

# Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada *De-Pilling Machine After Autoclave* Menggunakan Metode JSA dan Pengontrolan Risiko Menggunakan Metode HIRARC pada PT.XXX

Dhimas Indra Saputra<sup>1</sup>, Deny Andesta<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia

\*Koresponden email: dhimasindrasaputra115@gmail.com, deny\_andesta@umg.ac.id

Diterima: 4 September 2023

Disetujui: 13 September 2023

## Abstract

PT XXX is one of the companies engaged in goods, more precisely the manufacture of fiber cement boards and wave boards. Every product that will be marketed will be packaged where the packaging is done in the *De-pilling Machine after Autoclave (DMA)* area. Not all DMA machines run automatically and are run by one person, there are still DMA machines that run manually, which still require the help of human labor, because when working in manual DMA the risk is great and is done by several people, so in this area risk analysis, risk identification, risk level determination, risk control and handling are needed as an effort to improve Occupational Health and Safety (K3). The method to be used is the Job Safety Analysis (JSA) method because this method focuses on identifying hazards in the work, then the hazards will be controlled by the Hazard Identification And Risk Control (HIRARC) method. From the analysis using the JSA method, 8 jobs were found to be at risk with an average risk level of Medium - High so risk control is needed for these 8 jobs. The work will be analyzed for hazards and controlled risks, the goal is to know the magnitude of the risk of work and prioritize controlling which jobs have the most significant risk and if possible, replace machines that are still manual with automatic machines to be more efficient, reduce risk and do not require many people.

**Keywords:** *JSA, HIRARC, hazard potential, hazard analysis, safety*

## Abstrak

PT. XXX adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang barang, lebih tepatnya pembuatan papan fiber semen dan papan gelombang. Setiap produk yang akan di pasarkan akan dikemas dimana pengemasan tersebut dilakukan di area *De-pilling Machine after Autoclave (DMA)*. Tidak semua mesin DMA berjalan secara otomatis dan dijalankan oleh satu orang. Masih ada mesin DMA yang berjalan secara manual yaitu masih memerlukan bantuan tenaga manusia, karena saat bekerja di DMA manual risikonya besar dan dikerjakan oleh beberapa orang, maka pada area tersebut diperlukan analisis risiko, identifikasi risiko, menentukan *risk level*, mengendalikan risiko serta penanganan sebagai upaya dalam peningkatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Metode yang akan digunakan adalah metode *Job Safety Analysis (JSA)* karena metode ini berfokus untuk mengidentifikasi bahaya dalam pekerjaan, kemudian bahaya tersebut akan dikontrol dengan metode *Hazard Identification and Risk Control (HIRARC)*. Dari analisa menggunakan metode JSA didapatkan 8 pekerjaan yang berisiko dengan rata-rata level risiko Medium – High sehingga diperlukan pengontrolan risiko untuk 8 pekerjaan tersebut. Pekerjaan tersebut akan di analisis bahayanya dan dikontrol risikonya, tujuannya agar dapat mengetahui besarnya risiko pekerjaan dan memprioritaskan pengontrolan pekerjaan mana yang memiliki risiko paling besar dan jika memungkinkan mengganti mesin yang masih manual dengan mesin yang otomatis agar menjadi lebih efisien, mengurangi risiko dan tidak memerlukan banyak orang.

**Kata Kunci:** *JSA, HIRARC, potensi bahaya, analisis bahaya, keamanan*

## 1. Pendahuluan

Dengan melaksanakan prosedur keselamatan dan kesehatan di tempat kerja, kita dapat menghindari bahaya dalam bekerja dan menciptakan lingkungan kerja yang kondusif yang berkontribusi pada peningkatan produktivitas [1]. Pemerintah juga telah mengeluarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 yang menyatakan bahwa setiap pekerja dan setiap orang di tempat kerja berhak atas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja di wilayah kerjanya [2]. K3 merupakan kebijakan pemerintah yang mengatur pemilik usaha untuk melindungi seluruh karyawannya dari kecelakaan dan gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh aktivitas kerja [3].

