

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN  
KESEHATAN KERJA (K3) PADA PENGOPERASIAN  
MESIN *PIERCING MILL* DI PT RAINBOW  
TUBULARS MANUFACTURE**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Ardi Astanto**

**190410005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**2023**

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN  
KESEHATAN KERJA (K3) PADA PENGOPERASIAN  
MESIN *PIERCING MILL* DI PT RAINBOW  
TUBULARS MANUFACTURE**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:  
Ardi Astanto  
19041005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2023**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Ardi Astanto

NPM : 190410005

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul: **Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pengoperasian Mesin *Piercing Mill* Di Pt Rainbow Tubulars Manufacture**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 31 Juli 2023

  
**Ardi Astanto**  
**190410005**

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN  
KESEHATAN KERJA (K3) PADA PENGOPERASIAN  
MESIN *PIERCING MILL* DI PT RAINBOW  
TUBULARS MANUFACTURE**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Guna memperoleh gelar sarjana**

**Oleh:**

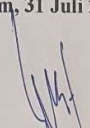
**Ardi Astanto**

**190410005**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal**

**Seperti tertera dibawah ini**

**Batam, 31 Juli 2023**

  
**Sri Zetli, S.T., M.T.**  
**Pembimbing**

## ABSTRAK

Mesin piercing mill merupakan salah satu mesin yang digunakan oleh perusahaan PT Rainbow Tubulars Manufacturing dalam memproduksi pipa seamless pipa *Oil country Tubular Goods (OCTG)*. Proses pekerjaan dalam pengoperasian mesin piercing mill antara lain penaburan garam dan mendorong pipa terpapar langsung oleh panas yang tinggi, kebisingan, asap dan debu yang ekstrim. Perusahaan telah menetapkan kontrol seperti pelatihan Alat pelindung Diri (APD) dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), namun upaya pengendalian tersebut belum maksimal, karena kurangnya kesadaran dan kepatuhan dalam menggunakan Alat pelindung Diri (APD). Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko pengoperasian mesin piercing mill dengan metode *Job Safety Analysis (JSA)*, menghitung dan menganalisis nilai risiko, serta memberikan rekomendasi kepada perusahaan. Data penelitian diperoleh dengan dokumentasi, observasi, wawancara, dan diskusi dengan supervisor produksi dan ahli K3. Hasil penelitian ini diperoleh empat struktur pekerjaan dan 27 tahapan pekerjaan serta 31 sumber risiko. Terdapat tiga risiko *very high* antara lain terkena percikan kerak materil *billet* dengan suhu tinggi, terpapar panas, debu dan kebisingan yang tinggi. Rekomendasi dari penelitian ini adalah memperbaiki sistem seperti memberikan sanksi tegas terhadap operator yang tidak memakai APD sesuai dengan Standar Operasional prosedur (SOP) dan menyediakan alat seperti melakukan pergantian alat yang sudah tidak layak untuk dipakai.

Kata Kunci: *Piercing Mill*, K3, JSA, APD

## **ABSTRAC**

*The piercing mill machine is one of the machines used by the company PT Rainbow Tubulars Manufacturing in producing Oil country Tubular Goods (OCTG) seamless pipes. The work process in operating the piercing mill machine includes sprinkling salt and pushing the pipe directly exposed to high heat, noise, smoke and extreme dust. The company has established controls such as Personal Protective Equipment (PPE) and Occupational Safety and Health (OSH) training, but these control efforts have not been maximized, due to a lack of awareness and compliance in using Personal Protective Equipment (PPE). The purpose of this study is to identify the risks of operating a piercing mill machine using the Job Safety Analysis (JSA) method, calculate and analyze the value of the risk, and provide recommendations to the company. Research data was obtained by documentation, observation, interviews, and discussions with production supervisors and OSH experts. The results of this study obtained four job structures and 27 work stages and 31 sources of risk. There are three very high risks, including splashing of billet material with high temperatures, exposure to heat, dust and high noise. providing tools such as replacing tools that are no longer suitable for use.*

*Keywords: Piercing Mill, OSH, JSA, PPE*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Program Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan sarannya akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa proposal ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. Selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T. Selaku Pembimbing Skripsi dan Pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Bapak Nuryadi dan Ibu Mutiah selaku kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Keluarga besar Teknik Industri Angkatan 2019, yang bersedia membagi ilmunya dan sharing pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
8. Semua pihak perusahaan PT Rainbow Tubulars Manufacture yang telah bersedia membantu dan memberikan data pada penelitian ini.
9. Fitriya Ningsih, S.E. selaku calon istri penulis yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan motivasi sehingga penulis mampu berjuang kembali untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa, membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 31 juli 2023



**Ardi Astanto**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAC</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Rumusan Masalah .....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	7
1.6.2 Manfaat Praktis.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
2.1 Teori Dasar .....	10
2.1.1 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).....	10
2.1.2 Peraturan perundang-undangan .....	11
2.1.3 Potensi dan Bahaya Kerja.....	12
2.1.4 Kecelakaan Kerja.....	13
2.1.5 Alat Pelindung Diri.....	15
2.1.6 Pengertian Resiko .....	18
2.1.7 JSA (Job Safety Analysis).....	19
2.1.8 Penelitian Terdahulu.....	20
2.1.9 Kerangka Pemikiran .....	23



