

# ***Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (HIRARC)*** **pada PT Jindal Stainless Indonesia**

**Bima Wiyogo Oetoyo<sup>1</sup>, Kriswanto Widiawan<sup>2</sup>**

---

**Abstract:** The company needs an update on the HIRARC document because after conducting the audit, the company needs an update. The method to be used is Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (HIRARC) for further identification, assessment, and control. HIRARC is a method used to find out what are the potential hazards and risks that can occur in an activity or activity, after knowing the potential hazards and risks, a risk assessment will be carried out to determine the level at which the potential hazards and risks are located. Risk control is a way to reduce the value of risk by means of elimination, substitution, mechanical engineering and administration, and the use of PPE in accordance with the risk control hierarchy. In the stainless production area, there are 9 machines used for the production process with the initial assessment results of 38 sub-activities in the low risk category, 18 sub-activities in the moderate risk category, 9 sub-activities in the high risk category, and 1 sub-activity in the extreme risk category. The estimated value after controlling becomes 60 sub-activities in the low risk category, 3 sub-activities in the moderate risk category, and 3 sub-activities in the high risk category.

**Keywords:** hazard identification; risk assessment; risk control; HIRARC

---

## **Pendahuluan**

Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT. Jindal Stainless Indonesia sedang melakukan pembenahan. Hasil dari wawancara terhadap kepala departemen keselamatan dan kesehatan kerja, perusahaan sudah memiliki prosedur keamanan kerja yang ditetapkan sehingga pekerja dapat melihat dan bekerja sesuai dengan standar yang ditentukan. Selain itu perusahaan juga sedang melakukan sosialisasi mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada para pekerjanya guna memperbaiki *culture* kerja di perusahaan sendiri.

Untuk itu perlu dilakukan pembaharuan pada dokumen HIRARC melalui pengamatan di lapangan. Kecelakaan kerja terjadi akibat beberapa faktor diantaranya adalah tidak taatnya pekerja terhadap instruksi kerja yang diberikan dan lalainya pekerja tentang keselamatan diri. Analisa dengan metode HIRARC diharapkan dapat meningkatkan kondisi K3 yang ada di perusahaan serta dapat mengurangi jumlah kecelakaan kerja yang terjadi.

## **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu dengan metode HIRARC. Alur proses HIRARC adalah sebagai berikut.

### **Observasi Awal**

Melakukan pengamatan awal di lingkungan produksi sebagai langkah pertama sebelum mempelajari apa saja aktivitas dan sub aktivitas yang dilakukan oleh pekerja di tiap mesin. Observasi awal dilakukan dengan pembimbing lapangan untuk mempelajari gambaran besar dari proses produksi di perusahaan, mulai bahan baku hingga produk siap kirim. Observasi awal ditulis dan dijadikan materi awal penulisan laporan magang sebagai tugas akhir.

### **Studi Literatur dan Lapangan**

Studi literatur dan lapangan merupakan tahap kedua dari penelitian ini. Studi literatur dilakukan dengan analisis tentang teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan studi literatur dari buku, internet, dan juga laporan tugas akhir mahasiswa.

---

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: bimawyg@gmail.com, kriswidi@petra.ac.id

Peneliti juga melakukan studi lapangan yaitu dengan bertanya pada operator maupun karyawan yang ada di tiap proses untuk mengetahui secara lebih mendetail mengenai aktivitas dan rutinitas pekerja.

### Identifikasi Bahaya

Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi bahaya yang ada pada rantai produksi dengan membuat *hazard identification* dari hasil pengamatan dan pengumpulan data. Identifikasi bahaya dilakukan pada tiap proses produksi PT. Jindal Stainless Indonesia dimana setiap proses akan dirincikan sesuai dengan urutan aktivitasnya dan sub-aktivitasnya. Dari aktivitas dan sub-aktivitas yang ada akan dibuat potensi bahaya yang terjadi dengan faktor diantaranya fisika, kimia, ergonomi, biologi, dan psikologi.

### Penilaian Risiko

Penilaian Risiko merupakan tahap pemberian nilai pada poensi bahaya yang telah diidentifikasi. Dari hasil penilaian yang didapat akan menghasilkan nilai *risk rate* yang didapat dari perkalian *likelihood* dengan *severity*. Penilaian risiko dilakukan secara subjektif antara pengamat didampingi dengan pembimbing lapangan sehingga akan menghasilkan nilai yang sebenarnya.

Tabel 1 berisi tentang probabilitas terjadinya kecelakaan. Tabel tersebut memiliki 5 tingkatan dengan kriteria yang berbeda, tingkatan 1 merupakan nilai terendah dengan 5 sebagai tingkatan tertinggi. Bagian kolom keterangan merupakan penjelasan jumlah kejadian yang mungkin terjadi untuk memudahkan dalam mengukur penilaian risiko pada bagian probabilitas. Penilaian probabilitas merupakan satu dari dua penilaian yang akan dilakukan pada saat menentukan tingkat risiko yang ada.

