

## Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Teknik Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri Pengecoran, Yogyakarta

### *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control Occupational Health and Safety (OHS) In Foundry Industry, Yogyakarta*

Dewi Masri <sup>1\*</sup>, Azham Umar Abidin <sup>1</sup>, Widodo Brontowiyono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam  
Indonesia

\*E-mail: [dewimasri.management@gmail.com](mailto:dewimasri.management@gmail.com)

**Abstrak:** Industri Pengecoran adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran peralatan rumah tangga dan pembuatan produk presisi yang berbahan aluminium. Sehingga sangat memungkinkan pada setiap aktifitasnya terjadi suatu bahaya. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko keselamatan dan kesehatan kerja serta mengevaluasi teknik pengendalian risiko. Penelitian ini dilakukan pada 4 divisi yaitu divisi gudang, divisi pengecoran, divisi teknisi dan divisi *finishing*. Sehingga, dapat menekan angka kecelakaan kerja. Penelitian ini mengacu pada standar AZ/NZS 4360:2004 dengan menggunakan metode studi deskriptif dengan analisa kualitatif berdasarkan observasi dan *form* penelitian yang kemudian dianalisis dan dievaluasi untuk dilakukan upaya pengendalian. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa potensi bahaya dan risiko selalu ada pada setiap aktifitas, sehingga perlu melakukan identifikasi dan penilaian sebagai upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan selamat. Hasil identifikasi yang diperoleh terdapat 126 tingkat risiko, di antaranya 8 tingkat risiko rendah (6%), 57 tingkat risiko sedang (45%), dan 60 tingkat risiko tinggi (48%). Evaluasi pengendalian risiko yang ditemukan di lapangan dapat dikatakan telah berjalan cukup baik hanya saja pengendalian tersebut harus didukung oleh kesadaran pekerja terhadap K3 agar tercipta kondisi produksi yang aman dan produktif. Upaya analisa risiko K3 dapat meminimalisir kecelakaan di tempat kerja.

**Kata Kunci :** Identifikasi bahaya, analisa risiko, keselamatan dan kesehatan kerja, K3

**Abstract:** Foundry Industry is a company engaged in the casting of household appliances and manufacture of precision products made from aluminum. So it is possible in every activity there is a potential danger. The objectives of this study were to identify potential hazards and assess safety and health risks and to evaluate risk control techniques. This research was conducted on 4 divisions ie warehouse division, casting division, technician division and finishing division. Thus, it can reduce the number of work accident. This research refers to AZ / NZS 4360: 2004 standard using descriptive study method with qualitative analysis based on observation and research form which then analyzed and evaluated for control effort. From the results of the study concluded that the potential danger and risk always exist in every activity, so it is necessary to identify and assess as an effort to create a safe and safe working environment. The results of the identification obtained are 126 risk level, among which 8 low risk level (6%), 57 moderate risk level (45%), and 60 high risk level (48%). Evaluation of risk controls found in the field can be said to have been running quite well just that control should be supported by awareness of workers to OHS in order to create a safe and productive production conditions.

**Keywords:** Hazard identification, risk assessment and determining control, occupational health and safety (OHS)

## PENDAHULUAN

Setiap tempat kerja selalu memiliki risiko terjadinya kecelakaan. Besarnya risiko yang terjadi tergantung dari jenis industri dan teknologi serta upaya pengendalian risiko yang dilakukan. Seluruh upaya pengendalian risiko tersebut bertujuan untuk terciptanya keselamatan kerja. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 1970, keselamatan kerja adalah setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Setiap perusahaan wajib untuk memberikan perlindungan keselamatan dan kesehatan baik secara fisik maupun mental terhadap pekerja dan orang lain yang berada di lingkungan (Suma'mur, 2009).