<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1    Desain Penelitian .....	24
3.2    Variabel Penelitian .....	25
3.3    Populasi dan Sampel.....	25
3.4    Teknik Pengumpulan data .....	25
3.5    Teknik Analisis Data .....	26
3.6    Lokasi dan Jadwal penelitian.....	32
3.6.1    Lokasi Penelitian .....	32
3.6.2    Jadwal Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1    Hasil Penelitian.....	34
4.1.1    Profil Perusahaan.....	34
4.1.2    Struktur Organisasi Perusahaan.....	36
4.1.3    Data Kecelakaan Kerja .....	36
4.1.4    Struktur Pengoperasian Mesin Piercing Mill .....	38
4.1.5    Identifikasi Bahaya Pengoperasian Mesin <i>Piercing Mill</i> .....	42
4.2    Pembahasan .....	47
4.2.1    Penilaian Risiko.....	47
4.2.2    Hasil Identifikasai Level Risiko .....	62
4.2.3    Rekomendasi Penelitian .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1    Kesimpulan.....	70
5.2    Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
1.    Pendukung Penelitian	
2.    Daftar Riwayat Hidup	
3.    Surat Keterangan Penelitian	
4.    Hasil Turnitin	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.1</b> Jumlah Kecelakaan Kerja Operator.....	5
<b>Gambar 2.1</b> Alat Pelindung Kepala.....	15
<b>Gambar 2.2</b> Alat Pelindung Mata.....	16
<b>Gambar 2.3</b> Alat Pelindung Pendengaran.....	16
<b>Gambar 2.4</b> Alat Pelindung Pernafasan.....	17
<b>Gambar 2.5</b> Alat Pelindung Kaki.....	17
<b>Gambar 2.6</b> Alat Pelindung Tubuh.....	17
<b>Gambar 2.7</b> Kerangka Pemikir.....	23
<b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian.....	24
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Penelitian.....	32
<b>Gambar 4.1</b> Pipa <i>Casing</i> .....	34
<b>Gambar 4.2</b> Pipa <i>Tubing</i> .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Pipa <i>Pup Joint</i> .....	35
<b>Gambar 4.4</b> Struktur Organisasi.....	36
<b>Gambar 4.5</b> <i>Furnace</i> .....	39
<b>Gambar 4.6</b> Proses <i>Piercing Mill</i> .....	39
<b>Gambar 4.7</b> Proses <i>Mandrel</i> .....	40
<b>Gambar 4.8</b> Proses <i>Chucker Mandrel</i> .....	40
<b>Gambar 4.9</b> Perbaikan Mesin <i>Piercing Mill</i> .....	41
<b>Gambar 4.10</b> Perbaikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> .....	42
<b>Gambar 4.11</b> Diskusi Penilaian Risiko Dengan Ahli K3 dan <i>supervisor</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Lembar Kerja JSA Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja.....	27
<b>Tabel 3.2</b> Tabel Tingkat Konsekuensi Analisis Semi Kuantitatif .....	28
<b>Tabel 3.3</b> Tabel Tingkat Paparan Analisis Semi Kuantitatif.....	29
<b>Tabel 3.4</b> Tabel Tingkat Kemungkinan Analisis Semi Kuantitatif.....	30
<b>Tabel 3.5</b> Tabel Penilaian Konsekuensi, Kemungkinan, Paparan.....	30
<b>Tabel 3.6</b> Tabel Kategori Risiko Analisis Semi Kuantitatif.....	31
<b>Tabel 3.7</b> Lembar Kerja Hasil Evaluasi Risiko .....	32
<b>Tabel 3.8</b> Jadwal Penelitian.....	33
<b>Tabel 4.1</b> Data Kecelakaan Kerja.....	37
<b>Tabel 4.2</b> Identifikasi Bahaya Mengoperasikan Mesin Piercing Mill .....	42
<b>Tabel 4.3</b> Identifikasi Bahaya Mengoperasikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> .....	44
<b>Tabel 4.4</b> Identifikasi Bahaya Perbaikan Mesin <i>Piercing Mill</i> .....	45
<b>Tabel 4.5</b> Identifikasi Bahaya Perbaikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> .....	46
<b>Tabel 4.6</b> Penilaian Risiko Pada Pekerjaan Mengoperasikan Mesin <i>Piercing Mill</i> .....	48
<b>Tabel 4.7</b> Penilaian Risiko Pada Tahapan Pekerjaan Mengoperasikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> .....	52
<b>Tabel 4.8</b> Penilaian Risiko Pada Tahapan Pekerjaan Perbaikan Mesin <i>Piercing Mill</i> <i>Mill</i> .....	56
<b>Tabel 4.9</b> Penilaian Risiko Pada Tahapan Pekerjaan Perbaikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> .....	58
<b>Tabel 4.10</b> Level Risiko Pada Pekerjaan Mengoperasikan Mesin <i>Piercing Mill</i> . 62	
<b>Tabel 4.11</b> Level Risiko Pada Pekerjaan Mengoperasikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> .....	63
<b>Tabel 4.12</b> Level Risiko Pada Pekerjaan Perbaikan Mesin <i>Piercing Mill</i> .....	64
<b>Tabel 4.13</b> Level Risiko Pada Pekerjaan Perbaikan <i>Mandrel</i> dan <i>Chucker</i> <i>Piercing Mill</i> .....	64
<b>Tabel 4.14</b> Rekomendasi Penelitian Risiko Level <i>Very High</i> .....	65
<b>Tabel 4.15</b> Rekomendasi Penelitian Risiko Level <i>Priority 1</i> .....	66
<b>Tabel 4.16</b> Rekomendasi Penelitian Risiko Level <i>Substantial</i> .....	67
<b>Tabel 4.17</b> Rekomendasi Penelitian Risiko Level <i>Priority 3</i> .....	68
<b>Tabel 4.18</b> Rekomendasi Penelitian Risiko Level <i>Acceptable</i> .....	69

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 3.1</b> Penilaian Level Resiko .....	31
---	----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Suatu industri berkewajiban mengusahakan supaya operator mempunyai pemahaman tentang berartinya keselamatan dan kesehatan dalam bekerja. Demi kelancaran serta kemajuan industri, maka industri yang baik merupakan industri yang betul- betul melindungi keselamatan dan kesehatan kerja operatornya. Disamping itu guna meminimalisir kecelakaan kerja operator bagi industri merupakan perihal yang harus dilakukan guna melindungi standarisasi industri di bidang keselamatan dan kesahatan kerja (Ilham, Akbar, Anggara, Wibowo, & Adhy, 2020)

Permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja yang ada di lingkungan kerja tidak hanya disebabkan oleh interaksi antara pekerja dan peralatan yang digunakan. Ditemukan bahwa faktor perilaku pekerja atau karyawan di tempat kerja lebih dominan menyebabkan terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat kerja. Oleh karena itu, ke depannya arah pengembangan K3 akan lebih ditekankan lagi dari segi perilaku, dengan kata lain setiap orang siap menerapkan prinsip-prinsip K3 dalam kegiatan apapun (Sri Larasati, 2020, pp.25-27).

Setiap kegiatan kerja dalam hal ini melakukan pengoprasikan mesin memiliki potensi bahaya yang disebut Risiko, Risiko kecelakaan kerja dapat terjadi karena kelalaian maupun akibat kerusakan pada mesin. Keselamatan kerja perlu diperhatikan dalam melakukan setiap aktifitas kerja agar dapat terhindar dari potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dalam perusahaan.

Faktor keselamatan kerja memegang peranan yang sangat penting dalam suatu industri. Oleh karena itu, banyak yang harus diperhatikan dan dijaga agar perusahaan mampu mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja sedini mungkin, yaitu timbulnya kecelakaan yang berhubungan dengan aktivitas kerja (Anthony, 2020).

Kecelakaan di tempat kerja dapat dikurangi dengan mengidentifikasi bahaya sebelum kecelakaan terjadi. Salah satu metode untuk menganalisis bahaya sebelum terjadi adalah JSA (*Job Safety Analysis*). Tujuan dari metode ini adalah untuk menghilangkan atau mencegah bahaya di tempat kerja agar metode kerja menjadi lebih efisien. Fase implementasi JSA terdiri dari empat langkah: memilih tugas untuk dianalisis, menganalisis tugas, mengidentifikasi ancaman, dan menetapkan prosedur kontrol untuk mengurangi ancaman tersebut (Karo & Ridho, 2021).

Bedasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mawazirul Akbar pada proyek pembangunan jembatan sikatak di Universitas Diponegoro Semarang, setelah dilakukan identifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahwa bahaya K3 yang sering terjadi adalah terjatuh pada ketinggian sehingga upaya pengendaliannya dilakukan dengan memakai alat pelindung diri (APD), mengatur prosedur pelaksanaan pekerjaan, dan sering melakukan *briefing*, *safety talk*, *safety induction*, *safety patrol*, *evaluasi meeting*, rambu-rambu yang jelas dan pengaturan peralatan kerja yang tepat, merupakan salah satu upaya penerapan dan pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diarea proyek (Ilham et al., 2020). Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Junjira Mahaboon pada proses

peneggelaman jaring ikan di thailand selatan, setelah dilakukan indentifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahaya yang paling sering terjadi adalah gangguan pada paru-paru akibat kerja sehingga upaya pengendaliannya memastikan bahwa pekerja menggunakan peralatan dan perlengkapan dengan aman serta mereka merawat peralatan ini dengan baik. Dengan demikian, disarankan agar instansi pemerintah terkait melakukan pengawasan secara berkala dan mengembangkan lebih lanjut proses pembelajaran dan solusi prosedur keselamatan kerja sebagai pedoman untuk meningkatkan keselamatan dan kondisi kerja mereka (Mahaboon, Yimthiang, Waeyeng, & Darnkachatarn, 2022). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ratna Sari pada bekerja diketinggian di PT Telkom Akses Riau kepulauan, setelah dilakukan identifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahaya yang sering terjadi terjatuh dari ketinggian, terjepit dan anggota badan terkilir sehingga upaya pengendaliannya menggunakan APD dan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan K3 (Karo & Ridho, 2021).

PT. Rainbow Tubulars Manufacture adalah satu-satunya produsen dalam negeri dengan kemampuan memproduksi tabung pipa seamless (OCTG) Tubing dan Casing dengan standar API-5CT sebagaimana ditetapkan oleh American Petroleum Institute. PT. Rainbow Tubulars Manufacture didirikan pada Juni 2016 bertempat di Kawasan Perindustrial Latrade, Blok G6 dan G7 Tanjung uncang, Kota Batam dan memiliki total 213 operator.

Mesin *piercing mill* merupakan salah satu mesin yang paling penting dalam proses pembuatan pipa seamless di PT. Rainbow Tubulars Manufacture.

Mesin *Piercing mill* memiliki fungsi sebagai pencekam material dengan 2 roller yang berputar searah jarum jam dan membawa material ke titik penembus untuk membentuk lubang sepanjang material tersebut. Pengoperasian mesin *piercing mill* dapat menimbulkan berbagai Risiko keselamatan dan kesehatan kerja K3 bagi operator dan lingkungan sekitar. Beberapa Risiko K3 yang dapat terjadi pada pengoperasian mesin *piercing mill* antara lain kerusakan mesin, kecelakaan kerja, debu yang berbahaya bagi kesehatan, paparan panas dari material dan kebisingan yang berbahaya bagi kesehatan pendengaran. Risiko kerusakan mesin dapat terjadi jika operator tidak memperhatikan tanda-tanda keausan atau kegagalan sistem pendinginan dan pelumasan. Risiko kecelakaan kerja dapat terjadi jika operator tidak memahami prosedur kerja yang benar atau jika ada kesalahan pada mesin.

Berdasarkan *survey* peneliti di lapangan terlihat Risiko paparan panas dari material, debu dan kebisingan yang berbahaya bagi kesehatan dapat terjadi jika mesin *piercing mill* tidak dilengkapi dengan perlindungan yang memadai. Menyadari hal ini, perusahaan telah membentuk pengendalian K3 seperti APD (Alat Pelindung Diri) serta memberikan edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses awal masuk kerja. Tapi upaya pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja (K3) belum optimal untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja akibat kerja. Meski sudah terlihat di beberapa kasus, kecelakaan dalam kategori ringan hingga berat masih sering terjadi. Hal ini terjadi karena masih kurangnya kepatuhan dan kesadaran operator menggunakan alat pelindung diri (APD) dan kurangnya pengetahuan tentang bekerja di area yang tidak aman.



Diantara kasus kecelakaan kerja yang pernah dialami operator pada saat pengoperasian mesin *piercing mill* yang penulis dapat dari data HSE adalah tercatat pada Maret 2020 operator mengalami kecelakaan kerja berupa terpentalnya kunci ke pelipis mata saat mengunci rantai hal tersebut mengakibatkan memar dan terjatuh karena pada saat kejadian operator tidak memakai kacamata alat pelindung diri (APD). Pada Juni 2021 kecelakaan kerja seorang operator terpeleset karena pengait untuk menarik material (billet) dengan suhu  $1.200C^0$  terlepas sehingga operator terjatuh dan menduduki material (billet), adapun akibat kecelakaan tersebut terjatuh dan menderita luka bakar dibagian paha. Pada Maret 2022 operator mengalami kecelakaan kerja jari tangan terjepit penjepit mandrel karena kurangnya komunikasi terhadap operator yang mengoperasikan mesin *piercing mill*, adapun akibat dari kecelakaan tersebut operator menderita luka yang cukup serius. Hal ini menjadi sorotan bagi pihak manajemen PT. Rainbow Tubulars Manufacture yang berperan penting dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja yaitu *Safety* untuk melakukan perubahan cara kerja yang optimal sehingga dapat meminimalisir kecelakaan kerja.



(Sumber : PT.RTM, 2023)

**Gambar 1.1** Jumlah Kecelakaan Kerja Operator

Dengan mengacu pada deskripsi tersebut, penulis menjalankan penelitian terhadap analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PT Rainbow

Tubulars Manufacture, bertujuan untuk menghindari terjadinya kecelakaan seperti yang telah dijelaskan diatas dan mencegah kejadian serupa kembali terjadi pada operator *piercing mill*. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis menyajikan penelitian ini dalam bentuk skripsi dengan judul **“Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pengoperasian Mesin *Piercing mill* di PT Rainbow Tubulars Manufacture”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Dengan latar belakang permasalahan di atas, beberapa permasalahan yang teridentifikasi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Banyaknya kasus kecelakaan kerja pada pengoperasian mesin *Piercing mill*.
2. Kurangnya kepatuhan operator terhadap peraturan penggunaan alat pelindung diri (APD) serta ketidaktahuan dan kurangnya kesadaran akan bahaya bekerja di area yang berbahaya.
3. Upaya pengendalian Risiko K3 di Perusahaan PT Rainbow Tubulars Manufacture untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja .

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam rangka menjalankan penelitian ini sesuai dengan rencana yang telah disusun, serta memberikan kerangka analisis yang lebih terarah dan jelas, perlu ditetapkan batasan masalah. Berikut adalah batasan masalah yang akan digunakan dalam penelitian:

1. Penelitian dilakukan di proses produksi PT Rainbow Tubulars Manufacture pada pengoperasian mesin *piercing mill*.

2. Analisis Risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan metode JSA dan penilaian Risiko menggunakan analisis semi kuantitatif berdasarkan penilaian Risiko *AS/NZS 4360:2004*.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana identifikasi risiko K3 pada pengoperasian mesin *piercing mill*?
2. Bagaimana tingkat penilaian Risiko K3 pada pengoperasian mesin *piercing mill*?
3. Apa rekomendasi untuk perusahaan agar memaksimalkan upaya pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan diatas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi risiko K3 pada pengoperasian mesin *piercing mill*.
2. Menghitung dan menganalisa nilai risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang terjadi pada pekerjaan tersebut menggunakan metode *Job Safety Analysis (JSA)*.
3. Memberikan rekomendasi kepada perusahaan agar dapat memaksimalkan pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

##### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

1. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dan rujukan untuk memperluas pengetahuan mengenai Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja K3 Pada Pengoprasian Mesin *Piercing mill* di PT Rainbow Tubulars Manufacture dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis (JSA)*.