PT.XXX adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang barang selama lebih dari 40 tahun di Indonesia, pabrik ini memproduksi papan fiber semen dan papan gelombang, setiap produk yang telah di produksi oleh mesin, produk akan dipanaskan dengan mesin *autoclave* setelah itu produk akan masuk di area *De-pilling Machine after Autoclave* (DMA) untuk penyortiran dan penataan agar rapi saat dikemas, tidak semua mesin DMA otomatis dan dijalankan oleh satu orang, tetapi masih ada yang manual.

Keselamatan di tempat kerja adalah tentang menciptakan area yang nyaman dan aman melalui peralatan keselamatan yang lengkap, pencahayaan yang baik, dan pemeliharaan fasilitas yang tepat [4]. Karena Kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh orang yang tidak melakukan tindakan penyelamatan jiwa dan oleh kondisi lingkungan kerja yang tidak aman [5]. Setelah melakukan observasi secara langsung dan melakukan wawancara dengan 10 pekerja yang bekerja di beberapa DMA manual, didapatkan beberapa masalah, yaitu Potensi bahaya yang belum teridentifikasi, Nilai risiko yang ada di area belum teridentifikasi, dan Pengendalian risiko yang belum maksimal

JSA adalah proses dimana langkah-langkah tugas dianalisis dan diurut dalam daftar. Setiap langkah dievaluasi untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada. Bahaya adalah kondisi atau aktivitas yang dapat menimbulkan cedera atau penyakit jika tidak dikontrol dengan baik [6]. Metode *Job Safety Analysis* selain itu, tujuannya adalah untuk mencegah bahaya yang ada pada sistem dan proses kerja serta orang-orang di tempat kerja dan dapat membuat rekomendasi untuk memperbaiki atau mencegah kecelakaan di tempat kerja [7].

HIRARC adalah metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis bahaya dan teknik pengendalian risiko yang digunakan untuk meninjau proses atau operasi sistematis dalam suatu sistem, akan diperoleh variabel risiko dengan menggunakan metode HIRARC, kemudian dapat dilakukan penilaian dan pengendalian risiko untuk mengurangi paparan bahaya yang dihadapi pada setiap jenis pekerjaan [8].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat tempat kerja menjadi lingkungan yang nyaman dan sehat untuk mengurangi risiko kecelakaan dan penyakit [9]. Terutama mengurangi risiko bekerja di area DMA manual agar bisa tercipta lingkungan kerja dengan risiko yang seminim mungkin, Setelah didapatkan data yang diinginkan yaitu data aktivitas pekerjaan yang dinilai mempunyai risiko yang sangat besar ketika dilakukan di area *De-pilling Machine after Autoclave* (DMA) Manual, data tersebut akan diolah dan dianalisis dengan metode *Job Safety Analysis* dan *Hazard Identification And Risk Control* (HIRARC), HIRA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada pada bisnis untuk menilai tingkat risiko kecelakaan atau kerugian [10].

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi kualitatif dengan metode JSA untuk mengidentifikasi bahaya yang berhubungan dengan pekerja, tugas, lingkungan, dan alat. Setelah bahaya diketahui, maka upaya pengendalian dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko bahaya hingga level yang dapat diterima [11]. Lalu dengan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk memperoleh informasi penerapan metode HIRARC [12].