Data angka kecelakaan di Indonesia masih tinggi terjadi kecelakaan akibat kerja Tahun 2013-2017, pada Tahun 2013 yaitu 97.144 orang (Direktorat Bina Kesehatan Kerja, Kementerian Kesehatan, 2014). Sedangkan data kecelakaan kerja pada Tahun 2014 yaitu 105.383 orang; Tahun 2015 yaitu 110.285 orang; Tahun 2016 yaitu 105.182 orang; 2017 yaitu 123.000 orang (Data BPJS Ketenagakerjaan, 2018). Berdasarkan data angka kecelakaan kerja terjadi kenaikan angka kecelakaan kerja di Indonesia dari tahun 2013 hingga 2017 yaitu sebesar 25.856 orang. Dampak dari kecelakaan kerja tersebut tidak hanya dihadapi oleh korban kecelakaan namun juga kepada pihak perusahaan akibat hilangnya hari kerja yang dapat menyebabkan kerugian finansial bagi perusahaan, sehingga sistem manajemen K3 sangat diperlukan di setiap perusahaan misalnya ISO 45001: 2018 tentang *Occupational Safety Health Management System* (OSHMS) yang merupakan standar bertaraf internasional yang menetapkan berbagai persyaratan dalam Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) untuk mencegah kecelakaan kerja. Salah satu metode untuk mewujudkan riset ini adalah dengan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Febrilia, 2017), industri pengecoran adalah salah satu industri yang memiliki risiko kecelakaan tinggi karena aktivitas di dalamnya berhubungan dengan material logam yang panas, suhu ruangan yang tinggi, maupun peralatan yang berbahaya baik secara fisik, mekanik, maupun listrik. Penelitian sebelumnya tentang identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko (HIRADC) sudah banyak dilakukan. Akan tetapi belum ada yang membahas detail di industri pengecoran, sehingga penelitian ini menjadi sangat penting dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya, penilaian risiko dan teknik pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja di industri pengecoran, Yogyakarta.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di industri pengecoran yang terletak di Giwangan, Umbul Harjo Kota Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada Bulan Mei 2018. Jenis penelitian ini menggunakan metode analisis kualitatif. Proses penilaian risiko mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004 dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*). Untuk parameternya berdasarkan

Permenaker Republik Indonesia No. 5 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja. Observasi dilakukan secara langsung dengan mengamati dan mencatat data yang dibutuhkan pada saat proses produksi. Data primer didapatkan melalui hasil observasi dan wawancara kepada 3 responden yaitu pihak manajemen, teknisi dan koordinator produksi. Selain itu, menggunakan data sekunder yaitu dari penanggung jawab K3/manajemen produksi. Data sekunder yang didapat berupa gambaran proses produksi, ketersediaan alat pelindung diri dan aturan K3 yang diterapkan.

Pengumpulan dan analisis data dilakukan bersamaan yaitu dengan tahapan sebagai berikut: Pengumpulan data dari perusahaan yaitu data produksi secara umum, data kecelakaan kerja dan data ketersediaan APD. Selanjutnya, *Hazard Identification*: identifikasi bahaya dengan melihat langsung proses produksi dan mencatat potensi bahaya pada lembar HIRADC. *Risk Assessment*: penilaian risiko dengan menentukan nilai *probability* dan *severity* berdasarkan hasil wawancara langsung. Setelah itu kombinasi nilai *probability* dan *severity* digunakan untuk menentukan level risiko (rendah, sedang atau tinggi). *Determining Control*: penentuan langkah pengendalian risiko dan usulan-usulan yang bisa diterapkan di industri.

Proses penilaian risiko dalam bentuk skor 1-5 dapat menentukan pengendalian selanjutnya. Dapat dilihat pada **Tabel 1** di bawah ini.

**Tabel 1.** Skala *Risk Matrix* pada Standar AN/NZS 4360

No	Severity	Probability				
		1	2	3	4	5
		Hampir tidak pernah	Jarang (Tahunan)	Agak sering (Bulanan)	Sering (Mingguan)	Sangat Sering (Harian)
5	Fatality	5	10	15	20	25
4	Severe injury	4	8	12	16	20
3	Moderate	3	6	9	12	15
2	Minor injury	2	4	6	8	10
1	No injury	1	2	3	4	5

	Low Risk	* Melakukan pemantauan
	Medium Risk	* Melakukan pengendalian atau pengendalian harus dinilai
	High Risk	* Segera melakukan tindakan pencegahan
		* Tindakan pengendalian yang dilakukan oleh manajemen
	Extreme Risk	* Menghentikan aktifitas
		* Mulai aktifitas jika pengontrolan sesuai

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Bahaya di Industri Pengecoran