**Tabel 1.** Nilai *Likelihood* (Madill [1])

Nilai	Kriteria	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Terjadi $\geq$ 1x lebih dari 1 tahun
2	<i>Unlikely</i>	Terjadi $\geq$ 1x setiap tahun
3	<i>Possible</i>	Terjadi $\geq$ 1x setiap bulan
4	<i>Likely</i>	Terjadi $\geq$ 1x setiap minggu
5	<i>Almost Certain</i>	Terjadi $\geq$ 1x setiap hari

Tabel 2 digunakan dalam mengukur dampak atau keseriusan yang terjadi pada kecelakaan. Tabel

tersebut memiliki 5 tingkatan dengan nilai 1 hingga 5, nilai 1 merupakan nilai terendah dengan 5 sebagai nilai tertinggi. Bagian kolom kriteria merupakan keterangan dampak atau keseriusan dari kecelakaan yang mungkin terjadi untuk memudahkan dalam mengukur penilaian risiko pada bagian *severity*. Penilaian *severity* merupakan satu dari dua penilaian yang akan dilakukan pada saat menentukan tingkat risiko yang ada.

**Tabel 2.** Nilai *Severity* (Madill [1])

Nilai	Level	Kriteria
1	<i>Insignificant</i>	Cedera hanya memerlukan pengobatan P3K
2	<i>Minor</i>	Memerlukan perawatan medis, tetap masuk kerja
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, tidak dapat masuk kerja
4	<i>Major</i>	Cedera serius (cacat anggota tubuh)
5	<i>Catastrophic</i>	Menimbulkan korban jiwa

Tabel 3 menunjukkan nilai dari *severity* dan *likelihood*. Nilai ini dapat dihitung dengan perkalian *likelihood* dengan *severity* menghasilkan nilai *risk rate*. Ada beberapa tingkatan dari *risk rate*, mulai dari *low* (L), *moderate* (M), *high* (H), *extreme* (E). Dengan tabel ini, melakukan penilaian akan lebih mudah karena sudah dikelompokkan dengan baik sesuai dengan tingkat risiko yang diberikan.

**Tabel 3.** Matriks Risiko (Madill [1])

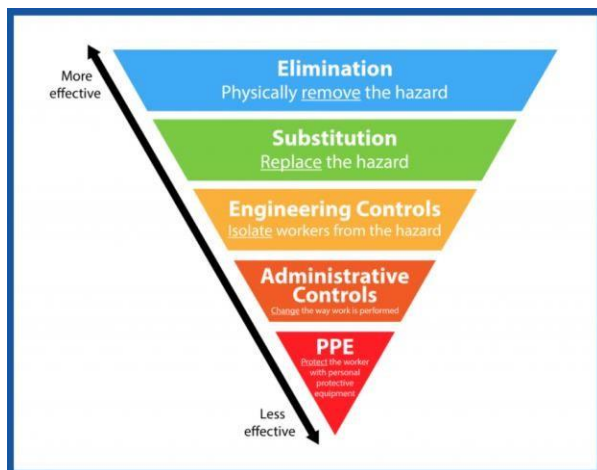
	<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>				
		1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E	
4	M	H	H	E	E	
3	L	M	H	E	E	
2	L	L	M	H	E	
1	L	L	M	H	H	

*Low risk* merupakan kriteria dimana kondisi yang terjadi memerlukan pemantauan untuk memastikan

tindakan pengendalian telah berjalan dengan baik. *Moderate risk* merupakan kriteria dimana kondisi yang terjadi memerlukan perhatian dan tambahan prosedur. *High risk* merupakan kriteria dimana kondisi yang terjadi memerlukan perhatian pihak manajemen dan tindakan perbaikan. *Extreme risk* merupakan kondisi yang terjadi memerlukan tindakan perbaikan segera.

### Perancangan Pengendalian

Pengendalian risiko atau *risk control* merupakan tahap terakhir dari metode HIRARC. Hasil dari penilaian risiko akan dijadikan pedoman dalam melakukan pengendalian risiko. Pengendalian risiko dilakukan terhadap seluruh bahaya yang ditemukan dalam proses identifikasi bahaya dan mempertimbangkan peringkat risiko yang terjadi sehingga dapat menemukan cara untuk mengendalikan risiko tersebut. Dalam pengendalian risiko terdapat 5 metode yang dapat digunakan namun memiliki urutan pemakaian sebagai berikut.



