

## ANALISIS RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC PADA PROSES BENDING SEMI FINISH PLATE BUMPER HM400 KOMATSU DI PT. KHARISMA LOGAM UTAMA BEKASI

Alexander Gerald Adityamurti<sup>1</sup>, Andrean Emaputra<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknologi Industri, Fakultas Vokasi, Universitas AKPRIND Indonesia, \*Penulis Koresponden  
e-mail : [alexandergerald.aditya@gmail.com](mailto:alexandergerald.aditya@gmail.com), [andrean.emaputra@akprind.ac.id](mailto:andrean.emaputra@akprind.ac.id)

### ABSTRACT

*The increasing competition in the industrial sector has driven companies to enhance productivity while maintaining the safety standards. PT. Kharisma Logam Utama (KLU), a manufacturing company specializing in metal and machinery components, is a key partner for PT. Komatsu Indonesia, producing parts for heavy equipment such as the KOMATSU HM400 articulated dump truck. The bending process of semi-finished plates, an essential step in bumper production, poses significant risks to worker safety. This study aims to analyze occupational health and safety (OHS) risks using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method. Data collection was conducted through direct observation and interviews over August to September 2024. The findings highlight that most risks in the bending area are categorized as Level II (acceptable with monitoring), constituting 45% of identified activities. Level I risks, deemed acceptable, made up 35%, while Level III (problematic, requiring immediate action) constituted 15%. The highest risk level, IV (unacceptable), accounted for 5% and demands urgent corrective measures due to potential serious injuries or fatalities. The analysis identified mechanical hazards such as cuts, pinches, and material falls as prevalent. Implemented controls included personal protective equipment (PPE) like anti-impact gloves, safety boots, and safety goggles, alongside procedural guidelines. The application of the HIRARC method proved effective in prioritizing risk mitigation measures and improving workplace safety, ultimately contributing to a safer production environment.*

**Keywords:** bending process, hazard analysis, HIRARC, occupational safety, risk management

### INTISARI

Persaingan di sektor industri yang semakin ketat mendorong perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dengan tetap menjaga standar keselamatan. PT. Kharisma Logam Utama (KLU), perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang komponen logam dan mesin, merupakan mitra utama PT. Komatsu Indonesia dalam memproduksi komponen alat berat seperti articulated dump truck KOMATSU HM400. Proses bending pada plate semi-finish, yang merupakan tahap penting dalam produksi bumper, memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung dengan rentang waktu pada periode bulan Agustus hingga September 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar risiko di area bending termasuk dalam Tingkat Risiko II (dapat diterima dengan pengawasan), sebesar 45% dari aktivitas yang diidentifikasi. Tingkat Risiko I yang dapat diterima mencakup 35%, sementara Tingkat Risiko III (bermasalah dan memerlukan tindakan segera) mencapai 15%. Risiko tertinggi, Tingkat Risiko IV (tidak dapat diterima), memiliki persentase 5% dan memerlukan tindakan pengendalian segera karena berpotensi menyebabkan cedera serius atau fatal. Analisis mengidentifikasi bahaya mekanis seperti tersayat, terjepit, dan tertimpa material sebagai risiko yang sering terjadi. Pengendalian yang diterapkan meliputi penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan anti-impact, sepatu safety, dan kacamata pelindung, serta prosedur operasional. Metode HIRARC terbukti efektif dalam membantu memprioritaskan mitigasi risiko dan meningkatkan keselamatan di tempat kerja, sehingga menciptakan lingkungan produksi yang lebih aman.

**Kata kunci:** proses bending, analisis hazard, HIRARC, keselamatan kerja, manajemen risiko

### 1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri manufaktur yang terus berkembang, peningkatan produktivitas sering kali berhadapan dengan tantangan menjaga keselamatan kerja. PT. Kharisma Logam Utama (KLU), sebagai mitra PT. Komatsu Indonesia, memiliki peran penting dalam memproduksi komponen alat berat, termasuk bumper untuk articulated dump truck KOMATSU HM400. Salah satu tahap utama dalam produksi ini adalah proses bending pada plate

semi-finish, yang memiliki potensi bahaya seperti tangan terjepit, tersayat, atau tertimpa material (Santoso, 2020; Nielsen & Carlsen, 2017).

