar risiko yang ditimbulkan oleh kecelakaan tersebut. Rumus ini digunakan untuk menghitung jumlah jam kerja yang hilang per satu juta jam kerja dalam satu tahun.

Rumus :

$$SR = \frac{\text{Jumlah Hilangnya jam kerja}}{\text{Total Man Hour}} \times 1.000.000 \quad \dots(2.2)$$

2.3.3 Tingkat Kecenderungan (*Safety T Score*)

Tingkat kecenderungan kecelakaan kerja digunakan untuk mengidentifikasi perubahan pola dalam jumlah kecelakaan yang terjadi. Hasil dari perubahan ini akan menunjukkan apakah terdapat perbedaan signifikan atau tidak, yang kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja keselamatan kerja yang telah diterapkan

Rumus :

$$STS = \frac{FR \text{ bulan } N - \bar{x}}{s} \quad \dots(2.3)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \dots(2.4)$$

Ket = FR bulan N	= FR pada bulan yang di analisis
x	= nilai ke-i
\bar{x}	= Rata-rata FR
s	= Standar Deviasi
n	= Jumlah data

Nilai STS dibagi menjadi tiga kategori utama. Nilai $STS \geq 2$ menunjukkan kenaikan signifikan yang memerlukan perhatian khusus. Nilai antara -2 hingga 2 masih dalam batas normal dan dianggap fluktuasi biasa. Sedangkan nilai $STS \leq -2$ menandakan penurunan signifikan yang bisa mengindikasikan perbaikan sistem atau kesadaran (Adolph, 2016).



2.3.4 Kerugian Nyata dan Potensial Perusahaan

Kerugian *real* terbagi menjadi dua, yaitu:

- (a) Biaya langsung (*direct cost*), yang meliputi biaya pengobatan dan santunan;
- (b) Biaya tidak langsung (*indirect cost*), berupa hilangnya hari kerja. Sementara itu, kerugian potensial berkaitan dengan hilangnya potensi keuntungan dari produksi (Arasid & Sajiyo, 2022)

2.4 Instrumen Penelitian dan Uji Validitas

Dalam penelitian ini, kuesioner menjadi instrumen utama untuk mengukur persepsi risiko dari para pekerja. Namun, agar data yang dihasilkan akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, instrumen tersebut harus dipastikan kualitas dan ketepatannya melalui proses uji validitas. Oleh karena itu, sub-bab berikut akan membahas secara teoritis mengenai kuesioner sebagai instrumen penelitian serta konsep uji validitas yang menjadi landasan dalam penelitian ini.

2.4.1 Kuesioner Penelitian

Kuesioner merupakan salah satu instrumen pengumpulan data yang paling umum digunakan dalam penelitian kuantitatif maupun campuran. Kuesioner adalah seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis yang dirancang untuk dijawab oleh responden guna mengumpulkan informasi mengenai variabel-variabel tertentu (Sugiyono, 2018)

2.4.2 Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah tingkat sejauh mana sebuah instrumen penelitian mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Sebuah instrumen yang valid berarti alat ukur tersebut dapat digunakan secara tepat untuk mendapatkan data yang akurat. Dalam metodologi penelitian, terdapat beberapa jenis validitas, di antaranya adalah validitas konten dan validitas konstruk.

Untuk penelitian ini, penekanan diberikan pada validitas konten (*content validity*). Validitas konten bertujuan untuk memastikan bahwa setiap item atau pertanyaan dalam kuesioner secara komprehensif dan relevan mewakili keseluruhan domain yang diteliti. Menurut para ahli metodologi seperti Sugiyono



(2018), cara yang paling umum dan diakui untuk menetapkan validitas konten adalah melalui penilaian oleh para ahli (*expert judgment*). Proses ini melibatkan para pakar di bidang terkait untuk meninjau, memberikan masukan, dan memvalidasi kelayakan instrumen sebelum digunakan. Ketika sebuah instrumen telah dinyatakan valid oleh para ahli, maka instrumen tersebut dianggap layak untuk digunakan dalam pengumpulan data, terutama dalam konteks penelitian studi kasus

Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC)

Setiap pekerjaan memiliki potensi bahaya yang dapat menyebabkan kelelahan, gangguan muskuloskeletal, cedera, atau kecelakaan kerja. Pengendalian bahaya dimulai dengan mengidentifikasi potensi bahaya di area kerja. Bahaya didefinisikan sebagai situasi atau tindakan yang dapat menyebabkan cedera, kerusakan, atau kecelakaan, sedangkan risiko adalah dampak dari paparan terhadap bahaya tersebut. Penilaian risiko merupakan proses evaluasi terhadap risiko yang ditimbulkan, dengan mempertimbangkan pengendalian yang ada untuk menentukan apakah risiko dapat diterima atau tidak.

HIRADC singkatan dari *Hazard Identification, Risk Assessment, dan Determining Control*, adalah metode sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi masalah yang memengaruhi proses serta risiko terkait peralatan yang dapat membahayakan orang, peralatan, atau sistem. HIRADC berperan dalam pencegahan dan manajemen bahaya untuk mencapai tujuan keselamatan dan kesehatan kerja (Radityazty Dahayu Nurhayati & Yayok Suryo Purnomo, 2023)

2.5.1 Hazard Identification

Identifikasi bahaya adalah proses untuk mengenali semua aktivitas yang berpotensi menyebabkan kecelakaan atau penyakit akibat kerja di suatu industri. Secara sistematis, identifikasi ini bertujuan untuk mendeteksi adanya bahaya dalam suatu proses pengerjaan dan menjadi langkah awal dalam pengembangan sistem manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja. Proses ini dilakukan untuk mengetahui bahaya yang mungkin muncul dari setiap tahapan pekerjaan (Radityazty Dahayu Nurhayati & Yayok Suryo Purnomo, 2023)



2.4.2 Risk Assessment

Risiko adalah potensi bahaya yang dapat menimbulkan kerugian, dengan tingkat risiko bervariasi mulai dari rendah hingga tinggi, tergantung pada penanganannya. Penilaian risiko dilakukan dengan menghitung nilai yang dihasilkan dari perkalian antara kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dari setiap potensi bahaya.

Penilaian risiko dari bahaya yang ada bergantung pada tabel *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (keparahan). Nilai risiko tersebut didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$Risk (R) = Likelihood (L) \times Severity (S) \quad \dots(2.5)$$

Tabel 2.1 Metode Penilaian Risiko Berdasarkan *likelihood*

Tingkat	Kategori	Uraian
1	Rare	Suatu kasus yang mungkin muncul pada suatu keadaan yang luar biasa/khusus/setelah bertahun-tahun tidak terjadi.
2	Unlikely	Suatu kasus yang kecil kemungkinannya untuk muncul pada beberapa keadaan tertentu.
3	Moderate	Suatu kasus yang akan muncul dalam beberapa keadaan tertentu.
4	Likely	Suatu kasus yang mungkin muncul pada hampir setiap keadaan.
5	Almost Certain	Suatu kasus yang pasti muncul di setiap keadaan/semua kegiatan yang dilaksanakan oleh industry/usaha.