**Tabel 1.** Tingkat Keparahan dan Kejadian

Severity	Risiko				
	M	H	H	H	H
Bencana	M	H	H	H	H
Serius	L	M	M	H	H
Kritis	L	L	M	M	H
Sedang	L	L	L	M	M
Ringan	L	L	L	L	M
	Sangat Tidak Mungkin	Tidak Mungkin	Jarang Terjadi	Mungkin	Sangat Mungkin
	Kemungkinan				

Sumber: *Risk Based Thinking* Pada ISO 9001:2015

Keterangan:

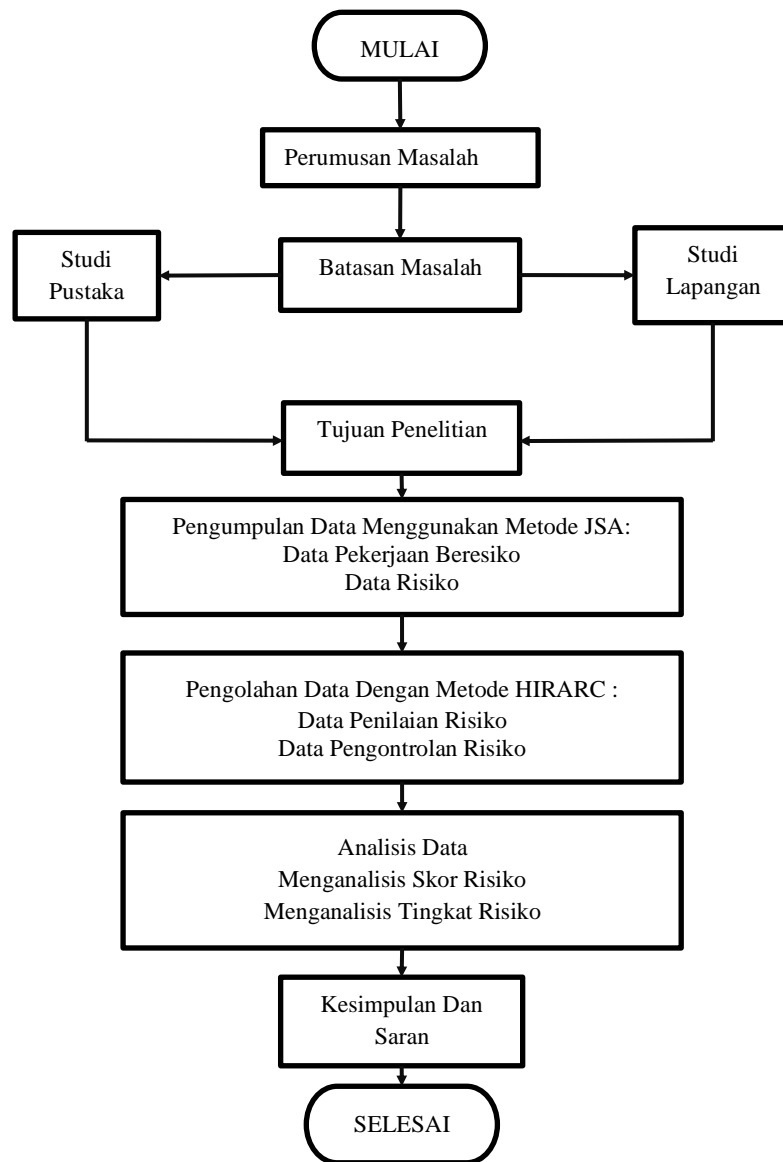
E (*Extreme*) : Risiko Sangat Tinggi

H (*High*) : Risiko Tinggi

M (*Medium*) : Risiko Sedang

L (*Low*) : Risiko Rendah

Berikut adalah tahapan penyelesaian penelitian



**Gambar 1.** Alur Penelitian  
 Sumber : Data Peneliti, 2023

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### *Identifikasi dan Analisis Bahaya*

Identifikasi bahaya merupakan bahaya yang berpotensi sangat berbahaya bagi kesehatan dan keselamatan kerja bagi operator [13] Proses analisis bahaya dilakukan dengan cara mengamati seluruh proses/area dari setiap kegiatan, mengidentifikasi sebanyak mungkin aspek kesehatan dan keselamatan kerja di setiap proses/area yang telah ditentukan baik kondisi normal, tidak normal, darurat, dan pemeliharaan [14]. Data yang didapat pada area *De-pillling Machine after Autoclave* (DMA) dengan menggunakan metode JSA adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Aktivitas Pekerjaan

No.	Aktivitas Pekerjaan
1.	Menurunkan ketinggian <i>Lifting Table</i> untuk penyalarsan rel sebelum mengeluarkan <i>Wagon</i> .
2.	Mendorong <i>Wagon</i> kosong keluar mesin untuk produk dan campuran.
3.	Mempersiapkan palet dan material.
4.	Mendorong <i>Wagon</i> terisi produk belum tersortir ke dalam mesin.
5.	Melakukan <i>Depilling</i> produk.