Regulasi keselamatan kerja seperti UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Permenaker No. 5 Tahun 2018 menegaskan pentingnya pengendalian bahaya dan pelatihan keselamatan secara berkala (Petersen, 2019). Di tingkat internasional, ISO 45001 memberikan kerangka kerja yang mendukung implementasi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang sistematis (International Organization for Standardization, 2018). Namun, efektivitas implementasi pengendalian bahaya memerlukan evaluasi mendalam untuk memastikan bahwa langkah-langkah mitigasi risiko telah berjalan optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses bending di PT. KLU menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Pendekatan ini memungkinkan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta perencanaan pengendalian yang terstruktur (Reason, 2016; Syamsuddin, 2021). Hasil penelitian diharapkan tidak hanya meningkatkan keselamatan pekerja tetapi juga mendukung kelancaran operasional perusahaan melalui manajemen risiko yang lebih baik.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di area mesin bending pada divisi Cutting PT. Kharisma Logam Utama (KLU). Studi dilakukan pada Agustus hingga September 2024 untuk memahami bahaya yang terkait dengan proses bending. Metode HIRARC digunakan sebagai pendekatan utama, yang secara luas telah diakui efektif untuk mengelola risiko dalam industri manufaktur (Kohn & Freund, 2020).

### 2.2. Metode HIRARC

Metode HIRARC meliputi tiga tahap utama, yaitu :

a. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan aktivitas kerja, termasuk bahaya mekanis seperti terjepit, tersayat, dan tertimpa material. Pendekatan ini mengacu pada kerangka kerja ISO 45001 dan hasil studi oleh Reason (2016) serta Syamsuddin (2021).

**Tabel 1.** Tabel Indikator Penilaian Identifikasi Bahaya

Indikator Tipe Risiko			
1	Terjepit	7	Ledakan
2	Jatuh dari ketinggian	8	Api / Kebakaran
3	Tertimpa	9	Tersayat
4	Menabrak / Ditabrak	10	Tergelincir
5	Sengatan listrik	11	Terpapar bahan kimia
6	Terpapar panas	12	Lain - lain

b. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

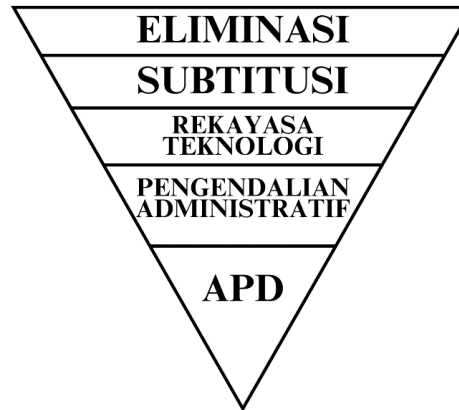
Penilaian dilakukan dengan matriks risiko untuk menentukan tingkat kerugian, kemungkinan, dan frekuensi. Hasil analisis risiko diinterpretasikan dalam empat tingkat risiko (I-IV) sebagaimana dijelaskan oleh Kohn & Freund (2020).

**Tabel 2.** Tabel Indikator Penilaian Risiko

Indikator Penilaian Risiko								Tingkat Risiko	Evaluasi
Tingkat kerugian				Kemungkinan Terjadi		Frekuensi			
Keselamatan	Kesehatan	Property Damage	Nilai						
Fatal, tidak bisa bekerja lagi	Penyakit kronis (Jangka panjang)	>Rp 10 Juta	10	Pasti terjadi	6	Lebih dari >6 Bulan	1	IV	Tidak dapat diterima
Luka serius, hari kerja hilang	Mengganggu fungsi tubuh	Antara Rp 5 – 10 Juta	7	Sangat mungkin terjadi	4	Bulanan	2	III	Kritis
Luka sedang, hari kerja tidak hilang	Harus ditangani dokter	Antara Rp 1 – 5 Juta	5	Mungkin terjadi	2	Mingguan	3	II	Bermasalah
Luka kecil	Gangguan sesaat	<Rp 1 Juta	2	Kemungkinan kecil terjadi	1	Harian	4	I	Bisa diterima

c. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Langkah pengendalian dilakukan dengan pendekatan hierarki kontrol, termasuk penggunaan Personal Protective Equipment (PPE), rekayasa teknik, dan pengaturan administratif (Geller, 2021).