Sumber : (Nurhayati & Purnomo, 2023)

Tabel 2.2 Metode Penilaian Risiko Berdasarkan *Severity*

Tingkat	Kategori	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Tanpa cedera dan/atau dangat kecil kerugian materinya
2	<i>Minor</i>	Membutuhkan perawatan/pertolongan pertama dan/atau tingkat kerugian materi sedang.
3	<i>Moderate</i>	Membutuhkan perawatan medis (sehingga membutuhkan istirahat sementara waktu) yang berdampak pada hilangnya hari kerja dan/atau menimbulkan kerugian materi yang cukup besar.
4	<i>Major</i>	Mengakibatkan kehilangan fungsi tubuh (cacat) dan/atau proses produksi terhenti dan/atau mengakibatkan kerugian materi yang besar.
5	<i>Catastrophe</i>	Menyebabkan kematian dan/atau mengakibatkan kerugian materi yang sangat besar.

Sumber : (Nurhayati & Purnomo, 2023)

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan tugas, dan pengumpulan bahan pustaka;
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rumus *Importance Index* digunakan untuk menentukan tingkat prioritas risiko berdasarkan *Frequency Index* dan *Severity Index*. *Importance Index* diperoleh dari hasil perkalian antara nilai *Frequency Index* dan *Severity Index*. Hal ini bertujuan untuk menilai tingkat kepentingan risiko yang terjadi dalam suatu kegiatan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan terkait penanganan dan pengendalian risiko tersebut

$$\text{IMP.I} = \text{Frequency Index} \times \text{Severity Index} \quad \dots(2.6)$$

Selanjutnya untuk memperoleh nilai *Frequency Index* dan *Severity Index* didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut (Bhayangkara, dkk., 2023) :

$$FI = \frac{\sum_0^4(ai \times ni)}{4N} \times 100 \% \quad \dots(2.7)$$

$$SI = \frac{\sum_0^4(ai \times ni)}{4N} \times 100 \% \quad \dots(2.8)$$

Keterangan = a_i = Bobot yang diberikan oleh responden

n_i = Jumlah responden yang menjawab dengan nilai i

N = Jumlah seluruh responden

Hasil perhitungan *frequency index* dan *severity index* didapatkan berbentuk presentase, maka selanjutnya diklasifikasikan melalui *index*. Klasifikasi peringkat dari skala penilaian pada keparahan (Bhayangkara, dkk., 2023) adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Skala Penilaian Risiko

Peringkat	Klasifikasi	Range SI (%)
1	Extremely Ineffective	$0\% < SI \leq 20\%$
2	Ineffective	$20\% < SI \leq 40\%$
3	Moderately Effective	$40\% < SI \leq 60\%$
4	Very Effective	$60\% < SI \leq 80\%$
5	Extremely Effective	$80\% < SI \leq 100\%$

(Sumber : (Bhayangkara et al., 2023))

Hasil dari klasifikasi seluruh variabel yang sudah diperoleh melalui perhitungan tersebut kemudian diplotkan pada matriks risiko



Tingkat risiko yang didapatkan setelah dilakukan analisis berdasarkan

Likelihood dan *severity* dapat dikategorikan lagi dalam matriks nilai risiko sebagai

berikut :

Tabel 2.4 Matriks Nilai Risiko *Likelihood* dan *Severity*

Matriks Analisis Risiko			Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)				
			1	2	3	4	5
			<i>Rare</i>	<i>Unlikely</i>	<i>Moderate</i>	<i>Likely</i>	<i>Almost Certain</i>
1	<i>Insignificant</i>		1	2	3	4	5
2	<i>Minor</i>		2	4	6	8	10
3	<i>Moderate</i>		3	6	9	12	15
4	<i>Major</i>		4	8	12	16	20
5	<i>Catastrophe</i>		5	10	15	20	25

(Sumber : Nurhayati & Purnomo, 2023)

Tingkat Risiko yang dihasilkan dari perhitungan nilai risiko dapat diinterpretasikan seperti berikut :

Tabel 2.5 Skor Risiko, Kategori dan Tindakan

<i>Risk score</i>	Kategori	Indikator warna	Tindakan
16	<i>Very High/Extreme</i>	<i>Dark Red</i>	Membutuhkan tindakan pengendalian potensi bahaya dengan segera mungkin (diprioritaskan darurat melakukan pengendalian potensi bahaya).
10-15	<i>High</i>	<i>Red</i>	Membutuhkan tindakan pengendalian potensi bahaya dengan segera (diprioritaskan untuk melakukan pengendalian potensi bahaya).
5-9	<i>Medium</i>	<i>Yellow</i>	Membutuhkan perencanaan pengendalian bahaya.
1-4	<i>Low</i>	<i>Green</i>	Dapat dipertimbangkan sebagai potensi bahaya yang dapat diterima dan tidak memerlukan suatu tindakan khusus

(Sumber : Nurhayati & Purnomo, 2023)

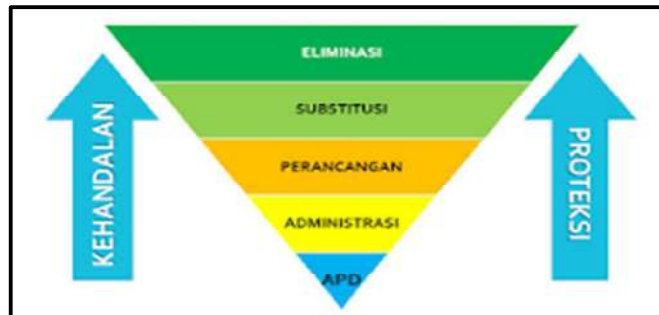
2.4.3 Determining Control

Pengendalian dilakukan setelah bahaya dan tingkat risiko diidentifikasi untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Pengendalian risiko

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengikuti hirarki pengendalian yang terdiri dari lima tingkatan, yaitu Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknik, Pengendalian Administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).



Gambar 2.1 Pengendalian Risiko Bahaya
(Sumber : Arasid & Sajiyo, 2022)

2.6 Bow-Tie Analysis (BTA)

Bow Tie Analysis (BTA) merupakan suatu teknik analisis risiko yang menggunakan diagram berbentuk dasi kupu-kupu untuk memvisualisasikan peristiwa risiko yang dihadapi. Diagram ini terdiri dari dua sisi, yaitu sisi kiri yang menggambarkan manajemen risiko proaktif dan sisi kanan yang menggambarkan manajemen risiko protektif. Sisi kiri diagram BTA menggambarkan upaya-upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya risiko, sedangkan sisi kanan diagram BTA menggambarkan upaya-upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak risiko jika terjadi.