**Gambar 1.** Hierarki Pengendalian Risiko K3 (McCormick [2])

Gambar 1 terdapat hierarki pengendalian risiko dengan penjelasan sebagai berikut. Eliminasi disebut sebagai pengendalian yang paling efektif karena paling mudah diterapkan pada tahap desain atau pengembangan suatu rencana kegiatan. Namun tidak semua risiko bisa dieliminasi sehingga perlu adanya tinjauan dan pertimbangan terlebih dahulu. Substitusi secara singkat dapat diartikan sebagai mengganti sebuah proses, metode, materi atau zat dengan proses, metode, materi atau zat yang dianggap lebih aman dan tidak berbahaya. Rekayasa Teknik merupakan metode yang lebih mengatur dan mengendalikan secara *engineering*, metode kerja, tata cara kerja. Rekayasa administratif merupakan metode dalam menyesuaikan waktu dan kondisi dengan proses administrasi. Alat pelindung diri atau sering disebut APD merupakan metode dalam

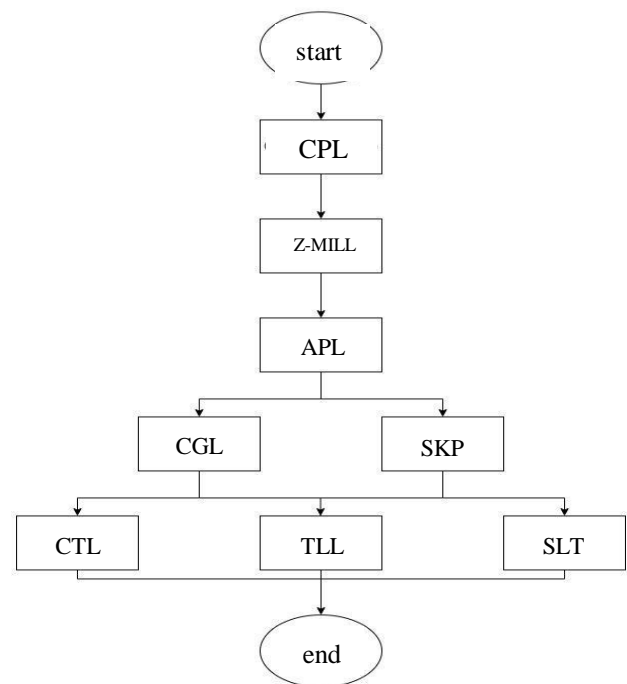
menyediakan alat pelindung diri yang sesuai dan memadai bagi semua karyawan guna menghindari keparahan dari kecelakaan kerja.

### Proses Validasi

Validasi adalah tahap terakhir yang dilakukan penulis. Pada tahap ini akan dilakukan pengecekan hasil laporan kepada pihak perusahaan dengan cara presentasi maupun pemberian dokumen sehingga dari hasil tersebut didapatkan laporan dari penulis yang valid serta revisi dari pihak perusahaan bila diperlukan.

### Hasil dan Pembahasan

Proses produksi di PT. Jindal Stainless Indonesia berada di gedung A dan B. Gedung A sebagai tempat *Coil Preparation Line (CPL)*, *Z-Mill*, *Coil Grinding Line (CGL)*, *Skin Pass Mill (SKP)*, *Tension Levelling Line (TLL)*, *Slitting Line (SLT)*, dan *Cut to Length Line (CTL)* sedangkan pada gedung B hanya ada *Annealing & Pickling Line (APL)*. Alur produksi dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Setelah bahan baku datang proses pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan *stainless* yang berbentuk *coil* tersebut dengan menambahkan *ledder strip* yang dilakukan di mesin *CPL*, setelah itu *coil* akan diproses untuk mengurangi ketebalannya di mesin *Z-Mill*, lalu *coil* akan diproses secara kimiawi di mesin *APL*, setelah itu *coil* akan diproses di mesin *CGL* dan *SKP* sesuai finish permukaan produk yang diminta.



**Gambar 2.** Proses Produksi di Perusahaan

Mesin untuk proses produksi memiliki potensi bahaya sehingga harus mengerti setiap aktivitas yang dilakukan di mesin tersebut. Untuk pembahasan kali ini akan mengacu pada mesin *z-mill* dan boiler. *Z-Mill* merupakan mesin yang dapat merubah *thickness* dari *stainless*. *Z-mill* disebut sebagai *cold rolling machine* sehingga suhu prosesnya tergolong rendah. pertama dari proses ini adalah pemasangan coil pada uncoiler yang telah diproses di CPL, lalu coil akan menjadi *stainless strap* yang kemudian berjalan menuju *exit mandrel* untuk dilakukan proses *reduce thickness* yang pertama. Jumlah *pass* dari *reduce thickness* sendiri disesuaikan berdasarkan ketebalan bahan baku yang digunakan, semakin tebal raw material maka akan semakin banyak jumlah *pass* untuk *reduce thickness* yang dilakukan. Setelah *pass* pertama berakhir, *stainless strap* akan di gulung ulang di entry mandrel sehingga terjadi arah bolak balik dari *reduce thickness* pertama dan kedua hingga seterusnya. Mulai urutan kedua terakhir dari *reduce thickness*, operator akan mengganti working roll dengan permukaan yang lebih halus agar permukaan *stainless strap* lebih halus dan baik dan untuk urutan terakhir *stainless strap* akan digulung bersama dengan *interleave paper* yang berguna untuk melindungi permukaan *stainless*.