Gambar 1. Hirarki Pengendalian Risiko

2.3. Metode Pengumpulan Data Primer

a. Metode Wawancara

Pengambilan data dengan cara mengadakan wawancara langsung dalam bentuk pertanyaan kepada narasumber.

b. Metode Observasi

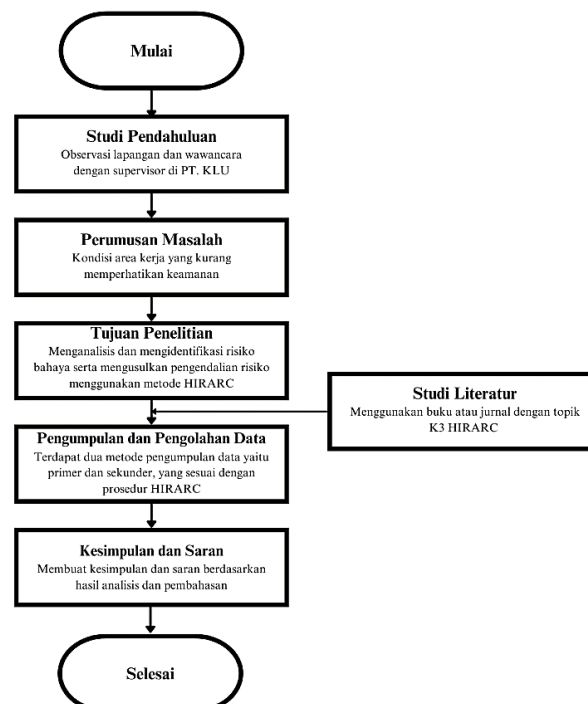
Pengambilan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan di area mesin bending untuk memahami cara kerja dan mengidentifikasi tingkat risikonya (Santoso, 2020).

2.4. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Referensi dari literatur yang relevan, seperti studi Petersen (2019) dan Santoso (2020), digunakan untuk memperkuat analisis risiko.

2.5. Diagram Alir Penelitian

Diagram alur proses penelitian mencakup tahapan dari identifikasi hingga pengendalian risiko, sebagaimana diuraikan oleh Turnbull & Mitropoulos (2021). Berikut adalah bagan metode penelitian yang dilakukan penulis pada agenda penelitian di PT. Kharisma Logam Utama :



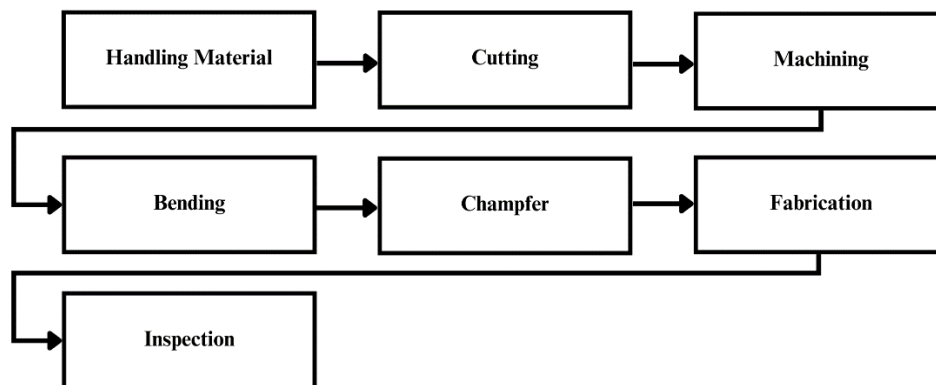
Gambar 2. Bagan Alur Metode Penelitian

Diagram alur proses penelitian mencakup tahapan dari identifikasi hingga pengendalian risiko, sebagaimana diuraikan oleh Turnbull & Mitropoulos (2021). Pendekatan ini membantu menyusun langkah-langkah penelitian secara sistematis, mulai dari pengumpulan data hingga penerapan pengendalian risiko di area bending PT. KLU.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Penjabaran Proses Produksi