Metode analisis risiko yang dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh (*helicopter view*) mengenai logika beberapa skenario peristiwa risiko. Teknik ini secara visual menggambarkan hubungan antara penyebab risiko, kejadian risiko, dan konsekuensi yang mungkin terjadi, sekaligus mengintegrasikan elemen pengendalian preventif dan pemulihan (*recovery*). Bentuk diagram BTA menyerupai dasi kupu-kupu, dengan pusatnya sebagai peristiwa utama yang menghubungkan penyebab (ancaman) di satu sisi dan dampak (konsekuensi) di sisi lainnya. Diagram ini dikenal sebagai *barrier* diagram karena secara eksplisit memvisualisasikan kendali yang bertujuan mencegah risiko serta langkah mitigasi untuk meminimalkan dampaknya. Dengan representasi yang sederhana namun komprehensif, BTA memungkinkan analisis yang jelas terhadap hubungan antara skenario bahaya, ancaman yang memicu peningkatan risiko, potensi kecelakaan,



serta strategi kontrol untuk menjaga keselamatan dan mengurangi kerugian (Gunawan, 2021)

Metode ini dapat diterapkan untuk menilai berbagai jenis masalah, termasuk keselamatan kerja, dengan fokus pada *accident analysis*, analisis bahaya proses (*process hazard*), dan dukungan terhadap manajemen risiko. Metode ini secara grafis menggambarkan hubungan antara bahaya dan dampaknya melalui rangkaian kejadian yang memetakan jalur menuju kecelakaan. Diagram bow tie, menunjukkan rute kejadian dari ancaman hingga konsekuensi, dengan menekankan pada langkah pencegahan dan mitigasi. Lebih jauh, tindakan-tindakan tersebut diintegrasikan dalam kerangka tugas, prosedur, tanggung jawab individu, dan kompetensi yang dimiliki. Pendekatan ini menggarisbawahi hubungan penting antara pengendalian risiko dan sistem manajemen yang dirancang untuk memastikan efektivitas pengendalian dalam operasional.

Metode Bowtie terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait untuk menggambarkan hubungan antara suatu peristiwa risiko dengan penyebab serta dampaknya, sekaligus menjelaskan cara menangani risiko tersebut. Berikut adalah beberapa elemen dari Metode Bowtie (Ilma Banaina et al., 2023) :

- (a) Bahaya (*Hazard*)
- (b) Peristiwa Puncak (*Top Event*)
- (c) Penyebab (*Cause*)
- (d) Konsekuensi (*Consequence*)

2.6.1 Manfaat Bow-tie Analysis

Metode *Bow Tie Analysis* (BTA) digunakan secara luas di berbagai industri karena memiliki beberapa manfaat utama, yaitu (Ardi, 2020) :

- a. Analisis bahaya awal yang efektif
BTA memungkinkan evaluasi dini terhadap proses yang memiliki potensi risiko, sehingga membantu mencegah kejadian berbahaya sebelum terjadi.
- b. Identifikasi kejadian berisiko tinggi
Metode ini fokus pada *high probability and high consequence events*, membantu memprioritaskan upaya mitigasi pada risiko yang paling kritis.



- c. Pengaplikasian dari FTA dan ETA

BTA merupakan pengembangan dari metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Event Tree Analysis* (ETA), yang memberikan pendekatan analitik yang lebih terintegrasi.

- d. Representasi hubungan sebab-akibat

Diagram *bow tie* memetakan penyebab dari skenario bahaya, potensi hasil, dan langkah-langkah mitigasi, seperti pencegahan, pengurangan, atau pengendalian risiko, dalam format yang sederhana namun informatif.

- e. Identifikasi dan evaluasi hambatan

Metode ini mengidentifikasi pengendalian atau hambatan yang ada serta mengevaluasi efektivitasnya dalam mengurangi potensi risiko.

26.2 Langkah-Langkah *Bow-tie Analysis*

Dalam penerapannya, *Bow Tie Analysis* melibatkan serangkaian langkah dan tahapan sistematis yang dirancang untuk membangun sebuah analisis risiko secara komprehensif. Adapun langkahnya adalah sebagai berikut (Ardi, 2020):

- a. Identifikasi Bahaya (*Identify the bow tie hazard*)

Bahaya (*Hazard*): Bahaya merupakan kondisi, objek, atau aktivitas yang memiliki potensi menyebabkan kerusakan pada manusia, lingkungan, atau properti. Contohnya termasuk bahan kimia berbahaya, mesin berat, atau kondisi kerja yang tidak aman. Identifikasi bahaya bertujuan untuk memahami secara mendalam sumber risiko yang dapat mengancam keselamatan atau keberlanjutan proses.

Peristiwa (*Event*): Peristiwa utama, sering disebut sebagai *top event*, adalah pelepasan bahaya yang tidak diinginkan. Misalnya, tumpahan bahan kimia, ledakan mesin, atau paparan langsung terhadap bahan berbahaya. Identifikasi event ini penting untuk menentukan titik kritis dalam pengendalian risiko.

- b. Penilaian Ancaman (*Assess the threats*)

Ancaman merupakan faktor yang dapat memicu pelepasan bahaya. Contoh ancaman termasuk kesalahan manusia (*human error*), kegagalan teknis, atau kondisi lingkungan yang tidak terkendali.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan buku, dan pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan buku, dan pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Ancaman ditempatkan di sisi kiri diagram dan merupakan input utama dalam proses identifikasi penyebab risiko. Langkah ini bertujuan untuk memahami secara rinci semua skenario potensial yang dapat mengarah pada kejadian risiko.

c. Penilaian Konsekuensi (*Assess the consequences*)

Konsekuensi adalah dampak atau hasil yang mungkin terjadi jika pelepasan bahaya tidak dapat dicegah. Contoh konsekuensi meliputi cedera serius, kerusakan infrastruktur, pencemaran lingkungan, atau gangguan operasional yang signifikan. Konsekuensi ditempatkan di sisi kanan diagram. Evaluasi dampak ini membantu menentukan prioritas dalam penerapan langkah mitigasi.