2. Bagi Penulis

Penelitian ini memiliki manfaat untuk mendalami konsep teori (K3) dan menghubungkan pengetahuan yang telah diperoleh secara teoritis dengan realitas yang ada

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

1. Bagi Perusahaan PT Rainbow Tubulars Manufacture

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan saran kepada industri guna mengoptimalkan upaya pengendalian K3.

2. Bagi Universitas Putera Batam

Hasil penelitian ini dapat berfungsi sebagai pedoman dan referensi bagi mahasiswa Universitas Putera Batam yang memiliki minat dan bakat di bidang Teknik Industri, serta memberikan nilai tambah dalam pengembangan penelitian di masa depan. Sebagai salah satu jembatan penting antara perguruan tinggi dan dunia industri, hal ini bertujuan untuk menghubungkan pertumbuhan yang diperoleh melalui perkuliahan, sehingga mahasiswa dapat menerapkan teori yang mereka pelajari dan berkontribusi dalam memecahkan masalah yang dihadapi oleh dunia industri

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)**

Menurut (Faizah et al., 2021). Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) merupakan perlindungan pekerja dari cedera yang disebabkan oleh kecelakaan yang terjadi ditempat kerja. Kesehatan kerja adalah keadaan yang berfokus ke kondisi mental, fisik, emosional pada karyawan. Berdasarkan dua penjelasan tersebut dapat disimpulkan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dari perusahaan dibuat agar melindungi karyawan dari kecelakaan kerja dan kesehatan baik secara fisik maupun mental.

Menurut (Sum'mur, 2014). keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu gagasan dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan fisik dan mental terhadap tenaga kerja. Penyelenggaraan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan rangkaian upaya untuk dapat menciptakan suasana kerja yang aman, sehat, dan bebas pencemaran lingkungan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit yang bisa diakibatkan ditempat kerja. Terdapat beberapa tujuan diterapkan Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3) menurut (Sum'mur, 2014) sebagai berikut:

1. Tenaga kerja yang bekerja pada suatu perusahaan berhak mendapat kan hak sebagai kewajiban perusahaan dimana tenaga kerja membutuhkan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sebagai kesejahteraan dalam bekerja sehingga meningkatkan produksi.

2. Memastikan setiap karyawan aman ditempat kerja.
3. Adanya jaminan terhadap bahan produksi yang akan digunakan dipelihara secara baik dan efisien.

Menurut komisi WHO pada tahun 1998 kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah suatu tindakan perlindungan dan tingkatan keselamatan yang berkaitan terhadap kesehatan fisik, mental, sosial, demi kesejahteraan semua pekerja yang dapat menciptakan tempat kerja yang aman dan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja yang bisa saja terjadi kapan pun. Dengan dilaksanakannya (K3) dengan baik dapat meningkatkan kinerja secara efisien serta menunjang hasil produktifitas.

### **2.1.2 Peraturan perundang-undangan**

Menurut Undang-undang No. 1 Tahun 1970 mengenai keselamatan kerja, bahwa setiap pekerja berhak atas perlindungan dan keselamatan bekerja di tempat kerja yang perlu terjamin keselamatannya, sehingga kewajiban dalam menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di suatu instansi atau perusahaan yang berbadan hukum adalah wajib (Asilah & Yuantari, 2020).

Mengenai Kesehatan kerja diatur dalam undang-undang nomor 23 tahun 1992 pasal 23, kesehatan kerja termasuk jaminan sosial, karena terkait dengan sosial masyarakat. Dimana pengusaha memperlakukan karyawannya sesuai dengan norma-norma yang berlaku dan melihat karyawan sebagai Makhluk Tuhan yang mempunyai hak asasi manusia. Karyawan yang mempunyai masalah kesehatan atau penyakit akibat kerja biasanya lebih banyak mudah terjadi kecelakaan kerja . Peraturan kesehatan kerja menjadi sarana perlindungan atau

proteksi untuk karyawan tentang peristiwa atau keadaan hubungan kerja yang merugikan kesehatan dan kesusilaan para karyawan dalam melakukan pekerjaan (Guanabara, Ltda, Guanabara, & Ltda, 2020).

### **2.1.3 Potensi dan Bahaya Kerja**

Menurut standar internasional OHS 18001:2022, “Bahaya adalah sumber, keadaan, atau perilaku yang dapat menyebabkan cedera pada seseorang atau penyakit, atau kombinasi keduanya”, Penyakit itu sendiri adalah suatu kondisi penyakit tubuh atau mental, yang dicirikan sebagai akibat atau diperburuk oleh kegiatan pekerjaan. Terdapat beberapa kategori risiko bahaya kerja menurut (Darmiatur dan Tasrial, 2015) sebagai berikut:

1. Ancaman kimia

Ancaman kimia dapat berupa konsentrasi gas, uap, partikel debu, atau uap yang berlebihan di tempat kerja.

2. Ancaman Fisik

Bahaya fisik meliputi suhu ekstrim, radiasi, kebisingan, getaran, dan perubahan tekanan udara selama bekerja.

3. Bahaya Biologis

Risiko biologis dapat ditemui di tempat kerja berupa serangan serangga, jamur, bakteri, virus, dan organisme lainnya.

4. Bahaya Ergonomis

Bahaya ergonomis termasuk suatu kegiatan mengangkat, jangkauan yang berlebihan, penerangan yang tidak memadai, getaran, dan gerakan yang terlalu

berulang dengan atau tanpa postur kerja yang tidak nyaman, semuanya dapat menyebabkan gangguan. sistem rangka dan otot pekerja.

#### 5. Bahaya Listrik

Merupakan sumber bahaya yang berasal dari listrik yang dapat menimbulkan kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan arus pendek.

#### 6. Bahaya Psikologis

Kurangnya kekuatan atau sumber daya untuk memecahkan masalah di tempat kerja, beban kerja yang berlebihan atau tidak memadai, kerja lembur atau malam hari, lingkungan kerja yang buruk, komunikasi yang tidak akurat, konflik antar pribadi, konflik dengan tujuan keseluruhan organisasi, dan pengembangan pribadi yang terhambat semuanya dapat menimbulkan risiko psikologis.

### **2.1.4 Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan kerja merupakan sesuatu insiden yang tak terduga, tidak diinginkan dan tidak terkendali (*unplanned, undesired and uncontrolled*) pada saat melakukan pekerjaan baik secara langsung maupun tidak langsung oleh tindakan yang tidak aman sehingga dapat membuat pekerjaan terhenti (Kristiawan Rolan, 2019).