Berikut merupakan bagan alur proses produksi dari Bumper HM400 Komatsu di PT. Kharisma Logam Utama (KLU):



Gambar 3. Bagan Alur Produksi Bumper HM400 Komatsu

#### 3.2 Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil penelitian Analisis HIRARC, menggunakan metode wawancara dengan Koordinator Lapangan dan Operator Mesin Bending, dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 3.** Tabel Wawancara dengan Koor. Lapangan dan Operator Bending

Wawancara dengan Koordinator Lapangan		
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa saja potensi bahaya yang paling sering terjadi di area kerja mesin bending ini, terutama yang berkaitan dengan operator dan mesin?	Sampai saat ini belum ada bahaya yang sering terjadi, namun potensi bahaya terbesar ialah terjepit plat.
2	Bagaimana prosedur standar untuk memastikan bahwa mesin bending beroperasi dengan aman setiap hari, termasuk inspeksi alat dan pemeriksaan APD?	Briefing bersama operator sebelum shift kerja dimulai, serta pengecekan mingguan pada kondisi mesin bending.
3	Apa saja langkah-langkah pengendalian risiko yang telah diterapkan di sini untuk mencegah kecelakaan akibat interaksi dengan mesin bending?	Operator wajib melapor kepada koor. Lapangan, lalu aktifitas kerja akan dihentikan untuk diidentifikasi masalahnya sampai situasi dan kondisi memungkinkan.
4	Bagaimana pelaporan dan tindak lanjut dilakukan jika terjadi insiden atau hampir terjadi kecelakaan (near miss) di area mesin bending?	Aktifitas kerja akan dihentikan, Koor. Lapangan, ketua tim dan divisi perawatan akan mengidentifikasi dan memperbaiki mesin.
5	Seberapa sering dilakukan pelatihan atau sosialisasi terkait identifikasi bahaya dan kontrol risiko bagi operator mesin bending?	Belum ada waktu yang pasti untuk pelatihan, namun operator baru akan di bina oleh ketua tim dan operator senior lainnya.
Wawancara dengan Operator Mesin Bending		
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bahaya apa saja yang Anda temui saat mengoperasikan mesin bending, baik	Terjepit plat dan tersayat ujung plat yang tajam.

	dari mesin itu sendiri maupun lingkungan sekitar?	
2	Apakah langkah-langkah yang Anda lakukan untuk memastikan mesin bending beroperasi dengan aman sebelum dan selama penggunaan?	Melakukan inspeksi ringan pada kondisi mesin, kelistrikan dan area sekitar mesin.
3	Apakah Anda pernah mengalami atau menyaksikan insiden kecelakaan atau near miss saat menggunakan mesin bending? Jika ya, bagaimana situasinya dan apa tindak lanjutnya?	Sampai saat ini saya belum mengalami atau menyaksikan insiden kecelakaan pada mesin bending, namun potensinya cukup besar.
4	Apakah Anda merasa bahwa pelatihan dan instruksi keselamatan yang diberikan cukup membantu dalam mengidentifikasi dan mengendalikan risiko di area mesin bending?	Cukup membantu, namun pelatihan mengenai perawatan dan keselamatan belum optimal.
5	Apakah yang Anda lakukan jika mendeteksi potensi bahaya atau malfungsi pada mesin bending selama bekerja?	Saya akan melaporkan kepada ketua tim dan koor. Lapangan untuk meminta instruksi maupun saran.