No.	Aktivitas Pekerjaan
6.	Mengeluarkan <i>cover/spacer</i> /produk tolakan dari campuran.
7.	Mengeluarkan <i>Wagon</i> produk yang sudah tertata dan tersortir.
8.	Membersihkan dibawah meja pengangkat.

Sumber : Data Peneliti, 2023

Dari data aktivitas pekerjaan diatas dianalisis dan di identifikasi dengan gabungan metode *Job Safety Analysis* dan *Hazard Identification* dan didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 3.** Bahaya Dan Risiko Pekerjaan

No	Aktivitas Pekerjaan	Bahaya	Risiko
1.	Menurunkan ketinggian <i>Lifting Table</i> untuk penyalarsan rel sebelum mengeluarkan <i>Wagon</i> .	Kaki operator terjebak antara <i>Wagon</i>	Patah Tulang, Cacat Permanen
		Tertabrak forklift saat penyesuaian ketinggian	Meninggal Dunia, Cacat Permanen
2.	Mendorong <i>Wagon</i> kosong keluar mesin untuk produk dan campuran.	Kepala terbentur mesin	Patah Tulang, Luka terbuka
		<i>Musculoskeletal disorder</i>	<i>Low Back Pain</i>
		Tertabrak forklift saat mengeluarkan <i>Wagon</i>	Meninggal Dunia, Cacat Permanen
3.	Mempersiapkan palet dan material.	Tergores bagian <i>Wagon</i> .	Luka Gores
		Tertabrak forklift	Meninggal Dunia, Cacat Permanen
4.	Mendorong <i>Wagon</i> terisi produk belum tersortir kedalam mesin.	Tersusupan	Luka Gores
		Kepala/Badan terbentur mesin	Patah tulang, Luka Terbuka
5.	Melakukan <i>Depilling</i> produk.	<i>Musculoskeletal disorder</i>	<i>Low Back Pain</i>
		Tergores produk	Luka Gores
		Tersandung	Terjatuh, Luka Gores
6.	Mengeluarkan <i>cover/spacer</i> /produk tolakan dari campuran.	Badan/Kepala terbentur	Patah tulang, Luka Terbuka
		Kepala/Badan terbentur mesin yang berjalan	Luka Terbuka, Cacat Permanen, Meninggal Dunia
		Tertabrak <i>Wagon</i> yang belum terkunci	Patah Tulang, Cacat Permanen, Luka Terbuka
7.	Mengeluarkan <i>Wagon</i> produk yang sudah tertata dan tersortir.	Terjepit Produk	Tulang Retak
		<i>Musculoskeletal disorder</i>	<i>Low Back Pain</i>
		Tergores <i>cover/spacer</i> /produk	Luka Gores
		Tergores produk	Luka Gores
8.	Membersihkan dibawah meja pengangkat.	Tersandung	Terjatuh, Luka Gores
		Badan/Kepala terbentur mesin yang berjalan	Patah tulang, Luka Terbuka, Cacat Permanen, Meninggal Dunia
		<i>Musculoskeletal disorder</i>	<i>Low Back Pain</i>
		Tertabrak oleh forklift	Meninggal Dunia, Cacat Permanen
8.	Membersihkan dibawah meja pengangkat.	<i>Wagon</i> bergerak berlawanan arah	Patah Tulang, Memar
		Terjepit Dibawah Meja Pengangkat	Meninggal Dunia, Patah Tulang, Luka Terbuka
		Badan/Kepala Terbentur meja	Luka Terbuka

Sumber : Hasil Pengolahan Data Pekerjaan, 2023

Berdasarkan penyebab kecelakaan kerja, bahaya yang teridentifikasi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa penyebab kecelakaan kerja, yaitu faktor manusia dan faktor lingkungan [15].