Terdapat dua faktor yang menjadi penyebab munculnya kecelakaan kerja diperusahaan yaitu (Kristiawan Rolan, 2019) :

#### 1. Kondisi tidak aman (*Unsafe Condition*)

Kondisi yang tidak aman merujuk pada situasi di mana terdapat kondisi mekanis atau fisik yang menyebabkan kecelakaan, seperti ketidaksamaan



dalam pengamanan peralatan, kerusakan peralatan, serta pengaturan atau prosedur yang berbahaya di sekitar mesin atau peralatan,

## 2. Tindakan tidak aman (*Unsafe Action*)

Tindakan yang tidak aman adalah tindakan yang tidak mengamankan peralatan, tidak menggunakan APD, membuang benda sembarangan, bekerja dengan terlalu cepat atau lambat, menggunakan peralatan yang tidak aman ketika mencampur atau mengkombinasikan, mengangkat barang dengan ceroboh, bercanda saat bekerja.

Pengklasifikasian kecelakaan kerja diindonesia terbagi menjadi tiga yaitu (Kristiawan Rolan, 2019). Meninggal akibat kecelakaan kerja apabila korban meninggal dalam kurun waktu 24 jam terhitung mulai saat terjadinya kecelakaan kerja tersebut. Luka berat, apabila korban kecelakaan tidak dapat bekerja lebih dari tiga minggu. Luka ringan, apabila korban tidak bekerja kurang dari tiga minggu.

Klasifikasi menurut kecelakaan yaitu terjatuh, tertimpa, kajatuhan benda kerja, tersandung, terbentur, terjepit, terpapar panas suhu tinggi, terkena arus listrik, terkena radiasi.

Klasifikasi menurut agen penyebabnya yaitu mesin penggerak kecuali motor elektrik, mesin transmisi, mesin produksi, mesin pertambangan, mesin pertamina, dapur peleburan, instalasi listrik, bahan yang mudah meledak, debu, gas, cairan, bahan kimia, tekanan panas, tekanan dingin, kebisingan tinggi, ruang bawah tanah.

Klasifikasi menurut jenis luka dan cideranya yaitu patah tulang, keseleo, otot kejang, geger otak dan luka bagian dalam, luka gores, luka bakar, memar, luka bakar, keracunan, sesak nafas, kesetrum, paparan radiasi.

Klasifikasi menurut lokasi bagian tubuh yaitu kepala, leher, badan, anggota gerak atas, anggota gerak bawah.

### **2.1.5 Alat Pelindung Diri**

Alat pelindung diri adalah peralatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi bagian tubuh mereka dari bahaya ketika melakukan pekerjaan yang berisiko. Fungsi dari APD adalah untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan cedera yang mungkin terjadi akibat pekerjaan tersebut. Terdapat beberapa jenis APD berdasarkan penggunaannya, antara lain (Rezeki, 2016):

#### **1. Alat Pelindung Kepala**

Alat perlindungan kepala digunakan untuk menjaga keamanan kepala dari benturan dengan objek keras yang dapat menyebabkan luka dan goresan, serta untuk melindungi dari benda-benda yang jatuh, percikan api, serta radiasi. Terdapat berbagai jenis alat pelindung kepala, yakni topi pengaman, penutup kepala dan hood.



**Gambar 2.1** Alat Pelindung Kepala

## 2. Alat Pelindung Mata

Kacamata pelindung berperan melindungi mata dari zat yang berbahaya seperti benturan benda keras, bahan kimia, debu, asap, percikan api dan radiasi.



**Gambar 2.2** Alat Pelindung Mata

## 3. Alat Pelindung Pendengaran

Terdapat dua tipe perlindungan pendengaran, yakni penutup telinga (ear plug) serta pelindung telinga (ear muff). Penutup telinga dapat menyaring frekuensi tertentu dan terbuat dari bahan kapas, plastik, karet, serta bahan sintetis.



**Gambar 2.3** Alat Pelindung Pendengaran

## 4. Alat Pelindung Pernafasan

Alat pelindung pernafasan berfungsi untuk mencegah masuknya zat berbahaya, asap dan debu ke dalam tubuh.



**Gambar 2.4** Alat Pelindung Pernafasan

5. Alat Pelindung Kaki

Alat perlindungan untuk kaki umumnya terdiri dari sepatu dengan bagian ujung berbahan baja tahan terhadap benturan.



**Gambar 2.5** Alat Pelindung Kaki

6. Alat pelindung tubuh

Alat perlindungan tubuh khusus wanita biasanya berlengan panjang dan menutupi kepala, sedangkan alat pelindung tubuh untuk laki-laki bisa berlengan pendek atau panjang, tidak kebesaran serta tanpa lipetan.



**Gambar 2.6** Alat Pelindung Tubuh

### 2.1.6 Pengertian Resiko

Definisi risiko dapat diartikan sebagai aktifitas yang mungkin terjadi dalam suatu situasi tertentu. Penilaian risiko diperoleh dengan mengalikan tingkat keparahan (*saverty*) dengan tingkat frekuensi (*frequency*) risiko (Winda Purnama Tagueha et al., 2018). Berdasarkan sumber-sumber penyebabnya, risiko dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, antara lain:

1. Risiko *external* merujuk pada risiko yang timbul dari faktor-faktor diluar perusahaan.
2. Risiko *internal* mengacu pada risiko yang timbul dari dalam perusahaan itu sendiri.
3. Risiko operasional adalah risiko lain yang tidak termasuk kedalam kategori risiko keuangan dan biasanya dipicu oleh faktor manusia, alam serta teknologi.
4. Risiko keuangan merujuk pada risiko yang timbul akibat faktor-faktor ekonomi dan keuangan, seperti fluktuasi harga dan tingkat bunga.

Pengolahan risiko merupakan proses pengukuran, identifikasi, serta penentuan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Pengelolaan risiko dapat melibatkan berbagai metode, proses, serta teknik yang membantu manajer proyek memaksimalkan probabilitas dan konsekuensi dari nilai positif dan menimbulkan probabilitas serta konsekuensi nilai berlawanan. Sedangkan manajemen risiko K3 adalah kegiatan yang dilakukan dengan tujuan mencegah adanya kerja yang tidak diinginkan dalam sebuah sistem.

### 2.1.7 JSA (Job Safety Analysis)

JSA merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya risiko di area kerja serta melibatkan upaya pengendalian dan penanggulangan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit yang berpotensi muncul akibat pekerjaan tersebut (Ilmansyah et al., 2020).