*Stainless strap* yang telah melewati semua *pass reduce thick-ness* akan dibawa menuju mesin potong untuk menghilangkan *ledder strip* lalu dilanjutkan ke mesin pengering. Di mesin ini *stainless strap* akan dikeringkan supaya oli dan air yang berada di permukaan *stainless strap* hilang dan kemudian akan digulung lagi menjadi coil. Sedangkan *Boiler* merupakan mesin untuk mengubah air menjadi uap dengan proses pemanasan. Uap dari boiler disalurkan menuju mesin *annealing and pickling line* sebagai sumber energi penggerak mesin dan sumber air untuk proses material. Aktivitas pada boiler antara lain pengecekan level air dalam boiler, mengisi tangki boiler dengan cairan kimia pembersih, dan *maintenance* berkala. Pada mesin ini hanya ada satu orang operator mesin.

### Identifikasi Bahaya

Tahap pertama dalam pembuatan HIRARC adalah melakukan identifikasi bahaya pada tiap aktivitas dan sub aktivitas. Di dalam identifikasi bahaya berisi tentang potensi bahaya (terjepit, terpeleset, ledakan), faktor bahaya (fisika), penyebab (perilaku pekerja, lingkungan kerja), dan risiko (tangan retak, luka memar, luka bakar). Berikut ini merupakan contoh identifikasi bahaya secara mendetail di proses produksi aktivitas menghubungkan *coil* ke *entry mandrel* serta memasang *coil* ke *payoff* di mesin *Z-*

*Mill* dan juga dari sub aktivitas dari mengoperasikan mesin *boiler*.

**Tabel 4.** Identifikasi Bahaya di Mesin *Z-Mill* untuk Sub Aktivitas Menghubungkan *Coil* ke *Entry Mandrel*

Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Faktor Bahaya	Penyebab
Menyelipkan kertas <i>interleave</i>	Terjepit	Fisika	Perilaku pekerja
Inspeksi gelombang	Terpeleset	Fisika	Perilaku pekerja
Penggulungan <i>stainless</i>	Ledakan	Fisika	Lingkungan kerja
Memasang <i>band eyzer</i>	Tersayat	Fisika	Perilaku pekerja

Tabel 4 menunjukkan identifikasi bahaya pada 3 sub aktivitas. Untuk sub aktivitas menyelipkan kertas *interleave*, ketika operator memasang kertas *interleave* disela *stainless* yang akan digulung, mereka menggunakan tangan kosong sehingga potensi bahaya yang terjadi adalah terjepit. Penyebab terjadinya hal tersebut adalah karena operato rmemasukkan kertas *interleave* ketika gulungan sedang berputar. Kertas ini dipasang ketika proses *pass* terakhir.

Sub aktivitas kedua yaitu inpeksi gelombang dilakukan secara langsung dilapangan, operator melakukan inspeksi gelombang dengan cara memukul perukaan menggunakan tongkat kayu. Dengan lingkungan kerja yang berminyak akibat oli dari dalam mesin, lantai di area kerja menjadi licin sehingga dapat menimbulkan potensi bahaya terpeleset yang merupakan faktor fisika dari kecelakaan kerja. Risiko yang dapat dialami pekerja karena potensi bahaya tersebut adalah memar karena terpeleset.

Sub aktivitas ketiga yaitu penggulungan *stainless* dilakukan secara langsung dilapangan, pada saat penggulungan *stainless* akan ada proses reduksi ketebalan *stainless* oleh rol. Proses tersebut bila terlalu besar gesekannya dan suhu oli sedang tinggi maka akan menyebabkan percikan yang merupakan sumber api. Api yang besar menjadi sumber dari mesin meledak karena suhu panas dan tekanan didalam mesin serta proses produksi yang menggunakan mesin sehingga membuat mesin mudah terbakar lalu meledak.

Selanjutnya memasang *band eyzer* dilakukan secara langsung dilapangan operator memasang *band eyzer*

menggunakan tangan dan pengunci besi. Bahaya yang dapat terjadi adalah tersayatnya pekerja akibat bagian sisi *band eyzer* yang tajam. Dampak yang terjadi antara lain luka sayat dari *band eyzer* yang merupakan bahaya dengan faktor fisika.