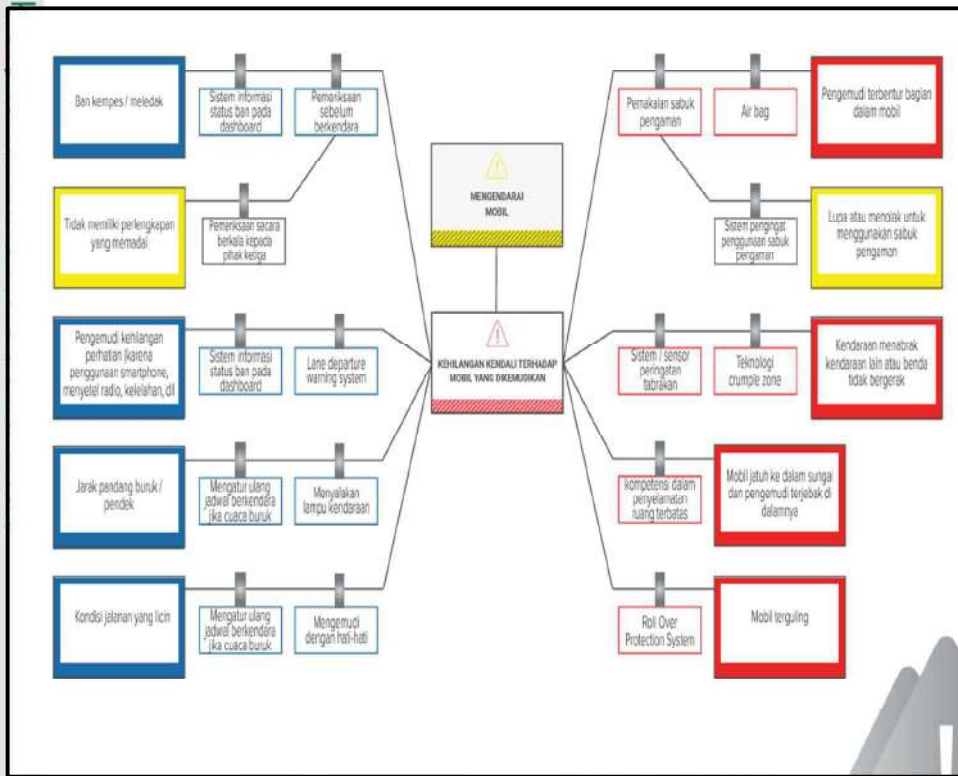
d. Kontrol Pencegahan (*Prevention control*)

Kontrol pencegahan adalah langkah atau mekanisme yang dirancang untuk memutuskan hubungan antara ancaman dan peristiwa utama (*top event*). Contohnya termasuk pelatihan keselamatan, pengawasan yang ketat, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan pemeliharaan rutin peralatan. Dalam diagram bow tie, kontrol ini berada di antara ancaman dan top event, berfungsi sebagai penghalang pertama untuk mencegah terjadinya risiko.

e. Pemulihan atau Kontrol Pelindung (*Recovery/protective control*)

Jika risiko telah terjadi, langkah pemulihan bertujuan untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkan. Contohnya meliputi prosedur darurat, peralatan mitigasi kerusakan, atau rencana kontingensi yang dirancang untuk mengurangi kerugian. Kontrol pemulihan ini membantu perusahaan mempersiapkan diri menghadapi kemungkinan dampak negatif dan mengelola situasi dengan lebih efektif.

Berikut adalah contoh gambar dari diagram *bowtie* analisis :



Gambar 2.2 Contoh Diagram *Bow-tie Analysis*
(Sumber : Alijoyo, dkk., 2021)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



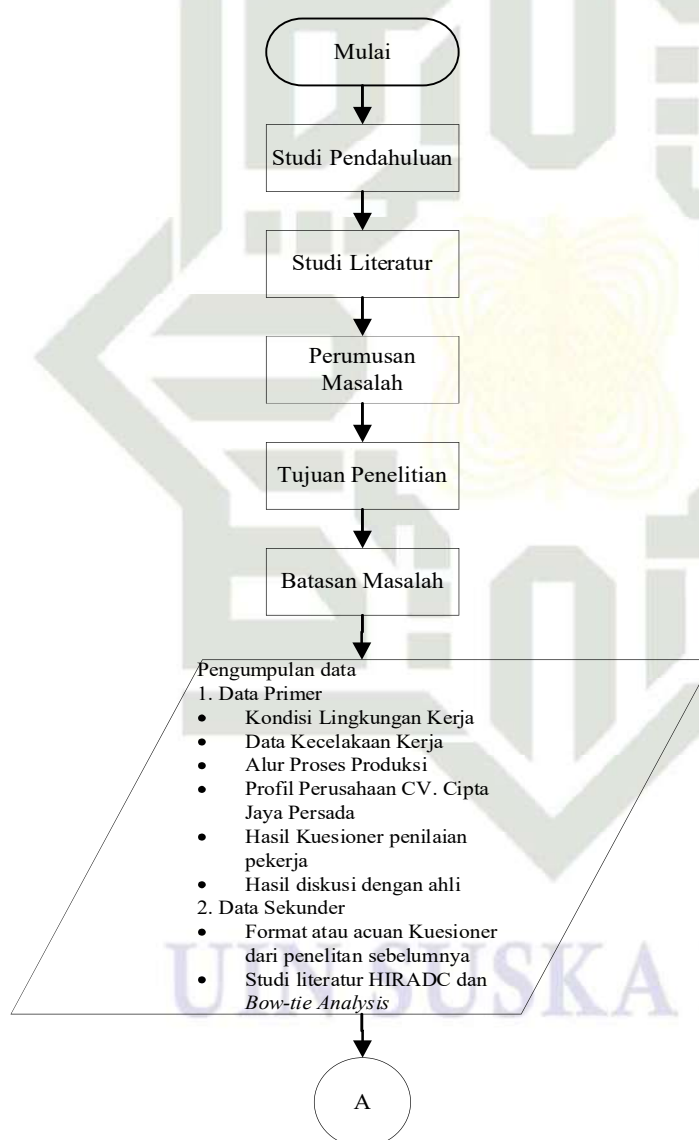
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

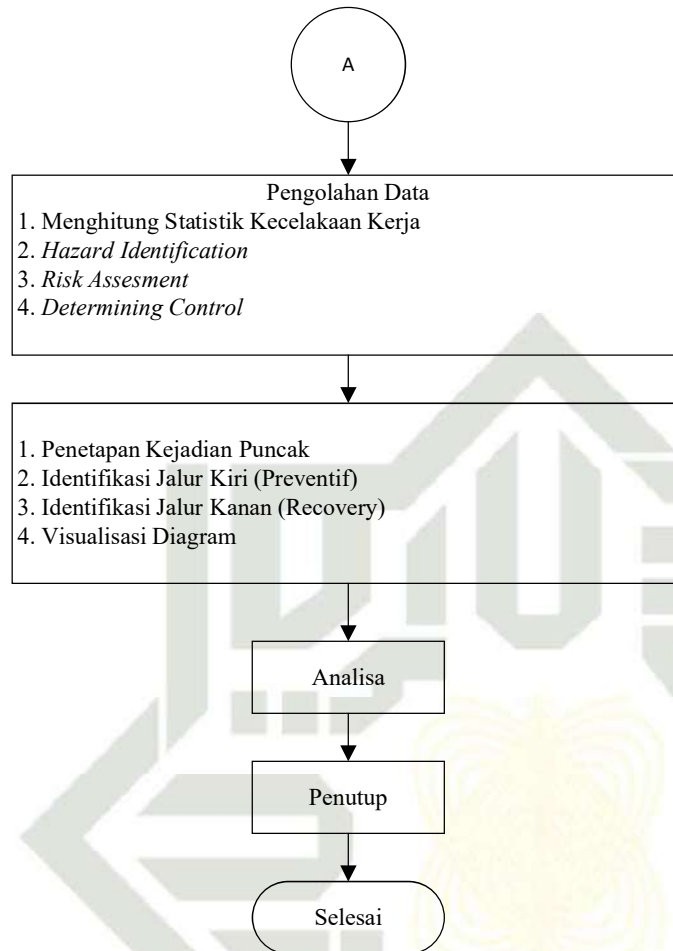
Metodologi penelitian didefinisikan sebagai suatu pendekatan untuk menetapkan langkah-langkah penelitian yang sistematis dan terstruktur. Tujuannya adalah untuk mengatasi permasalahan yang muncul selama penelitian agar proses analisis dapat berlangsung dengan lebih terarah dan efektif. *Flowchart* Metodologi Penelitian dari Tugas Akhir yang dijelaskan pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan)