Keunggulan pertama dalam penerapan JSA terlihat dari fase persiapan. JSA dapat mengidentifikasi risiko yang sebelumnya tidak terdeteksi dan meningkatkan pemahaman pekerja tentang risiko, konsekuensi risiko dan tindakan pengendalian yang sesuai. JSA juga memperkuat pemahaman kesehatan dan keselamatan karyawan, meningkatkan keseriusan, dan meningkatkan komunikasi yang berkualitas antara karyawan dan pengawas. JSA yang efektif juga dapat menjadi fondasi untuk membentuk hubungan teratur antara pengawas dan pekerja, serta sebagai sarana pembelajaran dan pelatihan awal (*pre job training*) dan panduan untuk pekerjaan yang tidak rutin (*on job training*). Selain itu manfaat tersebut, penggunaan JSA secara eksklusif juga dapat digunakan sebagai standar untuk inspeksi dan membantu menyelesaikan penyelidikan kecelakaan secara merata (Marfiana, Ritonga, & Salsabiela, 2019).

Agar memperoleh laporan JSA berkualitas serta menyeluruh, langkah-langkah pembuatan JSA meliputi pemilihan pekerjaan, pembagian pekerjaan menjadi tahapan tugas, pengidentifikasian potensi bahaya, serta penentuan tindakan pencegahan (Marfiana et al., 2019).

Analisis risiko merupakan sebuah kegiatan sistematis yang menggunakan data yang tersedia untuk menentukan sejauh mana konsekuensi, kemungkinan,

dan paparan dari peristiwa yang terjadi. Sesuai dengan standar AS/NZS 4360:2004, ada tiga pendekatan yang yang bisa digunakan untuk melakukan analisis risiko di lingkungan kerja. Pertama, terdapat analisis risiko semi kuantitatif yang menggunakan matriks risiko dua parameter, yaitu *consequence* dan *likelihood*. Kedua, analisis semi kuantitatif mempertimbangkan *consequence*, *likelihood* dan tingkat *exposure* interaksi antara pekerja dan sumber risiko. Ketiga, analisis risiko secara kuantitatif adalah metode yang menghasilkan estimasi hasil yang mungkin terjadi, yaitu total risiko dari semua kemungkinan risiko yang dapat terjadi (Prabaswari, Maulda, & Sari, 2017).

#### 2.1.8 Penelitian Terdahulu

1	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Bawang et al., 2019)
	Judul Penelitian	Analisis Potensi Bahaya dengan Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> di Bagian Pengapalan Site Pakal PT Aneka Tambang Tbk. UBPN Maluku Utara
	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil analisis JSA, ditemukan bahaya pada tahap proses treaming metal di eto buli, seperti risiko tertimpa, terjepit, tersengat listrik, serta kebisingan.pada tahap tabrakan, terdapat bahaya seperti unit tersandung batu, unit tergelincir, unit terjatuh batu, unit menabrak tanggul, serta pintu rump patah. Sedangkan pada tahap penataan material di tongkang, nahaya meliputi tersengat listrik, kebisingan, serta beban satu unit dan tumpukan material. Pengendaliannya adalah proses memastikan bahwa pekerja tidak melakukan salah satu tugas yang diminta dari mereka, dan mematuhi rambu tanda kendaraan, menyelesaikan tes K3, dan menyelesaikan tes APD.
2	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Irennius, Ahmad, Otniel, Umi, & Saripati, 2020)
	Judul Penelitian	Identifikasi Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Kerja pada Penarik Becak Mesin dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)

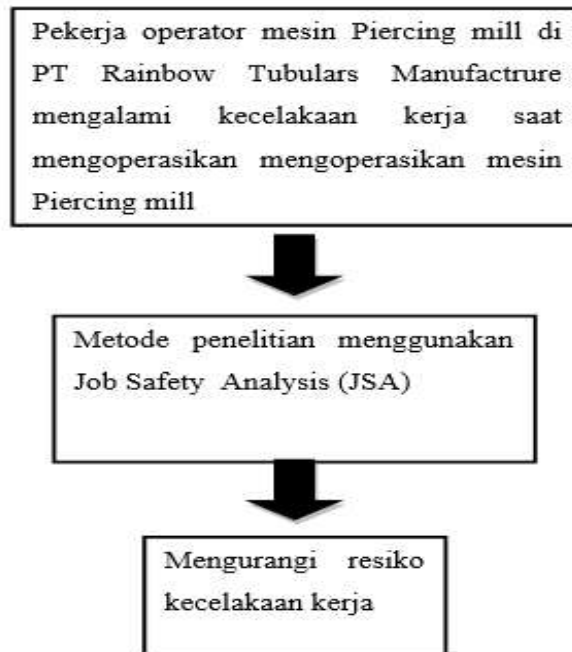
	Hasil Penelitian	Menggambarkan implementasi dari identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan oleh para ahli di bidangnya dengan menggunakan tabel penilaian risiko berdasarkan metode JSA menghasilkan delapan jenis potensi bahayadan delapan jenis risiko dengan tingkat terendah sebanyak satu jenis risiko, dan tingkat risiko sangat tinggi sebanyak satu jenis risiko. Beberapa kontrol yang dapat diterapkan pada penarik becak mesin mencakup meningkatkan perhatian terhadap kelengkapan APD, menerapkan pendekatan kerja yang ergonomis, dan menggunakan metode kerja yang mengurangi risiko dan bahaya.
3	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Pramitasari, Haikal, Yuantari, Dwi, & Treesak, 2021)
	Judul Penelitian	<i>Job Safety Analysis and Hazard Identification of Welding Process in Semarang</i>
	Hasil Penelitian	Menunjukkan bahwa ada 8 jenis pekerjaan pengelasan, 21 potensi bahaya, dan 24 konsekuensi kesehatan dalam proses pengelasan. Skor total yang dihitung dengan mengalikan "peluang" dengan "keparahan" menunjukkan bahwa 11 konsekuensi kesehatan merupakan risiko yang dapat diterima sementara 13 lainnya berisiko tinggi. Pengendalian yang dianjurkan untuk mengikuti instruksi yang benar dalam proses pengelasan, dan setiap bengkel harus menyediakan kotak P3K bagi para pekerjanya
4	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Ilham et al., 2020)
	Judul Penelitian	Analisis Pelaksanaan Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) Proyek Pembangunan Jembatan SiKatak Universitas Diponegoro Semarang
	Hasil Penelitian	Setelah melakukan identifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA ditemukan bahaya K3 yang sering terjadi adalah terjatuh pada ketinggian sehingga upaya pengendaliannya dilakukan dengan memakai APD, penyusunan prosedur pelaksanaan pekerjaan, serta kegiatan <i>briefing</i> seperti <i>safety talk</i> , <i>safety induction</i> , <i>safety patrol</i> , <i>evaluasi meeting</i> . Selain itu, juga disediakan rambu yang jelas serta menjaga penataan peralatan kerja yang rapi, semua upaya tersebut merupakan bagian dari penerapan dan pengendalian K3 di area proyek.
5	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Mahaboon et al., 2022)