**Tabel 5.** Identifikasi Bahaya di Mesin *Z-Mill* untuk Sub Aktivitas Memasang *Coil* ke *Payoff*

Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Faktor Bahaya	Penyebab
Memasukkan <i>hook</i>	Terjepit	Fisika	Perilaku pekerja
Operator memotong <i>band eyzer</i>	Tersayat	Fisika	Perilaku pekerja

Tabel 5 menunjukkan identifikasi pada 2 sub aktivitas. Dari observasi yang dilakukan secara langsung dilapangan, pada saat operator mengoperasikan *crane* harus dipastikan bahwa operator berkompeten dalam mengoperasikan *crane*. Bahaya yang dapat terjadi adalah terhimpitnya tangan pekerja ketika memasukkan *hook* ke *coil* karena operator tidak kuat untuk menahan *hook* dan mengarahkannya. Dampak yang terjadi antara lain memar pada bagian tubuh yang terdampak sehingga hal tersebut merupakan bahaya dengan faktor fisika.

Selanjutnya pada sub aktivitas memotong *band eyzer* terdapat bahaya yang mungkin terjadi yaitu tersayatnya pekerja akibat bagian sisi *band eyzer* yang tajam. Dampak yang terjadi antara lain luka sayat dari *band eyzer* sehingga hal tersebut merupakan bahaya dengan faktor fisika.

**Tabel 6.** Identifikasi Bahaya di Mesin *Boiler*

Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Faktor Bahaya	Penyebab
Mengatur tekanan	Ledakan	Fisika	Perilaku Pekerja
Berjalan di area <i>boiler</i>	Terbentur pipa	Fisika	Lingkungan kerja
Mengisi cairan kimia	Terpapar cairan kimia	Kimia	Perilaku pekerja

Pada tabel 6 identifikasi bahaya pada sub aktivitas mengatur tekanan di mesin *boiler* adalah operator melakukan pengaturan tekanan pada mesin *boiler* pada saat pemanasan awal dan ketika digunakan. Potensi bahaya yang mungkin terjadi adalah tangki *boiler* meledak akibat tekanan yang berlebih. Untuk

sub aktivitas berjalan di area *boiler*, terdapat pipa besi dari boiler menggantung tepat diatas area boiler dengan tinggi 180 cm tanpa pengaman ataupun *safety sign*. Hal ini dapat menyebabkan kecelakaan kerja berupa terbentur pipa besi yang menimbulkan luka memar di area terdampak.

Identifikasi bahaya pada sub aktivitas mengisi cairan kimia ke dalam *boiler*, terdapat potensi bahaya yang mungkin terjadi ketika operator memasukkan cairan kimia ke dalam tangki yaitu terpaparnya operator karena cairan kimia. Hal tersebut terjadi karena operator tidak menggunakan APD lengkap sehingga terkena cairan kimia yang berakibat melepuhnya area yang terdampak. Kecelakaan kerja ini termasuk ke dalam faktor kimia.

**Penilaian Risiko**

Tahap kedua dari pembuatan HIRARC adalah penilaian risiko dari semua potensi bahaya yang didapatkan pada tahap identifikasi bahaya. Penilaian risiko membahas tentang kemungkinan terjadinya risiko akibat potensi bahaya yang ada. Bagian *likelihood* memiliki 5 tingkatan, dan *severity* memiliki 5 tingkatan (1-5: memerlukan pengobatan P3K-kematian). Untuk nilai yang dihasilkan oleh *risk rate* sesuai dengan tabel penilaian risiko terdapat 4 tingkatan mulai dari terendah L (*low risk*), M (*moderate risk*), H (*high risk*), dan E (*extreme risk*).

**Tabel 7.** Penilaian Risiko di Mesin *Z-Mill* untuk Sub Aktivitas Menghubungkan *Coil* ke *Entry Mandrel*

Potensi bahaya	Risiko	Likelihood	Severity	Risk Rate
Terjepit	Tangan retak	2	3	M
Terpeleset	Luka memar	2	2	L
Ledakan	Luka bakar	1	4	H
Tersayat	Luka sayat	2	1	L

Tabel 7 menunjukkan identifikasi bahaya pada 3 sub aktivitas. Untuk sub aktivitas menyelipkan kertas *interleave* memiliki nilai *likelihood* 2 karena tidak pernah terjadi dan nilai *severity* yaitu 3. Nilai tersebut didapat karena risiko yang ada dapat diobati dengan tindakan medis tanpa harus meliburkan pekerja, namun memiliki dampak yang cukup serius bila sedang berputar pada kecepatan normal. Nilai *risk rate* yang didapat adalah *moderate*. Penilaian untuk sub aktivitas kedua dengan potensi bahaya

terpeleset memiliki nilai *likelihood* sebesar 2 karena kejadian ini belum pernah terjadi namun operator

tetap harus waspada terhadap lantai yang berminyak. Nilai *severity* diberikan 2 karena dampak yang ditimbulkan dapat diobati dengan tindakan medis. Disisi lain walaupun sudah menggunakan *safety shoes* namun perlu ada tindakan lain agar mengurangi licinnya lantai pada area mill. Nilai *risk rate* yang diperoleh sebesar 4 yang berarti *low*.