### Penilaian Risiko

Metode penilaian risiko adalah cara sistematis untuk mengestimasi bahaya yang berpotensi mematikan di lingkungan kerja dengan mempertimbangkan seberapa mungkin dan seberapa besar dampaknya, lalu mengategorikan tingkat risikonya dengan tabel matriks analisis risiko [12] Dari data bahaya dan risiko pekerjaan, perlu dilakukan penilaian risiko, Penilaian risiko mempunyai tujuan untuk identifikasi analisis risiko, Saat melakukan proses analisis risiko, tujuannya adalah untuk menentukan tingkat risiko kecelakaan kerja [16] Untuk menentukan analisis risiko, kita harus mengetahui tiga komponen utama, yaitu seberapa besar kemungkinan terjadinya (*Likelihood*), seberapa sering terpapar (*Exposure*), dan seberapa parah dampaknya (*Severity*) [17].

Kemungkinan Kecelakaan yang Terjadi (*Probability an injury will occur*):

0: Tidak Bisa Dibayangkan (*Hard to imagine*)

1 : Tidak Mungkin (*Not probable*)

3 : Tidak Biasa (*Unusual*)

6 : Mungkin (*Possible*)

10 : Sangat Mungkin (*Probable*)

Keparahan Kecelakaan Yang Terjadi (*Severity of injury that can occur*) :

1 : Diabaikan (*Neglectable*)

2 : Sedang (*Moderate*)

3 : Kritis (*Critical*)

7 : Serius (*Serious*)

15 : Fatal (*Fatal*)

40 : Bencana (*Catastrophe*)

Hasil Kalkulasi Risiko ketika melakukan pekerjaan tanpa kontrol risiko (*Calculated Risk when performing tasks without control measures*):

Red = High (Merah = Tinggi)

Orange = Medium (Oranye = Sedang)

Green = Low (Hijau = Rendah)

**Tabel 5.** Penilaian Risiko

No.	Aktivitas Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Tingkat Kejadian	Tingkat Keparahan	Nilai Resiko
1.	Menurunkan ketinggian <i>Lifting Table</i> untuk penyelarasan rel sebelum mengeluarkan <i>Wagon</i> .	Kaki operator terjebak antara <i>Wagon</i>	6	3	18
		Tertabrak forklift saat penyesuaian ketinggian	6	15	90
2.	Mendorong <i>Wagon</i> kosong keluar mesin untuk produk dan campuran.	Kepala terbentur mesin, <i>Musculoskeletal disorder (Low Back Pain)</i>	10	2	20
		Tertabrak forklift saat mengeluarkan <i>Wagon</i>	10	15	150
		Tergores bagian <i>Wagon</i>	6	1	6
		Tertabrak forklift	10	15	150
3.	Mempersiapkan palet dan material.	Tersusupan	6	1	6
		Kepala terbentur mesin <i>Musculoskeletal Disorder (Low Back Pain)</i>	6	15	90
4.	Mendorong <i>Wagon</i> terisi produk belum tersortir kedalam mesin.	Tergores produk	6	2	12
		Tersandung	6	2	12
		Badan/Kepala terbentur	10	7	70
		Tertabrak <i>Wagon</i> yang belum terkunci	3	3	9
5.	Melakukan <i>Depilling</i> produk.	Terjepit.	10	7	70