	Judul Penelitian	<i>Hazard Identification and Job Safety Analysis for Improving Occupational Health and Safety in Fishing Net Sinking Process in Southern Thailand</i>
	Hasil Penelitian	Setelah dilakukan indentifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahaya yang sering terjadi adalah gangguan pada paru-paru akibat kerja sehingga upaya pengendaliannya memastikan bahwa pekerja menggunakan peralatan dan perlengkapan dengan aman dan juga bahwa mereka merawat peralatan ini dengan baik. Dengan demikian, disarankan agar instansi pemerintah terkait melakukan pengawasan secara berkala dan mengembangkan lebih lanjut proses pembelajaran dan solusi prosedur keselamatan kerja sebagai pedoman untuk meningkatkan keselamatan dan kondisi kerja mereka
6	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Karo & Ridho, 2021)
	Judul Penelitian	Analisis Risiko K3 Bekerja Di Ketinggian Pada Teknisi Pasang Baru Di Pt Telkom Akses Riau
	Hasil Penelitian	Setelah dilakukan identifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahaya yang sering terjadi terjatuh dari ketinggian, terjepit dan anggota badan terkilir sehingga upaya pengendaliannya menggunakan APD dan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan K3
7	Nama Penelitian dan Tahun Penelitian	(Afif Salim, Bambang Siswanto, & Mindiastiwi, 2023)
	Judul Penelitian	Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan
	Hasil Penelitian	Penentuan 6 posisi yang baru-baru ini merupakan tahapan pekerjaan kemudian dianalisis identifikasi tingkat risikonya untuk mengetahui tingkat risiko tersebut untuk proyek bendungan kuwil kawangkoan terdapat 3 tingkat resiko yaitu risiko ekstrim, risiko tinggi dan risiko sedang. risiko ekstrim terdapat pada 5 pekerjaan dengan jumlah total 18 potensi bahaya. Tingkat risiko tinggi dan sedang terdapat pada 6 pekerjaan dengan jumlah total 84 potensi bahaya untuk tingkatan risiko tinggi dan 29 potensi bahaya untuk tingkatan risiko sedang. Manajemen risiko dapat dibagi menjadi tiga kategori: aspek pekerja, aspek lingkungan kerja, dan aspek alat dan bahan proyek.

### 2.1.9 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah :



**Gambar 2.7** Kerangka Pemikir

**BAB III**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Desain Penelitian**



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

### **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel independen atau variabel bebas adalah kondisi mesin, pemilihan mesin dan pengoperasian mesin *piercing mill*.
2. Variabel dependen atau variabel terikat adalah tingkat risiko dan jumlah kecelakaan kerja.

### **3.3 Populasi dan Sampel**

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh operator mesin *piercing mill* dan supervisor yang memahami mesin *piercing mill* serta ahli K3 di PT Raibow Tubulars Manufacture. Sedangkan sampel pada penelitian ini yaitu menggunakan teknik pengambilan sampel *non probability sampling* dengan pendekatan *purposive sampling*. Penulis melakukan wawancara dan diskusi tidak dengan semua operator, melainkan dengan satu supervisor *piercing mill* dan supervisor K3 yang dianggap memahami tentang bahaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di pengoperasian mesin *piercing mill*.

### **3.4 Teknik Pengumpulan data**

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui teknik observasi, dokumentasi, serta diskusi.

1. Teknik Observasi

Teknik observasi yaitu dengan melakukan pengamatan ke area kerja dan mengamati proses kerja.

## 2. Dokumentasi

Proses dokumentasi melibatkan kegiatan mencatat dan mengambil foto dokumen terkait data yang relevan dalam penelitian ini. Penulis juga melakukan pendekatan kepada manajemen HSE perusahaan untuk memperoleh data riwayat kecelakaan kerja yang telah terjadi di PT Rainbow Tubulars Manufacture.

## 4. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi proses kerja pengoperasian mesin piercing mill serta mendapatkan rincian dari setiap tahapan pekerjaan yang terlibat dari setiap tahapan pekerjaan yang terlibat. Selain itu, penulis juga mengeksplorasi sumber bahaya yang mungkin menyebabkan risiko dan pengendalian K3 yang telah diterapkan oleh perusahaan.

## 5. Diskusi

Diskusi merupakan langkah terakhir dalam pengumpulan data. Diskusi ini merupakan kelanjutan dari wawancara yang telah dilakukan, dengan tujuan untuk mengevaluasi kategori risiko pada setiap pengoperasian mesin piercing mill. Adapun kegiatan wawancara dan diskusi dilakukan *face to face*.

### **3.5 Teknik Analisis Data**

Dalam penelitian ini, guna menghasilkan informasi yang jelas dari data yang terkumpul, dilakukan identifikasi dan analisis data dengan menggunakan metode JSA (*Job Safety Analysis*). Data yang dibutuhkan meliputi proses

pengoperasian mesin *piercing mill*, tahapan tugas, sumber risiko, potensi risiko serta pengendalian K3 diperusahaan. Penulis menguraikan tahapan analisis data dalam penjelasan berikut ini:

1. Data yang diperoleh oleh penulis kemudian dicatat dalam lembar kerja JSA dengan mengikuti tabel risiko standar AS/NZS 4360:2004 (Australian/New Zealand Standard) seperti yang ditunjukkan dalam tabel 3.1 dibawah ini.

**Tabel 3.1** Lembar Kerja JSA Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja

No	Pekerjaan	Tahapan Pekerjaan	Sumber Resiko	Resiko	Pengendalian Saat Ini

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

2. Pengidentifikasian risiko kecelakaan kerja yang telah diperoleh penulis sesuai dengan tabel 3.1, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode penilaian risiko semi kuantitatif sesuai dengan standar AS/NZS 4360:2004, di mana penilaian didasarkan pada tingkat konsekuensi, paparan dan kemungkinan sesuai dengan standar Australia/New Zealand Standard 2004. pp. 44–45 (Karo & Ridho, 2021).
3. Konsekuensi (*consequence*) merupakan parameter yang menggambarkan tingkat keparahan akibat dari risiko pada setiap langkah pekerjaan. Tingkat konsekuensi dalam metode analisis semi kuantitatif sesuai standar AS/NZS 4360:2004 dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu *catastropic*, *disaster*, *serious*, *very serious*, *important* serta *noticeable*. Tabel 3.2 yang tercantum

di bawah ini menjelaskan deskripsi dan skor untuk masing-masing kategori konsekuensi.

**Tabel 3.2** Tabel Tingkat Konsekuensi Analisis Semi Kuantitatif

<b>Faktor</b>	<b>Kategori</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Skor</b>
Konsekuensi ( <i>Consequence</i> )	<i>Catastropic</i>	Kerusakan yang fatal dan sangat parah, terhentinya aktivitas dan terjadinya kerusakan lingkungan yang sangat parah.	100
	<i>Disaster</i>	Kejadian yang berhubungan dengan kematian dan kerusakan permanen yang kecil terhadap lingkungan.	50
	<i>Very Serious</i>	Cacat atau penyakit yang permanen dan kerusakan sementara terhadap lingkungan	25
	<i>Serious</i>	Cidera yang serius tapi bukan penyakit parah yang permanen dan sedikit berakibat buruk bagi lingkungan.	15
	<i>Important</i>	Cidera yang membutuhkan penanganan medis, terjadi emisi buangan di luar lokasi tetapi tidak menimbulkan kerusakan.	5
	<i>Noticeable</i>	Cidera atau penyakit ringan, memar bagian tubuh, kerusakan kecil, kerusakan ringan dan terhentinya proses kerja sementara waktu tetapi tidak menyebabkan pencemaran di luar lokasi.	1

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

- Paparan (*exposure*) merupakan tingkat keberadaan risiko dalam area kerja yang sering berhubungan dengan pekerja dan encerminkan seberapa sering risiko tersebut terjadi. Menurut AS/NZS 4360:2004 tingkat frekuensi dikelompokkan ke dalam beberapa kategori yang memiliki nilai skor yang berbeda, yaitu *continuously*, *frequently*, *occasionally*, *infrequent*, *rare* serta

*very rare*. Tabel 3.3 yang terdapat di bawah ini menjelaskan deskripsi dan skor untuk masing-masing kategori paparan.