### 3.3 Hasil Observasi

Berdasarkan hasil penelitian Analisis HIRARC dengan metode observasi pada mesin bending dari bulan Agustus hingga September, dapat dilihat dalam tiga tabel berikut :

a. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

**Tabel 4.** Tabel Hazard Identification

Hazard Identification			
No	Proses Utama	Tipe Risiko	Sebab / Akibat
Penataan plate			
1	1.1 Pemindahan plate dari area semi-finish	Tertimpa	Operator tertimpa plate karena aktifitas hanya menggunakan rantai dan pengait tanpa pengunci
	1.2 Pemindahan plate dari area semi-finish	Menabrak / Ditabrak	Rantai crane menabrak operator saat memindahkan plate dari area semi finish ke area kerja mesin bending
	1.3 Pemindahan plate dari area semi-finish	Menabrak/ Ditabrak	Plate menabrak operator lain yang sedang berjalan
	1.4 Pemindahan plate dari area semi-finish	Tergelincir	Operator tersandung material di area bending karena sekitaran area bending diletakan material – material lain
Persiapan proses bending			
2	2.1 Handling menuju proses bending	Terjepit	Tangan operator terjepit saat meletakkan plate di mesin bending
	2.2 Setting meja dudukan plate	Tertimpa	Kaki operator tertimpa meja dudukan plate saat memposisikan meja dudukan plate
	2.3 Setting posisi plate	Tertimpa	Tangan operator tersayat ujung plate yang masih tajam
Proses bending			
3	3.1 Menggunakan mesin bending	Sengatan listrik	Operator tersengat listrik karena kabel komponen untuk menggunakan mesin terkelupas
	3.2 Bending plate	Terjepit	Tangan operator terjepit mesin bending saat meninjau hasil plate

	3.3 Bending plate	Lain – lain	Mata operator terkena serpihan plate
	3.4 Bending plate	Tergelincir	Operator tersandung material disekitar area kerja mesin bending
Finishing dari mesin bending			
4	4.1 Hasil bending plate	Tersayat	Tangan operator tersayat pinggiran dan ujung plat yang masih tajam
	4.2 Pemindahan plate dari mesin bending ke palette	Tergelincir	Operator tersandung material di sekitar area kerja bending
	4.3 Pemindahan plate dari mesin bending ke palette	Tertimpa	Operator tertimpa plate hasil bending saat memindahkan plate
	4.4 Pemindahan plate dari mesin bending ke palette	Menabrak / Ditabrak	Plate menabrak operator lain yang sedang berjalan
Hasil plate bumper HM400			
5	5.1 Penataan plate bumper di palette	Terjepit	Tangan operator terjepit plate
	5.2 Penataan plate bumper di palette	Tertimpa	Kaki operator tertimpa plate

b. Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

**Tabel 5.** Tabel Risk Assesment

Risk Assesment					
No	Sebab / Akibat	Tingkat Kerugian	Kemungkinan	Frekuensi	Tingkat Risiko
Penataan plate					
1	Operator tertimpa plate karena aktifitas hanya menggunakan rantai dan pengait tanpa pengunci	7	4	1	III
	Rantai crane menabrak operator saat memindahkan plate dari area semi finish ke area kerja mesin bending	2	2	3	II
	Plate menabrak operator lain yang sedang berjalan	2	2	1	I
	Operator tersandung material di area bending karena sekitaran area bending diletakan material – material lain	2	4	4	II
Persiapan proses bending					
2	Tangan operator terjepit saat meletakan plate di mesin bending	5	2	1	II

	Kaki operator tertimpa meja dudukan plate saat memposisikan meja dudukan plate	2	2	2	I
	Tangan operator tersayat ujung plate yang masih tajam	2	2	2	I
Proses Bending					
3	Operator tersengat listrik karena kabel komponen untuk menggunakan mesin terkelupas	10	4	2	IV
	Tangan operator terjepit mesin bending saat meninjau hasil plate	5	4	2	III
	Mata operator terkena serpihan plate	5	4	1	II
	Operator tersandung material disekitar area kerja mesin bending	2	4	4	II
Finishing dari mesin bending					
4	Tangan operator tersayat pinggiran dan ujung plat yang masih tajam	2	2	2	I
	Operator tersandung material di sekitar area kerja bending	2	4	3	II
	Operator tertimpa plate hasil bending saat memindahkan plate	7	4	1	III
	Plate menabrak operator lain yang sedang berjalan	2	2	1	I
Hasil plate bumper HM400					
5	Tangan operator terjepit plate	5	4	1	II
	Kaki operator tertimpa plate	2	2	2	I

c. Kontrol Risiko (*Risk Control*)