Penilaian untuk sub aktivitas ketiga dengan potensi bahaya ledakan memiliki nilai *likelihood* sebesar 1 karena kejadian ini belum pernah terjadi namun para pekerja harus tetap waspada. Nilai *severity* diberikan 4 karena dampak yang ditimbulkan dapat menyebabkan kondisi cacat atau luka bakar yang berat. Disisi lain walaupun sudah ada silinder Co2 *bank*, pekerja harus tetap tanggap dalam melakukan penyelamatan diri. Nilai *risk rate* yang diperoleh sebesar 4 yang berarti *high*.

Penilaian untuk sub aktivitas keempat dengan potensi bahaya tersayat didapat nilai *likelihood* sebesar 2 karena dilakukan setiap kali coil di proses dan biasanya sehari dapat memproses sebanyak 3 buah gulungan. Nilai *severity* diberikan 1 karena dampak yang ditimbulkan hanya memerlukan tindakan pengobatan P3K. Selain itu pekerja sudah memiliki sarung tangan untuk mencegah hal tersebut terjadi sehingga nilai *risk rate* yang diperoleh sebesar 1 yang berarti *low*.

**Tabel 8.** Penilaian Risiko di Mesin Z-Mill untuk Sub Aktivitas Memasang Coil ke Payoff

Potensi bahaya	Risiko	Likelihood	Severity	Risk Rate
Terjepit	Luka memar	2	2	L
Tersayat	Luka sayat	2	1	L

Tabel 8 memperlihatkan hasil dari penilaian risiko pada aktivitas memasang coil ke payoff di mesin z-mill. Dari penilaian risiko didapat nilai *likelihood* sebesar 2 karena kejadian ini belum pernah terjadi namun dilakukan setiap kali coil di proses. Nilai *severity* diberikan 2 karena dampak yang ditimbulkan dapat menyebabkan kondisi terluka pada pekerja dan namun dapat dipekerjakan. Di sisi lain walaupun sudah paham dalam pemakaian crane dan sudah ada pelatihan bagi operator crane tetapi masih ada operator yang lalai dalam menjalankan instruksi kerja sehingga nilai *risk rate* sebesar 4, yang termasuk dalam kategori *low* yang artinya hanya

membutuhkan pengawasan terhadap implementasi yang sudah dijalankan.

Penilaian risiko pada sub aktivitas kedua memiliki nilai *likelihood* sebesar 2 karena dilakukan setiap kali coil di proses dan biasanya sehari dapat memproses sebanyak 3 buah gulungan. Nilai *severity* diberikan 1 karena dampak yang ditimbulkan hanya memerlukan tindakan pengobatan P3K. Selain itu pekerja sudah memiliki sarung tangan untuk mencegah hal tersebut terjadi sehingga nilai *risk rate* yang diperoleh sebesar 1 yang berarti *low*.

**Tabel 9.** Penilaian Risiko di Mesin Boiler

Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Severity	Risk Rate
Ledakan	Cacat/Kematian	2	5	E
Terbentur pipa	Luka memar	1	2	L
Terpapar cairan kimia	Melepuh	2	3	M

Tabel 9 menunjukkan hasil dari penilaian risiko. Untuk sub aktivitas pertama didapat nilai *likelihood* sebesar 2 karena kejadian ini tidak pernah terjadi namun operator rutin setiap hari menuju area boiler untuk mengecek. Nilai *severity* 5 dikarenakan bila kecelakaan kerja terjadi akan menimbulkan cacat hingga kematian.

Pada sub aktivitas kedua dengan potensi bahaya terbentur pipa mendapatkan nilai *likelihood* sebesar 1 karena kejadian ini tidak pernah terjadi dan nilai *severity* diberikan 1 karena dampak yang ditimbulkan hanya memerlukan tindakan pengobatan P3K. Sehingga dari hal tersebut nilai *risk rate* menjadi *low*. Penilaian ini diberikan karena operator boiler tidak selalu berada di area boiler.

Sub aktivitas ketiga dengan potensi bahaya terpapar cairan kimia mendapat nilai *likelihood* sebesar 2 karena tidak pernah terjadi namun operator melakukannya secara rutin. Nilai *severity* diberikan 3 karena dampak yang ditimbulkan memerlukan tindakan medis dan tidak bisa masuk kerja. Selain itu pekerja sudah mengerti instruksi kerja yang baik dan APD yang harus digunakan namun pekerja sering kali lalai dalam melakukannya. Dengan begitu didapat nilai *risk rate* sebesar 6 yang berarti *moderate*. *Risk rate* yang didapat berarti perlu adanya perhatian dari manajemen dan usulan perbaikan.