No.	Aktivitas Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Tingkat Kejadian	Tingkat Keparahan	Nilai Resiko
6.	Mengeluarkan cover/spacer/produk tolakan dari campuran.	Badan/Kepala terbentur mesin yang berjalan	10	7	70
		<i>Musculoskeletal disorder (Low Back Pain)</i>	6	3	18
		Luka gores	10	1	10
7.	Mengeluarkan Wagon produk yang sudah tertata dan tersortir.	Badan/Kepala terbentur mesin yang berjalan	6	15	90
		<i>Musculoskeletal disorder (Low Back Pain)</i>	6	3	18
		Luka gores	6	2	12
		Tertabrak oleh forklift	6	15	90
		Wagon bergerak berlawanan arah	6	2	12
8.	Membersihkan dibawah meja pengangkat.	Terjepit Dibawah Meja Pengangkat	10	15	150
		Badan/Kepala Terbentur	6	3	18

Sumber : Hasil Pengolahan Data Bahaya dan Risiko Pekerjaan, 2023

Setelah menganalisis setiap risiko, potensi bahaya dan kecelakaan kerja, ada kebutuhan nyata untuk pemantauan tambahan oleh perusahaan, sehingga diperlukan tindakan tambahan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut[18]. Setelah mengetahui tingkat risiko Untuk setiap aktivitas, rekomendasi pengendalian diberikan untuk mencegah terjadinya risiko tersebut dan menyebabkan kecelakaan di tempat kerja [19].

### **Pengendalian Risiko**

Salah satu langkah krusial dalam mengelola risiko secara menyeluruh adalah menangani ancaman yang berpotensi muncul di tempat kerja. Ancaman-ancaman ini dapat ditanggulangi dengan menilai tingkat bahaya terlebih dahulu, yang selanjutnya akan membantu dalam memilih cara penanggulangan risiko yang disebut hirarki penanggulangan risiko [13].

**Tabel 6.** Pengendalian Risiko Menggunakan metode HIRARC

No.	Aktivitas Pekerjaan	Identification Hazard	Risk Assesment	Risk Control
1.	Menurunkan ketinggian <i>Lifting Table</i> untuk penyalarsan rel sebelum mengeluarkan <i>Wagon</i> .	Kaki operator terjebak diantara <i>Wagon</i> .	M	-Memasang <i>Stopper</i> pada <i>Lifting Table</i> --Menambahkan pagar pembatas antara pekerja dan jalan forklift -Memakai pakaian yang reflektif terhadap cahaya. -Mengganti mesin manual dengan auto.
		Tertabrak forklift saat penyesuaian ketinggian.	E	
2.	Mendorong <i>Wagon</i> kosong keluar mesin untuk produk dan campuran.	Tertabrak forklift saat mengeluarkan <i>Wagon</i> ,	E	-Memakai APD lengkap -Menambahkan pagar pembatas antara pekerja dan jalan forklift, -Wajib memencet tombol <i>STOP</i> sebelum melakukan pekerjaan.
		<i>Musculoskeletal disorder (Low Back Pain)</i>	E	
		Kepala terbentur mesin,	M	
		Tergores bagian <i>Wagon</i> .	L	