**Tabel 6.** Tabel Risk Control

Risk Control				
No	Sebab / Akibat	Tingkat Risiko	Recomended Risk Control	PIC

Penataan plate				
1	Operator tertimpa plate karena aktifitas hanya menggunakan rantai dan pengait tanpa pengunci	III	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Engineering Control</b> Operator memakai <i>V-Belt</i> tambahan untuk memindahkan material ke area kerja</li> <li><b>APD</b> Operator menggunakan sepatu <i>safety</i></li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
	Rantai crane menabrak operator saat memindahkan plate dari area semi finish ke area kerja mesin bending	II	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>APD</b> Operator menggunakan helm dan kacamata <i>safety</i></li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
	Plate menabrak operator lain yang sedang berjalan	I	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Administrasi</b> Instruksi kepada seluruh karyawan untuk menjaga jarak aman dari operator yang sedang membawa plate dengan <i>crane</i></li> <li><b>APD</b> Karyawan yang memasuki area kerja wajib menggunakan helm dan sepatu <i>safety</i></li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
	Operator tersandung material di area bending karena sekitaran area bending diletakan material – material lain	II	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Engineering Control</b> Menyediakan jalan khusus untuk lalu lintas aktifitas operator</li> <li><b>APD</b> Karyawan menggunakan sepatu <i>safety</i></li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
Persiapan proses bending				
2	Tangan operator terjepit saat meletakan plate di mesin bending	II	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Administrasi</b> Pelatihan pada operator dan menyediakan rambu – rambu disekitar area bending</li> <li><b>APD</b> Operator menggunakan sarung tangan <i>Anti-Impact</i></li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
	Kaki operator tertimpa meja dudukan plate saat memosisikan meja dudukan plate	I	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>APD</b> Operator memakai sepatu <i>safety</i></li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
	Tangan operator tersayat ujung plate yang masih tajam	I	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>APD</b> Operator menggunakan sarung tangan</li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator
Proses Bending				
3	Operator tersengat listrik karena kabel komponen untuk	IV	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Subtitusi</b> Mengganti kabel komponen mesin bending</li> </ol>	Koor. Lapangan / Operator