### Pengendalian Risiko

Tahap ketiga pembuatan HIRARC adalah melakukan pengendalian risiko dari identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Pengendalian risiko dilakukan terhadap semua tingkat risiko yang ada dalam proses produksi mulai dari *low risk*, *medium risk*, *high risk*, dan *extreme risk*. Pengendalian risiko menggunakan 5 metode pada hierarki pengendalian risiko mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, rekayasa administratif, dan penggunaan alat pelindung diri.

**Tabel 10.** Pengendalian Risiko di Mesin *Z-Mill* untuk Sub Aktivitas Menghubungkan *Coil* ke *Entry Mandrel*

Potensi Bahaya	Pengendalian saat ini	Pengendalian risiko
Terjepit	-	Rekayasa Teknik; menggunakan tongkat bantu
Terpeleset	Menyediakan <i>safety shoes</i>	Rekayasa Teknik; memberi alas karet di area kerja
Ledakan	Menyediakan silinder CO2, dan APAR	-
Tersayat	Menyediakan instruksi kerja	Rekayasa Administratif; memerikan <i>safety sign</i>

Pengendalian risiko pada sub aktivitas pertama adalah penggunaan tongkat bantu. Cara pemakaiannya adalah dengan memasukkan kertas pada bagian atas tongkat lalu dijepit oleh penjepit beroda. Setelah itu tongkat diarahkan ke sela *stainless* yang akan dilapisi hingga ujung kertas terjepit, lalu tekan tombol rilis penjepit. Alat ini belum diimplementasikan karena pembuatannya yang rumit dan memakan biaya dan waktu yang lama untuk penyempurnaan sebelum digunakan sebagai alat bantu. Nilai prakiraan setelah ada perbaikan adalah *low*.

Pengendalian risiko pada sub aktivitas kedua adalah dengan alas karet sebagai pelindung agar lantai di area *mill* tidak licin. Dengan begitu para pekerja dapat dengan leluasa melakukan pekerjaannya tanpa takut terpeleset akibat lingkungannya yang berminyak. Hasil pengendalian risiko nilai prakiraan setelah pengendalian menjadi *low* dengan nilai *likelihood* dan *severity* sebesar 2 yang berarti *low*. Pengendalian risiko pada sub aktivitas ketiga adalah

sudah disediakan silinder CO2 dan APAR namun tidak dapat menurunkan *risk rate* yang ada, sehingga alangkah baiknya bila para pekerja tidak berada didekat mesin ketika proses *reduce thickness* sedang berjalan pada kecepatan tinggi. Nilai prakiraan setelah pengendalian menghasilkan *risk rate moderate*. Pengendalian risiko pada sub aktivitas keempat adalah dengan memasang *safety sign* sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja karena dengan begitu para pekerja menjadi lebih waspada terhadap keselamatan diri. Pengendalian lain yang sudah ada yaitu sarung tangan namun karena lalainya pekerja sehingga terkadang mereka tidak menggunakannya. Prakiraan setelah pengendalian menghasilkan *risk rate* sebesar 2 yang berarti di tingkat *low*.

**Tabel 11.** Pengendalian Risiko di Mesin *Z-Mill* untuk Sub Aktivitas Memasang *Coil* ke *Payoff*

Potensi Bahaya	Pengendalian saat ini	Pengendalian Risiko
Terjepit	Pelatihan pekerja, penggunaan <i>hand gloves</i>	Rekayasa Administratif; pelatihan sikap, poster ikuti SOP
Tersayat	Perusahaan sudah menyediakan <i>safety gloves</i>	Rekayasa Administratif; <i>safety sign</i>

Pengendalian risiko pada sub aktivitas pertama adalah membuat poster taati SOP dan melakukan pelatihan sikap bagi operator sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Pengendalian lain yang sudah ada yaitu instruksi kerja mesin *crane* sehingga nilai prakiraan setelah pengendalian menghasilkan *risk rate* sebesar 2 yang berarti di tingkat *low*.

Pengendalian risiko untuk sub aktivitas kedua adalah dengan memasang *safety sign* sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja karena dengan begitu para pekerja menjadi lebih waspada terhadap keselamatan diri. Pengendalian lain yang sudah ada yaitu sarung tangan namun karena lalainya pekerja sehingga terkadang mereka tidak menggunakannya. Prakiraan setelah pengendalian menghasilkan *risk rate* sebesar 2 yang berarti di tingkat *low*.

Pada tabel 12 pengendalian risiko pada sub aktivitas pertama adalah memasang *safety valve*, *safety sign*, dan instruksi kerja yang tepat dan benar guna memperkecil kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga nilai dari perkiraan setelah pengendalian menjadi *low*.