No.	Aktivitas Pekerjaan	Identification Hazard	Risk Assesment	Risk Control
				-Mengganti mesin manual dengan auto
3.	Mempersiapkan palet dan material.	Tertabrak forklift Tersusupan	E L	-Memakai pakaian reflektif, -Menambahkan pagar pembatas antara pekerja dan jalan forklift, -Memakai sarung tangan sesuai standar, -Mengganti mesin manual dengan auto.
4.	Mendorong <i>Wagon</i> terisi produk belum tersortir ke dalam mesin.	Kepala terbentur mesin, <i>Musculoskeletal Disorder (Low Back Pain)</i> Tergores produk Tersandung	E M M M	-Memakai APD lengkap -Memencet tombol <i>STOP</i> sebelum memulai pekerjaan -Mengganti mesin manual dengan yang auto.
5.	Melakukan <i>Depilling</i> produk	Badan/Kepala terbentur Tertabrak <i>Wagon</i> yang belum terkunci Terjepit	E M E	-Memasang <i>Emergency Button</i> di dekat operator yang bertugas -Memasang <i>Safety Wire</i> agar operator yang tidak sengaja jatuh akan menarik kabel <i>emergency</i> . -Menggunakan sarung tangan sesuai standar
6.	Mengeluarkan <i>cover/spacer</i> /produk tolakan dari campuran. Mengeluarkan <i>cover/spacer</i> /produk tolakan dari campuran.	Badan/Kepala terbentur mesin yang berjalan  <i>Musculoskeletal disorder (Low Back Pain)</i> Luka gores.	E  M M	-Memasang <i>Safety Fence</i> di area operator -Menggunakan sarung tangan yang sesuai dengan standar. -Menambah motor pada wagon <i>cover/spacer</i> /produk
7.	Mengeluarkan <i>Wagon</i> produk yang sudah tertata dan tersortir.	Badan/Kepala terbentur mesin yang berjalan. <i>Musculoskeletal disorder (Low Back Pain)</i> Luka gores Tertabrak oleh forklift <i>Wagon</i> bergerak berlawanan arah.	E M M E M	-Memakai APD lengkap -Memakai baju reflektif -Memasang <i>Barrier</i> di sekitar operator -Mengganti Mesin manual ke auto  -Menambah pagar keamanan disekitar area

No.	Aktivitas Pekerjaan	Identification Hazard	Risk Assesment	Risk Control
8.	Membersihkan dibawah meja pengangkat.	Terjepit, Badan/Kepala Terbentur.	E M	-Penambahan pinlock pengaman pada meja -Memastikan mesin meja kosong dari sumber daya -Memakai APD lengkap sesuai standar.

Sumber : Hasil Pengolahan Data Penilaian Risiko, 2023

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa sumber potensi bahaya yang paling besar adalah bagian mesin dan alat *forklift* karena pekerja langsung terpapar dengan alat dan mesin. Semua itu akibat kurangnya *Safety Devices* terutama *Safety Gate*. Penilaian resiko bahaya di area *De-Pilling Machine after Autoclave* rata rata level resikonya *Medium – High* dengan nilai resiko 30 sampai 150. Penyumbang nilai resiko terbesar adalah alat *Forklift*.

Rekomendasi pengendalian risiko di area *De-Pilling Machine after Autoclave*, seluruh operator/pekerja yang belum tau mengenai potensi bahaya agar saling memberitahu dan mengingatkan satu sama lain, dan jika ada kekurangan seperti kerusakan barang/alat, segera melapor ke *Foreman/EHS/HSE* atau petugas keamanan lain.

#### 5. Saran

Disekitar mesin ditambah pagar pengaman/*Safety Gate* agar operator/pekerja mengetahui batasan aman dengan mesin dan *forklift*, jika memungkinkan semua mesin *De-pilling* yang masih manual diganti dengan mesin otomatis.

Pengecatan jalur jalan aman untuk operator menyeberang antar mesin yang sulit dihilangkan agar tidak cepat hilang saat dilewati oleh *Forklift* dan agar tahan lama. Penerapan *Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control* secara tepat dan akurat terhadap sumber bahaya yang dapat ditimbulkan. Terakhir, pelatihan HIRARC kepada seluruh pekerja yang berhubungan dengan produksi pabrik sebaiknya dilaksanakan bersamaan dengan induksi ulang.