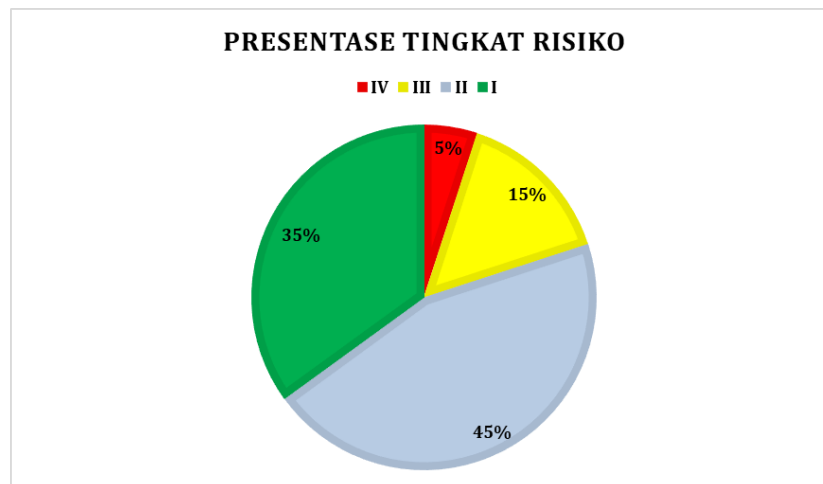
	menggunakan mesin terkelupas		<p><b>2. Administrasi</b> Pelatihan pada operator dan menyediakan rambu-rambu</p> <p><b>3. APD</b> Operator menggunakan helm, kacamata <i>safety</i>, sarung tangan serta sepatu <i>safety</i></p>	
	Tangan operator terjepit mesin bending saat meninjau hasil plate	III	<p><b>1. Administrasi</b> Pelatihan pada operator dan menyediakan rambu – rambu</p> <p><b>2. APD</b> Operator menggunakan sarung tangan <i>Anti-Impact</i></p>	Koor. Lapangan / Operator
	Mata operator terkena serpihan plate	II	<p><b>1. APD</b> Operator menggunakan kacamata <i>safety</i></p>	Koor. Lapangan / Operator
	Operator tersandung material disekitar area kerja mesin bending	II	<p><b>1. Engineering Control</b> Membuat area kerja bending bebas dari tumpukan material</p> <p><b>2. Administrasi</b> Menyediakan rambu – rambu atau marka khusus area kerja</p> <p><b>3. APD</b> Operator menggunakan sepatu <i>safety</i></p>	Koor. Lapangan / Operator
Finishing dari mesin bending				
	Tangan operator tersayat pinggiran dan ujung plat yang masih tajam	I	<p><b>1. APD</b> Operator menggunakan sarung tangan</p>	Koor. Lapangan / Operator
	Operator tersandung material di sekitar area kerja bending	II	<p><b>1. Engineering Control</b> Menyediakan jalan khusus untuk lalu lintas aktifitas operator</p> <p><b>2. APD</b> Karyawan menggunakan sepatu <i>safety</i></p>	Koor. Lapangan / Operator
4	Operator tertimpa plate hasil bending saat memindahkan plate	III	<p><b>1. Engineering Control</b> Operator memakai <i>V-Belt</i> tambahan untuk memindahkan material ke area kerja</p> <p><b>2. APD</b> Operator menggunakan sepatu <i>safety</i></p>	Koor. Lapangan / Operator
	Plate menabrak operator lain yang sedang berjalan	I	<p><b>1. Administrasi</b> Instruksi kepada seluruh karyawan untuk menjaga jarak aman dari operator yang sedang membawa plate dengan <i>crane</i></p> <p><b>2. APD</b></p>	Koor. Lapangan / Operator

			Karyawan yang memasuki area kerja wajib menggunakan helm dan sepatu <i>safety</i>	
Hasil plate bumper HM400				
5	Tangan operator terjepit plate	II	1. APD Operator menggunakan sarung tangan <i>Anti-Impact</i>	Koor. Lapangan / Operator
	Kaki operator tertimpa plate	I	1. APD Operator menggunakan sepatu <i>safety</i>	Koor. Lapangan / Operator

Berdasarkan tabel HIRARC di atas terdapat 5 proses aktifitas yang di dalamnya terdapat 17 sub-activity. Proses tersebut mewakili setiap proses bending Bumper HM400 Komatsu di PT. Kharisma Logam Utama (KLU) yang dimulai dari handling material hingga pemrosesan selesai dan akan memasuki tahap chamfer. Berdasarkan hasil wawancara, potensi bahaya terbesar adalah terjepit dan tertimpa material selama proses bending. Hasil ini sejalan dengan temuan dalam penelitian oleh Petersen (2019), di mana pengendalian risiko yang efektif melibatkan penggunaan APD dan pelatihan rutin bagi operator.

### 3.4. Penjabaran Tingkat Risiko

- Dari seluruh aktivitas yang dianalisis, ditemukan bahwa sebagian besar risiko berada pada kategori Tingkat Risiko II dengan presentase sebesar 45%, yang menunjukkan risiko dapat diterima dengan pengawasan rutin.
- Aktivitas yang termasuk dalam kategori Tingkat Risiko I mencapai 35%, menandakan risiko ini dapat diterima dan tidak memerlukan intervensi tambahan.
- Risiko pada kategori Tingkat Risiko III sebesar 15%, yang berarti terdapat risiko bermasalah yang memerlukan tindakan pengendalian segera untuk mencegah potensi kecelakaan.
- Risiko tertinggi, yaitu Tingkat Risiko IV, memiliki persentase 5% dan dikategorikan sebagai tidak dapat diterima. Risiko ini memerlukan tindakan pengendalian segera dan tegas karena berpotensi menimbulkan cedera serius atau bahkan fatal.