**Tabel 3.3** Tabel Tingkat Paparan Analisis Semi Kuantitatif

<b>Faktor</b>	<b>Kategori</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Skor</b>
Paparan (Exposure)	<i>Continuously</i>	Terjadi terus-menerus setiap hari	10
	<i>Frequently</i>	Terjadi satu kali setiap hari	6
	<i>Occasionally</i>	Satu kali seminggu sampai dengan satu kali sebulan,	3
	<i>Infrequent</i>	Terjadi satu kali sebulan sampai dengan satu kali setahun.	2
	<i>Rare</i>	Kadang terjadi, tetapi waktu terjadinya jarang diketahui dengan pasti	1
	<i>Very Rare</i>	Jarang sekali, tidak dapat diprediksi terjadinya kapan	0,5

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

5. Kemungkinan (*likelihood*) adalah skor/nilai yang menunjukkan potensi terjadinya konsekuensi dari setiap risiko pada setiap langkah tugas. Tingkat kemungkinan tersebut ditentukan dengan menggunakan skor yang berbeda menurut AS/NZS 4360:2004, yaitu *almost certain*, *likely*, *unusually*, *remotely possible*, *conceivable*, serta *practically impossible*. Tabel 3.4 yang terlampir menjelaskan di bawah ini menjelaskan deskripsi dan skor untuk setiap kategori tingkat kemungkinan.



**Tabel 3.4** Tabel Tingkat Kemungkinan Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Skor
Kemungkinan (Likelihood)	<i>Almost Certain</i>	Kejadian yang paling sering terjadi	10
	<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadinya 50% - 50%.	6
	<i>Unusually</i>	Mungkin saja terjadi tetapi jarang.	3
	<i>Remotely Possible</i>	Kejadian yang sangat kecil kemungkinannya untuk terjadi	1
	<i>Conceivable</i>	kemungkinan bisa terjadi, tapi belum pernah terjadi, meskipun dengan paparan yang bertahun-tahun.	0,5
	<i>Practically Impossible</i>	Tidak mungkin terjadi atau sangat tidak mungkin terjadi.	0,1

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

- Pengidentifikasi terhadap penilaian risiko yang diperoleh oleh penulis melalui diskusi dengan ahli bidang dan ahli K3 kemudian dituangkan kedalam lembar kerja JSA dengan mangacu pada tabel penilaian risiko standar AS/NZS 4360:2004 seperti yang tercantum dalam tabel 3.5 dibawah ini.

**Tabel 3.5** Tabel Penilaian Konsekuensi, Kemungkinan, Paparan

No	Pekerjaan	Tahapan Tugas	Sumber resiko	Resiko	Konsekuensi	Kemungkinan	Paparan

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

- Kategori dari konsekuensi, kemungkinan dan paparan risiko hasil diskusi yang didapatkan bersama ahli bidang dan ahli K3 kemudian diubah menjadi skor angka dari kategori setiap penilaian. Nilai penilaian

konsekuensi, kemungkinan dan paparan setiap tahapan tugas dikali dan hasil kali merupakan skor dari level risiko.

$$\text{Level Risiko} = \text{Konsekuensi} \times \text{Kemungkinan} \times \text{Paparasi}$$

**Rumus 3.1** Penilaian Level Risiko

8. Penilaian tingkat risiko yang telah diperoleh kemudian diubah menjadi kategori risiko, mengikuti standar AS/NZS 4360:2004, metode semi kuantitatif membagi kategori risiko menjadi beberapa kategori, yaitu *very high*, *priority 1*, *substantial*, *priority 3*, *seta acceptable* Tabel 3.6 yang terlampir dibawah ini menjelaskan deskripsi dan level untuk setiap kategori risiko

**Tabel 3.6** Tabel Kategori Risiko Analisis Semi Kuantitatif

Level risiko	Kategori	Tindakan
>350	<i>Very High</i>	Aktivitas dihentikan sampai risiko bisa dikurangi hingga mencapai batas yang diperbolehkan atau diterima
180 - 350	<i>Priority 1</i>	Perlu pengendalian segera mungkin
70 - 180	<i>Substantial</i>	Mengharuskan adanya perbaikan secara teknis
20 - 70	<i>Priority 3</i>	Perlu diawasi dan diperhatikan secara berkesinambungan
<20	<i>Acceptable</i>	Intesitas yang menimbulkan risiko dikurangi seminimal mungkin

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

9. Hasil dan analisis penilaian risiko yang telah dilakukan oleh penulis mengarah pada langkah-langkah pengendalian yang kemudian menjadi

saran atau rekomendasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan guna meningkatkan efektivitas pengendalian K3 perusahaan dengan tujuan mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Rekomendasi tersebut dijelaskan oleh penulis dalam lembar kerja hasil evaluasi risiko seperti yang terlihat pada tabel 3.7 yang tercantum dibawah ini.

**Tabel 3.7** Lembar Kerja Hasil Evaluasi Risiko

No	Tahapan Tugas	resiko	Level Resiko	Konsekuensi	Kategori Resiko	Rekomendasi

Sumber : (Karo & Ridho, 2021)

### 3.6 Lokasi dan Jadwal penelitian

#### 3.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukam dilingkungan kerja PT Rainbow Tubulars Manufacture, di bagian pengoperasian mesin piercing mill. Adapun alamat kantor perusahaan yakni, kawasan Latrade Industrial Park, Blok G5-G7 Tanjung uncang, Batu Aji, Batam City, Riau Islands 29425.



**Gambar 3.2** Lokasi Penelitian

### 3.6.2 Jadwal Penelitian

**Tabel 3.8** Jadwal Penelitian

NO	KEGIATAN/MINGGU	BULAN																													
		Jan 2023				Feb 2023				Mar 2023				Apr 2023				Mei 2023				Juni 2023									
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
1	STUDI PENDAHULUAN	■	■	■	■																										
2	IDENTIFIKASI MASALAH					■	■																								
3	MENENTUKAN JUDUL PENELITIAN							■																							
4	MENENTUKAN TUJUAN PENELITIAN							■																							
5	STUDI PUSTAKA									■	■	■	■																		
6	STUDI LAPANGAN											■	■	■	■																
7	PENGUMPULAN DATA													■	■	■	■														
8	PENGOLAHAN DATA																	■	■	■	■										
9	PENYUSUNAN LAPORAN																					■	■								