Studi Pendahuluan

Penelitian pendahuluan adalah tahap awal untuk mengumpulkan informasi terkait penelitian yang akan dilakukan. Tahap ini dilakukan pada objek penelitian, yaitu UMKM Pandai Besi, melalui wawancara dan observasi yang disesuaikan dengan topik masalah. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi potensi masalah di perusahaan. Setelah masalah-masalah tersebut ditemukan, maka akan dicari penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan di perusahaan tersebut.

Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan untuk mencari referensi berdasarkan teori atau sumber yang mendukung penelitian yang dilakukan. Teori dan sumber ini diperoleh dari jurnal dan buku yang membahas konsep yang relevan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan penelitian. Literatur yang digunakan dalam studi ini terkait dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), HIRADC, dan *Bow-tie Analysis*.

3.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini berfungsi sebagai pedoman agar peneliti tetap berada pada jalur permasalahan yang telah ditentukan. Dengan perumusan masalah yang jelas, fokus penelitian dapat terarah untuk mencapai penyelesaian yang optimal, sekaligus menemukan solusi yang tepat agar permasalahan yang teridentifikasi dapat diatasi. Rumusan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana strategi mitigasi risiko yang tepat dapat diterapkan pada UMKM pandai besi Pandai Besi Cipta Jaya Persada untuk mengurangi kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas kerja?”

3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan solusi yang paling sesuai terhadap permasalahan yang dihadapi oleh objek yang menjadi fokus observasi. Tujuan Penelitian ini adalah membantu perusahaan dalam mengidentifikasi risiko-risiko utama yang dapat mengancam keselamatan pekerja di tempat kerja, Menyediakan panduan bagi perusahaan untuk menerapkan langkah-langkah mitigasi yang tepat guna mengurangi frekuensi dan keparahan kecelakaan kerja, Mencari solusi untuk menurunkan kerugian finansial yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja dan meningkatkan rasa aman di tempat kerja, sehingga produktivitas pekerja pun meningkat

3.5 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk membatasi cakupan penelitian agar penelitian lebih terarah dan mendalam. Dengan adanya batasan tersebut, peneliti dapat fokus pada aspek-aspek spesifik yang relevan, sehingga menghindari pembahasan yang terlalu luas atau keluar dari konteks. Pendekatan ini juga memastikan bahwa penelitian tetap selaras dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan sejak awal. Dalam konteks penelitian di CV. Cipta Jaya Persada, batasan masalah ini membantu dalam menggali solusi yang tepat bagi permasalahan yang diobservasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6 Pengumpulan data

Pengumpulan data memiliki tujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan guna mencapai tujuan penelitian, dengan proses pengambilan dan pengumpulan data yang dilakukan langsung di lapangan agar menghasilkan data yang valid. Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh melalui wawancara serta observasi langsung di CV. Cipta Jaya Persada. Sementara itu, data sekunder merupakan data yang dikumpulkan secara tidak langsung dari observasi setelah perumusan masalah, yang telah tersedia dari penelitian terdahulu di UMKM Pandai Besi. Adapun penjabaran lebih lanjut mengenai jenis data yang digunakan akan disampaikan pada bagian berikut :

1. Data Primer

Data Primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Kondisi lingkungan kerja
- b. Data kecelakaan kerja
- c. Alur proses produksi
- d. Profil CV. Cipta Jaya Persada
- e. Hasil kuesioner penilaian risiko dari pekerja
- f. Hasil diskusi dan validasi bersama ahli

2. Data Sekunder

Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Format atau Acuan Kuesioner dari penelitian sebelumnya
- b. Studi Literatur tentang HIRADC dan *Bow-tie Analysis*

3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah seluruh data terkumpul untuk menghasilkan hasil analisis yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan dan penetapan strategi mitigasi. Adapun beberapa tahapan dalam pengolahan data pada penelitian ini akan dijabarkan pada bagian berikut :

1. Menghitung Statistik Kecelakaan Kerja

Statistik kecelakaan kerja digunakan sebagai alat penting untuk meningkatkan keselamatan dengan cara mengevaluasi kinerja K3. Dengan mengumpulkan data statistik kecelakaan, perusahaan dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

melihat tren apakah kecelakaan meningkat atau menurun. Ini menjadi langkah awal dalam menentukan apakah tingkat kecelakaan kerja mengalami peningkatan atau penurunan, sehingga perusahaan bisa menilai efektivitas upaya keselamatan yang akan dilakukan.

a. Tingkat Frekuensi (*Frequency Rate*)

Analisis frekuensi kecelakaan kerja mengukur seberapa sering kecelakaan terjadi dalam setiap sejuta jam kerja per tahun. Tingkat frekuensi ini menunjukkan jumlah kecelakaan yang menimbulkan korban dalam suatu periode waktu. Dengan data ini, perusahaan bisa melihat pola kecelakaan dan mengambil langkah pencegahan yang tepat untuk mengurangi risiko di area kerja

b. Tingkat Keparahan (*Safety Rate*)

Parameter keparahan kecelakaan diukur dengan total hilangnya jam kerja per sejuta jam kerja. Tingkat keparahan ini membantu perusahaan menilai seberapa besar risiko yang ditimbulkan dari kecelakaan tersebut. Dengan begitu, perusahaan bisa memahami dampak kecelakaan terhadap produktivitas dan merencanakan tindakan pencegahan yang lebih tepat.