Gambar 4. Gambar Diagram Presentase Tingkat Risiko

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas masuk dalam kategori Tingkat Risiko II, yang berarti risiko tersebut dapat diterima dengan pengawasan (Syamsuddin, 2021). Risiko pada kategori Tingkat Risiko III memerlukan tindakan segera untuk mengurangi potensi bahaya (Kohn & Freund, 2020).

### 3.5. Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko

- Bahaya yang paling umum ditemui di area mesin bending adalah potensi cedera mekanik seperti tersayat, terjepit, atau tertimpa material.

- b. Pengendalian risiko yang telah diterapkan meliputi penggunaan APD seperti sarung tangan anti-impact, sepatu safety, dan kacamata pelindung, serta pengaturan area kerja dengan jalur khusus untuk pemindahan material.
- c. Prosedur administrasi dan pelatihan bagi operator terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran akan keselamatan, terutama pada prosedur handling dan penanganan mesin bending.

### **3.6. Efektifitas Metode HIRARC**

- a. Penerapan metode HIRARC telah membantu perusahaan dalam mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko yang ada di area kerja mesin bending, sehingga lingkungan kerja menjadi lebih aman bagi operator.
- b. Dengan analisis yang mendetail, metode HIRARC memungkinkan perusahaan memprioritaskan langkah pengendalian risiko sesuai tingkatannya (Syamsuddin, 2021). Selain itu, pendekatan ini memadukan pengendalian teknis dan administratif berdasarkan panduan keselamatan manufaktur dari Turnbull & Mitropoulos (2021), menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien.

## **4. KESIMPULAN**

Penerapan metode HIRARC di PT. Kharisma Logam Utama (KLU) berhasil mengidentifikasi dan mengelola risiko di area bending. Mayoritas risiko berada pada kategori Tingkat Risiko II (45%), yang dapat diterima dengan pengawasan, sementara kategori risiko tertinggi (IV) sebesar 5% memerlukan tindakan segera. Bahaya utama meliputi cedera mekanis seperti tersayat, terjepit, dan tertimpa material. Penggunaan APD, pelatihan operator, serta pengaturan area kerja terbukti efektif dalam mengurangi potensi bahaya. Metode HIRARC terbukti bermanfaat dalam memprioritaskan langkah pengendalian risiko dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Cooper, D. (2019). *Behavioral Safety: A Framework for Success*. New York, NY.
- Geller, E. S. (2021). *The Psychology of Safety Handbook* (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 - Occupational Health and Safety Management Systems*. Geneva, Switzerland: ISO.
- Kohn, J. P., & Freund, M. (2020). *Risk Management in Manufacturing Industries*. London, UK: Taylor & Francis.
- Nielsen, K. J., & Carlsen, B. (2017). Safety Culture and Safety Climate in the Workplace. *Safety Science*, 99, 27-39. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.03.006>
- Petersen, D. (2019). *Techniques of Safety Management: A Systems Approach* (4th ed.). Des Plaines, IL: American Society of Safety Professionals.
- Reason, J. (2016). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Burlington, VT: Ashgate.
- Santoso, B. (2020). Penerapan K3 di Industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Keselamatan Kerja Indonesia*, 10(2), 50-62.
- Syamsuddin, H. (2021). Evaluasi Risiko pada Proses Produksi dengan Pendekatan HIRARC. *Jurnal Teknologi Industri*, 15(1), 100-110.
- Turnbull, R. J., & Mitropoulos, P. (2021). *Practical Guide to Safety Management in Manufacturing and Construction*. New York, NY: McGraw-Hill.