Pengendalian untuk sub aktivitas kedua adalah dengan memasang *safety sign* sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja karena dengan begitu para pekerja menjadi lebih waspada terhadap keselamatan diri, selain itu pengendalian yang dilakukan adalah melakukan *maintenance* pada alat las yang biasa digunakan untuk memperbaiki *boiler*. sehingga bila terjadi suatu hal dapat langsung dibenahi. Pengendalian lain yaitu meninggikan dan memberi jaring untuk menutupi pipa tersebut sehingga tidak membahayakan pekerja. Nilai setelah pengendalian menjadi *low* berarti hanya memerlukan pengawasan rutin aktivitas kerja.

**Tabel 12.** Pengendalian Risiko di Mesin *Boiler*

Potensi Bahaya	Pengendalian saat ini	Pengendalian Risiko
Terjepit	Instruksi kerja, <i>safety sign</i>	Rekayasa Administratif; <i>maintenance</i> las
Terpeleset	-	Rekayasa Administratif; pemberian <i>safety sign</i>
Ledakan	Instruksi kerja, menggunakan APD lengkap	Rekayasa Administratif; pemberian <i>safety sign</i>

Pengendalian untuk sub aktivitas kedua adalah dengan memasang *safety sign* sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja karena dengan begitu para pekerja menjadi lebih waspada terhadap keselamatan diri, selain itu pengendalian yang dilakukan adalah melakukan *maintenance* pada alat las yang biasa digunakan untuk memperbaiki *boiler* sehingga bila terjadi suatu hal dapat langsung dibenahi. Pengendalian lain yaitu meninggikan dan memberi jaring untuk menutupi pipa tersebut sehingga tidak akan ada potensi bahaya tersebut. Nilai setelah pengendalian menjadi *low*.

Pengendalian risiko untuk sub aktivitas ketiga adalah dengan memasang *safety sign* dan anjuran memakai APD lengkap sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja karena dengan begitu para pekerja menjadi lebih waspada terhadap keselamatan diri. Pengendalian lain yang sudah ada yaitu sarung tangan namun karena lalainya pekerja sehingga terkadang mereka tidak menggunakannya.

Prakiraan setelah pengendalian menghasilkan *risk rate* sebesar 2 yang berarti di tingkat *low*.

### Simpulan

Hasil identifikasi bahaya memperlihatkan ada 12 potensi bahaya meliputi terpapar suara bising 2 kasus, terjepit 22 kasus, tersayat 24 kasus, terpapar sinar las 2 kasus, terkena percikan las 2 kasus, terpeleset 3 kasus, ledakan 3 kasus, terpapar panas 3 kasus, terpapar cairan kimia 2 kasus, terjatuh 2 kasus, tertabrak 1 kasus, dan terbentur pipa 1 kasus. Penilaian risiko awal terdapat 46 sub aktivitas dengan kategori *low risk*, 10 sub aktivitas dengan kategori *moderate risk*, 9 sub aktivitas dengan kategori *high risk*, dan 1 sub aktivitas dengan kategori *extreme risk*. Sebagian besar risiko yang terjadi akibat perilaku pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri dan tidak menjalankan pekerjaan sesuai dengan instruksi kerja. Proses yang memiliki tingkat *extreme risk* perlu mendapat perbaikan terlebih dahulu yaitu pada aktivitas mengoperasikan mesin *boiler*. Untuk proses dengan tingkat *high risk* yang perlu mendapat perbaikan terlebih dahulu adalah aktivitas mengoperasikan alat *trimming* pada mesin *slitting* dan aktivitas di mesin *coil grinding line*.

Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian risiko dengan rincian 12 pengendalian menggunakan rekayasa teknik, 22 pengendalian dengan rekayasa administrasi, dan 1 pengendalian menggunakan alat pelindung diri. Setelah dilakukan usulan pengendalian bagi seluruh kategori risiko, maka hasil prakiraan penilaian setelah pengendalian menjadi 60 sub aktivitas dengan kategori *low risk*, 3 sub aktivitas dengan kategori *moderate risk*, dan 3 sub aktivitas dengan kategori *high risk*.

Saran perbaikan yang diprioritaskan adalah pada mesin *boiler* dengan pengendalian berupa pembuatan *checklist maintenance* alat las *portable*. Dengan pembuatan *checklist* ini, risiko terjadinya kecelakaan kerja akan menurun dan juga pembuatan *checklist* diperlukan guna memenuhi kriteria dalam peraturan SMK3.

### Daftar Pustaka

1. Madill, K., *AS/NZS 4360:1999 Risk Management*, Standards Association Australian, 1999.
2. McCormick, V., *NIOSH's Hierarchy of Controls*, 2019, retrieved from <https://www.nesglobal.net/niosh-hierarchyof-controls/> on 9 April 2022.