2. *Hazard Identification*

Identifikasi bahaya adalah proses mengenali aktivitas yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau penyakit akibat kerja di lingkungan industri. Proses ini dilakukan secara sistematis untuk mendeteksi bahaya dalam setiap tahap pengerjaan. Langkah ini menjadi dasar penting dalam mengembangkan sistem manajemen risiko untuk keselamatan dan kesehatan kerja. Draf daftar potensi bahaya yang dihasilkan kemudian diserahkan kepada dua orang ahli K3 untuk proses koreksi dan validasi. Masukan dari para ahli digunakan untuk menyempurnakan dan memfinalisasi daftar bahaya sebelum masuk ke tahap penilaian.

3. *Risk Assesment*

Risiko adalah potensi bahaya yang bisa menyebabkan kerugian, dengan tingkat yang bervariasi dari rendah hingga tinggi tergantung

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penanganannya. Terhadap daftar bahaya yang telah divalidasi tersebut, dilakukan penilaian risiko kuantitatif. Proses ini mencakup penyebaran kuesioner kepada 5 pekerja untuk mendapatkan skor *Likelihood* dan *Severity*. Hasil penilaian ini dirangkum dan ditentukan dalam skala untuk memahami tingkat keparahan risikonya.

4. *Determining Control*

Setelah risiko-risiko prioritas diidentifikasi, tahapan selanjutnya adalah penentuan pengendalian (*Determining Control*) yang bertujuan untuk merumuskan strategi guna mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Pada tahap awal, peneliti terlebih dahulu merancang draf usulan pengendalian untuk setiap risiko prioritas.

Perancangan ini mengacu pada kerangka Hirarki Pengendalian yang terdiri dari lima tingkatan: Eliminasi, Substitusi, Pengendalian Teknik, Pengendalian Administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Draft usulan pengendalian yang telah disusun ini kemudian divalidasi dan diverifikasi melalui diskusi bersama dua orang ahli di bidang K3 untuk memastikan setiap solusi yang ditawarkan bersifat aplikatif, efektif, dan sesuai dengan kondisi lapangan UMKM.

5. *Bow-tie Analysis*

Setelah risiko-risiko dengan tingkat prioritas tertinggi didapatkan dari hasil analisis HIRADC, tahap selanjutnya adalah menganalisis risiko-risiko tersebut secara lebih mendalam menggunakan metode Bow-Tie untuk memetakan jalur risikonya secara detail dan visual. Untuk memastikan analisis dan strategi yang dirancang bersifat aplikatif dan valid, keseluruhan proses analisis Bow-Tie ini akan didampingi dan divalidasi melalui diskusi bersama dua orang ahli di bidang K3. Proses ini akan dilakukan melalui empat tahapan sistematis sebagai berikut:

- a. Tahap pertama adalah menetapkan main event atau peristiwa puncak. Pada tahap ini, risiko-risiko yang nantinya teridentifikasi memiliki kategori High dan Very High dari hasil analisis HIRADC

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

akan ditetapkan sebagai peristiwa puncak yang menjadi pusat untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan metode Bow-Tie

- b. Identifikasi Jalur Kiri (*Preventif*): Tahap kedua adalah memetakan semua potensi ancaman (*threats*) yang dapat memicu terjadinya kejadian puncak, beserta serangkaian tindakan pengendalian preventif yang berfungsi sebagai penghalang untuk mencegah insiden terjadi.
- c. Identifikasi Jalur Kanan (*Recovery*): Tahap ketiga adalah memetakan berbagai konsekuensi atau dampak negatif yang mungkin timbul jika kejadian puncak tetap terjadi, beserta tindakan pemulihan (*recovery*) yang dirancang untuk meminimalkan dampak tersebut.
- d. Visualisasi Diagram: Tahap akhir adalah mengintegrasikan semua elemen tersebut (ancaman, pengendalian preventif, kejadian puncak, pengendalian pemulihan, dan konsekuensi) ke dalam sebuah diagram Bow-Tie yang komprehensif, sehingga menyajikan analisis risiko yang utuh dan mudah dipahami.

3.8 Analisa Data

Analisis ini mencakup kegiatan evaluasi dan pembahasan dari hasil data yang telah diolah dalam penelitian. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi untuk mengurangi kecelakaan kerja, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi karyawan.

3.9 Penutup

Kesimpulan dan saran merupakan ringkasan dari keseluruhan hasil pembahasan atau analisis yang dilakukan. Kesimpulan memberikan jawaban terhadap tujuan penelitian yang telah ditetapkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir, sementara saran berfungsi sebagai pedoman dan pembelajaran bagi peneliti selanjutnya serta instansi terkait untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas di masa depan.

BAB VI PENUTUP



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang dilakukan di UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada, ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi berbagai potensi bahaya pada seluruh proses kerja dan melakukan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC. Hasilnya menunjukkan tiga risiko utama dengan tingkat prioritas tertinggi yang memerlukan pengendalian segera, yaitu masalah pernapasan (IMP.I 16, Kategori *Very High*), cedera pada mata atau wajah (IMP.I 12, Kategori *High*), dan jari terpotong (IMP.I 10, Kategori *High*). Untuk ketiga risiko ini, telah ditentukan rekomendasi pengendalian yang mengacu pada hirarki kontrol.

2. Analisis hubungan antara ancaman, kejadian puncak (tiga risiko prioritas), dan konsekuensinya menggunakan pendekatan BowTie Analysis telah berhasil memetakan jalur risiko secara komprehensif. Metode ini menguraikan secara visual skenario ancaman spesifik, serangkaian tindakan preventif untuk mencegah kejadian puncak, serta tindakan pemulihan untuk meminimalkan dampak jika insiden terjadi, yang menjadi dasar kuat untuk perumusan strategi mitigasi.

Strategi mitigasi risiko yang efektif dan sesuai dengan kondisi lapangan UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada telah berhasil dirancang untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja, khususnya terhadap tiga risiko prioritas. Strategi ini meliputi implementasi pengendalian teknis sederhana (seperti pemasangan pelindung mesin dan perbaikan ventilasi), pengendalian administratif (seperti penyusunan prosedur kerja aman dan briefing K3 rutin), serta peningkatan kedisiplinan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Penerapan strategi mitigasi ini berpotensi signifikan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, mengurangi frekuensi kecelakaan kerja, dan mendukung peningkatan produktivitas secara berkelanjutan.

Saran

Penerapan Pengendalian Risiko Secara Bertahap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perusahaan disarankan mulai menerapkan langkah pengendalian risiko sesuai hirarki, dimulai dari eliminasi bahaya, rekayasa teknik, hingga pemakaian APD yang sesuai, terutama pada aktivitas berisiko tinggi.

Edukasi dan Pembiasaan Budaya K3

Penting untuk mengadakan briefing keselamatan singkat setiap hari sebelum bekerja guna meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko kerja dan pentingnya keselamatan.

3. Penyusunan dan Penegakan SOP

Perlu dibuat Standar Operasional Prosedur (SOP) sederhana dan mudah dipahami untuk aktivitas kerja utama seperti pemotongan, penempaan, dan pengasahan besi.