#### 6. Referensi

- [1] Y. Widjaya dan N. A. Mahbubah, "Evaluasi Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan Menggunakan Pendekatan Job Safety Analysis," *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 3, 2022.
- [2] A. Taqqiyuddin, M. Nuruddin, dan D. Andesta, "Analisis Manajemen Risiko Pada Proses Produksi Tas Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (HIRARC)," *Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)* vol. 6, no. 2, 2022.
- [3] G. P. Keselamatan, K. Karyawan, P. T. Abc, A. Fitri Damayanti, dan N. A. Mahbubah, "Implementasi Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control," *Serambi Engineering*, vol. VI, no. 2, 2021.
- [4] I. Pramudya, D. Andesta, dan U. M. Gresik, "Safety Application and Health Work (K3) At Department of CNC Lathe Using Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method (Case Study of PT. Swadaya Graha)," *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [5] Y. Ilmansyah, N. A. Mahbubah, dan D. Widyaningrum, "Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Dan Perbaikan Keselamatan Kerja Di PT Shell Indonesia," *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, hlm. 15–22, Jul 2020, doi: 10.33373/profis.v8i1.2521.
- [6] M. Saifussuja, A. Faqih, E. Furqon, dan O. Kustiadi, "Perancangan Job Safety Analysis Di PT Citra Transport Logistic Pada Departemen Mekanik Di Unit Dump Truk," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, vol. 2, no. 2, hlm. 2022–221, doi: 10.46306/tgc.v2i2.
- [7] A. Andriani dan A. Suwarno, "Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis Di Bagian Mold Maintenance PT XYZ Plant Cikarang," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 3, no. 1, hlm. 72–78, Mei 2022, doi: 10.37366/jutin0301.7278.



- [8] H. Sofyan dan M. Fadjar Maulana, “Analisis Bahaya Dan Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Dieshop Di PT XYZ Plant 2,” *SISTEMIK: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, vol. 10, no. 1, 2022.
- [9] M. Z. Ikhsan, “Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari),” *TMIT*, vol. 1, no. I, pp. 42–52, Mar. 2022.2022.
- [10] A. Wildan, T. Sukwika, dan K. Kholil, “Analisa Potensi Bahaya pada Proses Pembuatan Tablet Onkologi Menggunakan Metode HIRA,” *Journal of Applied Management Research*, vol. 2, no. 1, hlm. 53–65, Jul 2022, doi: 10.36441/jamr.v2i1.850.
- [11] M. I. Nudin dan D. Andesta, “Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Departemen Fabrikasi.” *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, Vol 9, No 1 2023.
- [12] T. Alfarozi dan D. Andesta, “Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC,” *Jurnal Serambi Engineering* vol. VIII, no. 1, 2023.
- [13] O. Saputra, G. Putra, J. Alue Peunyareng, dan A. Barat, “Analisis Potensi Bahaya di Area Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Metode HIRARC di PT. Beurata Subur Persada,” *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 2, 2022.
- [14] Awang Surya, Alvian A, dan Izar Mahmud, “Analisis Resiko Kecelakaan Pekerjaan Install Panel System Pada Proyek Transmart Malang,” *TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 8, no. 2, hlm. 73–79, Jul 2021, doi: 10.37373/tekno.v8i2.108.
- [15] U. N. Harahap, A. A. Syarif, Y. M. Hasibuan, J. P. Pasaribu, D. Elliza, dan C. Hutabarat, “Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assesment Control (HIRAC) Di PT Perkebunan Nusantara IV.” [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.harapan.ac.id/index.php/JSR>
- [16] A. Z. Abidin dan N. A. Mahbubah, “Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis Di PT BBB,” *Serambi Engineering*, vol. VI, no. 3, 2021.
- [17] R. Ardyanti, A. Nirmala and F. Meilasari, “Identifikasi Bahaya Dan Risiko Menggunakan Metode Hirac Pada Aktivitas Tambang Bauksit Di PT Aneka Tambang Tbk Tayan Hilir,” *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [18] A. I. Halifasa dan A. E. Apsari, “Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Identification And Risk Assessment (HIRA) Dan Job Safety Analysis (JSA) Pada PT.XYZ,” *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, vol. 2, no. 3, hlm. 204–217, 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i3.
- [19] F. Azzahra, E. P. Nurlaili, dan J. D. Ratisan, “Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) di PT Indo Java Rubber Planting Co,” *Jurnal Agrifoodtech*, vol. 1, no. 1, hlm. 21–34, Jul 2022, doi: 10.56444/agrifoodtech.v1i1.54.