4. Pemanfaatan HIRADC dan Bowtie sebagai Evaluasi Berkala

Perusahaan dapat menggunakan metode HIRADC dan Bowtie sebagai alat *monitoring* rutin untuk mengevaluasi potensi bahaya baru dan efektivitas strategi yang sudah diterapkan.

5. Perbaikan Lingkungan Fisik Kerja

Ventilasi, pencahayaan, dan kerapian area kerja perlu diperhatikan untuk mengurangi potensi bahaya yang berasal dari lingkungan fisik yang kurang mendukung keselamatan kerja.

6. Pencatatan dan Evaluasi Insiden

Perusahaan perlu mencatat seluruh insiden kerja, meskipun ringan, dan melakukan evaluasi bulanan untuk melihat tren kecelakaan dan kebutuhan perubahan strategi pengendalian.

Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan Pandai Besi Cipta Jaya Persada dapat membentuk budaya kerja yang lebih aman dan profesional tanpa harus mengorbankan efisiensi operasional.

DAFTAR PUSTAKA



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2016). *Safety at work* (7th ed.). Routledge.
- Arasid, & Sajiyo. (2022). Analisa dampak kecelakaan kerja terhadap kerugian finansial perusahaan. *Journal Industrial and Systems Optimization*, 5, 18–25.
- Ardi, M. F. (2020). *Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode Bow Tie di PT. X* [Skripsi tidak dipublikasikan]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Bhayangkara, A. H., Setyawan, A., & Handayani, F. S. (2023). Analisis kecelakaan kerja pada struktur bawah blending silo proyek "EPC Talavera" Tuban menggunakan metode Bowtie. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 7(1), 40. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v7i1.79202>
- Bramantio, B., & Rachmawati, F. (2021). Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Bowtie pada proyek The Grandstand Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.72060>
- Febria, D. (2019). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan menggunakan metode HIRADC pada bagian produksi PT. Cahaya Murni Big Abadi. *Jurnal Rekayasa Industri*, 1(1), 21-28.
- Gunawan, S. (2021). *Penerapan metode Hazard and Operability Study (Hazop) dan analisis Bow Tie untuk menganalisis risiko K3* [Skripsi tidak dipublikasikan]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Idna Banaina, Z., Subekti, A., & Anindita, G. (2023). Analisis kecelakaan automatic stacking crane menggunakan metode Accident Evolution Barrier (AEB) di perusahaan jasa petikemas. *Proceedings of the 7th Conference on Safety Engineering and its Application*.
- Konstruksi Media. (2024, Februari 19). *Kecelakaan kerja tinggi, Ida Fauziyah: K3 harus jadi prioritas dunia kerja*. <https://konstruksimedia.com/kecelakaan-kerja-tinggi-ida-fauziyah-k3-harus-jadi-prioritas-dunia-kerja/>
- Marfuah, H. H., Hapsari, Y. T., & Kurniawanti. (2024). Analisis potensi bahaya dengan metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) studi kasus: UMKM Logam di Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 6(1), 62–73. <https://doi.org/10.37631/jri.v6i1.835>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Moniaga, F., & Rompis, V. S. (2019). Analisa sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3) proyek konstruksi menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 15(2), 65–73. <https://doi.org/10.52159/realtech.v15i2.86>
- Muhammad Ade Ilham. (2021). *Analisis SMK3 terhadap risiko kecelakaan kerja pembangunan jalan tol menggunakan metode HIRARC (Studi Kasus: Jalan Tol Dumai–Pekanbaru seksi 6 A)* [Skripsi tidak dipublikasikan]. Universitas Medan Area.
- Nurhayati, R. D., & Purnomo, Y. S. (2023). Analisis risiko K3 dengan metode HIRADC pada industri pengolahan makanan laut di Jawa Timur. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 450–461. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1883>
- Rosento, R., Yulistria, R., Handayani, E. P., & Nursanty, S. (2021). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan. *Swabumi*, 9(2), 110–116.
- Sarbiah, A. (2023). Penerapan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada karyawan. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2), e1210
- Simbolon, R. R., Harramain, F. P., & Sonjaya, M. R. P. (2024). Pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sebagai faktor penentu optimalisasi produktivitas kerja. *Pajak Dan Manajemen Keuangan*, 1(3), 17–31. <https://doi.org/10.61132/pajamkeu.v1i3.122>
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Veroza, W. B., & Nurcahyo, C. B. (2017). Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek Spazio Tower II Surabaya menggunakan metode Bowtie. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.25473>
- Yulian Safitri, I., Ar, A., & Megasukma, Y. (2021). Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode statistik dan risk assessment pada iup 206 & 329 ha batu gamping. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(8), 392–412.

LAMPIRAN



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Transkrip Wawancara dengan Pemilik dan Operator UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada

Wawancara dilakukan pada : 19 September 2024
Tempat : UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada
Wawancara oleh : Arrasyh Auriel Hakim
Pemilik : Hamdani

Pewawancara: Selamat pagi, Bapak.

Pemilik : Selamat pagi juga! Ada yang bisa saya bantu terkait wawancara ini?

Pewawancara: Sudah berapa lama UMKM ini berdiri dan memiliki berapa karyawan?

Pemilik : UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada ini sudah berdiri selama 10 tahun. Dalam operasional sehari-hari, kami memiliki 5 karyawan, yang terdiri dari operator produksi, teknisi, dan staf pendukung lainnya. Sebagian besar dari mereka sudah berpengalaman dalam bidang pandai besi dan telah bekerja bersama kami selama bertahun-tahun.

Pewawancara: Untuk jenis hasil produksinya ada apa saja?

Pemilik : Kami di UMKM Pandai Besi Cipta Jaya Persada memproduksi berbagai jenis barang logam yang umumnya dibutuhkan oleh masyarakat dan industri lokal. Beberapa jenis hasil produksi kami antara lain:

1. Peralatan Pertanian: Seperti cangkul, sabit, dan alat-alat pertanian lainnya.
2. Peralatan Konstruksi: Termasuk parang, pahat, dan alat-alat tukang lainnya.
3. Custom Order: Kami menerima pesanan khusus dari pelanggan.

Pewawancara: Nah, selama proses produksi pasti ada risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Menurut Bapak, risiko apa yang paling mungkin terjadi?

Pemilik : Betul sekali, dalam proses produksi pandai besi, terdapat beberapa risiko kecelakaan kerja yang perlu diwaspadai. Beberapa risiko yang paling mungkin terjadi di tempat kami adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Risiko Terkena Percikan Api dan Logam Panas.
2. Cedera Akibat Penggunaan Alat Berat.
3. Paparan Debu, serpihan dan Asap Berbahaya.
4. Risiko Terjatuh atau Tersandung.
5. Kegagalan Mesin atau Alat yang Tidak Berfungsi dengan Baik.

Pewawancara: Untuk sumber risiko yang paling banyak terjadi, muncul dari mana, Pak?

Pemilik : Sumber risiko yang paling banyak terjadi umumnya berasal dari beberapa faktor berikut:

1. Proses Produksi.
2. Kurangnya Pelatihan dan Kesadaran Keselamatan.
3. Kondisi Lingkungan Kerja.
4. Kualitas dan Pemeliharaan Alat.
5. Kelelahan dan Beban Kerja.
6. Kultur Keselamatan yang Kurang.

Pewawancara: Untuk pengawasan K3 sendiri, apakah langsung dilakukan oleh Bapak?

Pemilik : Sebagai Pemilik perusahaan, saya memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa pengawasan K3 diterapkan. Namun, pelaksanaannya tidak sepenuhnya dilakukan oleh saya sendiri.

Pewawancara: Bagaimana cara Bapak dalam menentukan risiko kecelakaan kerja dan mengkomunikasikannya pada karyawan?

Pemilik : Untuk menentukan risiko kecelakaan kerja, kami mulai dengan mengamati langsung situasi di lapangan dan melibatkan karyawan dalam proses identifikasi risiko. Setelah itu, kami menilai risiko tersebut dengan menggunakan skala sederhana agar bisa memprioritaskan mana yang perlu diperhatikan terlebih dahulu

Pewawancara: Lalu, bisakah dengan statistik Bapak menjelaskan ke saya tentang frekuensi terjadinya kecelakaan kerja pada Januari hingga Agustus?

Pemilik : Berikut adalah data statistik tentang frekuensi kecelakaan:

1. Januari: 2 kecelakaan, terutama luka bakar ringan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Februari: 1 kecelakaan, cedera akibat terjepit.
3. Maret: 1 kecelakaan, terpeleset.
4. April: 2 kecelakaan, termasuk satu cedera serius.
5. Mei: 1 kecelakaan, luka bakar ringan.
6. Juni: 2 kecelakaan, pusing dan sesak napas.
7. Juli: 3 kecelakaan, cedera pada jari.
8. Agustus: 1 kecelakaan, tersandung alat.

Pewawancara: Tindakan apa yang Bapak lakukan untuk menanggulangi kecelakaan ini?

Pemilik : Beberapa tindakan yang kami lakukan adalah:

1. Pemeliharaan dan Pemeriksaan Berkala Alat dan Mesin.
2. Perbaikan dan Penataan Ulang Area Kerja.
3. Pembentukan Tim K3 Internal.
4. Meningkatkan Komunikasi dan Pelaporan Insiden.

Dengan langkah-langkah ini, kami berharap dapat mengurangi frekuensi dan tingkat keparahan kecelakaan kerja di masa mendatang.

Pewawancara: Baik, terima kasih ya, Bapak. Saya sudah wawancaranya.

Pemilik : Sama-sama! Terima kasih juga telah melakukan wawancara. Jika ada pertanyaan lain, jangan ragu untuk menghubungi saya. Semoga sukses dengan skripsinya!

Kuesioner Penilaian

Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Industri Pandai Besi Menggunakan Metode HIRADC Dan Bow-Tie Analysis

1. Identitas Responden

Nama :
 Alamat :
 Jabatan :
 Pendidikan Terakhir :

2. Petunjuk Pengisian Kuesioner Penilaian

Dimohon dengan hormat Bapak/Ibu memberikan tanggapan terhadap kuesioner dengan cara memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom penilaian yang tersedia :

Likelihood (Tingkat Kemungkinan Terjadi)

Tingkat	Kategori	Uraian
1	Rare	Sangat Jarang Terjadi
2	Unlikely	Jarang Terjadi
3	Moderate	Dapat Terjadi
4	Likely	Sering Terjadi
5	Almost Certain	Dapat Terjadi Setiap Saat

Severynity (Tingkat Keparahan)

Tingkat	Kategori	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Tidak Terjadi Cedera, Kerugian Finansial Sedikit
2	<i>Minor</i>	Cedera Ringan, Kerugian Finansial Sedikit
3	<i>Moderate</i>	Cedera Sedang, Perlu Penanganan Medis
4	<i>Major</i>	Cedera Berat, Kerugian Besar, Gangguan Produksi
5	<i>Catastrophe</i>	Fatal, Kerugian Sangat Besar Dan Dampak Sangat Luas, Proses Produksi Berhenti

© Hakcipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

[illegible]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Aktivitas Kerja	Hazard	Risk	Likelihood					Severity				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		mengenai mata atau kulit	c. Luka pada kulit										
		Memukul gagang dengan palu	a. Luka memar atau cedera pada tangan										
			b. Risiko alat patah saat digunakan										
		Alat terlepas karena pemasangan tidak presisi	c. Melukai pekerja lain										
			d. Kerusakan fasilitas akibat alat jatuh										
		Lantai Kerja tidak rapi	e. Tersandung oleh alat kerja										

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BIOGRAFI PENULIS



Saya, Arrasyh Auriel Hakim, lahir di Pekanbaru pada tanggal 20 Juni 2001. Saya adalah seorang mahasiswa tingkat akhir pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Saat ini saya berdomisili di Jl. Mangga 4, Pekanbaru Riau dan dapat dihubungi melalui nomor telepon 0877-6100-5574 atau melalui email 11950214797@students.uin-suska.ac.id.

Perjalanan pendidikan formal saya dimulai di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 153 Pekanbaru dari tahun 2007 hingga 2013. Kemudian, saya melanjutkan pendidikan ke jenjang menengah pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Andalan Pekanbaru, yang saya selesaikan pada tahun 2016. Setelah itu, saya menempuh pendidikan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Pekanbaru dengan mengambil peminatan Matematika dan Ilmu Alam (MIA) dan lulus pada tahun 2019.

Untuk memperluas wawasan dan menerapkan ilmu yang saya peroleh di perkuliahan, saya telah menyelesaikan dua program magang. Pengalaman saya adalah di Badan Operasi Bersama (BOB) PT. Bumi Siak Pusako – Pertamina Hulu Rokan pada Juli – September 2022 dengan posisi sebagai HSSE Intern. Selanjutnya, saya juga mendapatkan kesempatan untuk magang di PT. Arara Abadi (Sinarmas Forestry) sebagai Plan & Survey Staff selama periode Januari – April 2023 Kedua pengalaman ini memberikan saya pemahaman praktis mengenai dunia industri.

Sebagai puncak dari studi saya di jenjang Strata 1 (S1), saat ini saya sedang menyelesaikan karya tulis ilmiah dalam bentuk skripsi yang berjudul “Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Industri Pandai Besi menggunakan metode HIRADC dan Bow-Tie Analysis”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat utama untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Demikian riwayat hidup ini saya susun dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 9 Juni 2025

Hormat saya,

Arrasyh Auriel Hakim

UIN SUSKA RIAU