Identifikasi potensi bahaya dilakukan dengan cara memperhatikan aktifitas pada tiap-tiap divisi untuk mendeteksi bahaya apa saja dan menilai risiko yang ada di industri

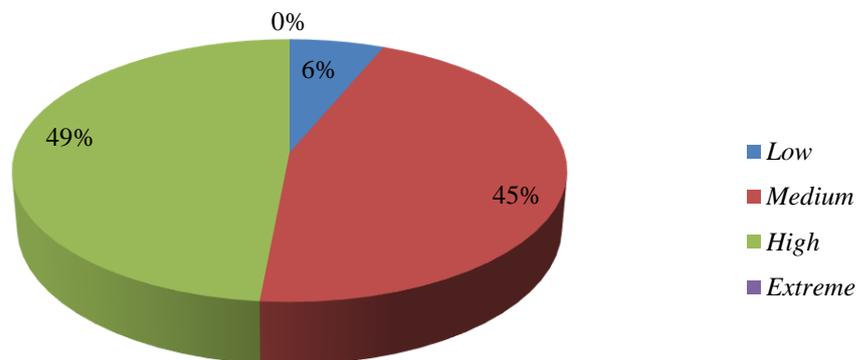
pegecoran. Identifikasi bahaya dilakukan pada empat divisi dimulai dari gudang yaitu bertanggung jawab dalam proses penyediaan aluminium bekas (pelak mobil) sebagai bahan baku untuk diolah menjadi barang jadi; divisi pengecoran yaitu bertugas untuk meleburkan dan mencetak aluminium; divisi teknisi yaitu dalam penambahan aksesoris pada barang yang sudah dicetak; dan divisi *finishing* yaitu bertugas dalam menghaluskan produk hingga siap untuk didistribusikan.

### Penilaian Risiko di Industri Pengecoran

Penilaian risiko ini menggunakan matriks penilaian risiko potensi bahaya dengan acuan matriks bersumber dari AS/NZS 4360:2004. Adapun caranya yaitu mengalikan *probability*/kemungkinan yang terjadi dan *severity*/dampak yang terjadi, kemudian hasilnya dapat menentukan tingkatan risiko.

### Kondisi Risiko Awal di Industri Pengecoran

Hasil penilaian risiko di industri pengecoran. Sumber bahaya di tempat kerja memiliki tingkatan bahaya mulai dari tingkat bahaya rendah/*low* sampai ke tinggi/*high*.

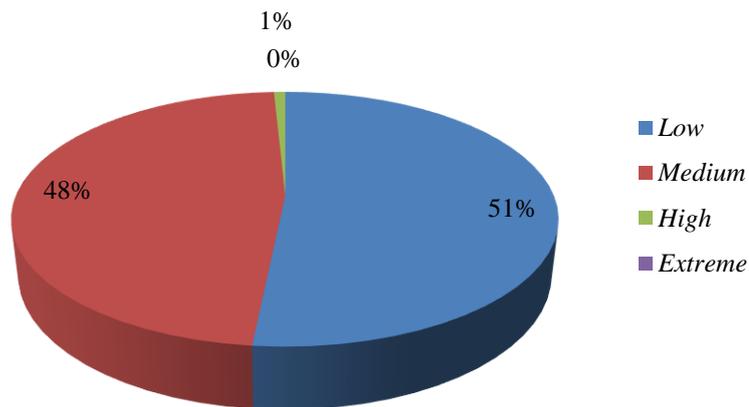


**Gambar 1.** Persentase Tingkat Risiko awal

Pada tingkat risiko awal dapat dilihat bahwa risiko *low*/dipertimbangkan baru sebanyak 8 risiko (6%), sedangkan untuk *medium*/direncanakan sebanyak 57 risiko (45%), untuk *high*/mendesak sebanyak 60 risiko (49%) dan *extreme*/segera sebanyak 0 risiko (0%). Sehingga ini membuktikan bahwa tindakan pengendalian sangat perlu dilakukan untuk meminimalisir atau mengurangi risiko di industri pengecoran. Dengan beberapa tindakan pengendalian tambahan maka dapat dihitung jumlah risiko akhir dan presentase tingkat risiko akhir.

### Kondisi Risiko Akhir dengan Pengendalian Tambahan di Industri Pengecoran

Dari hasil penilaian risiko akhir, risiko yang berada pada kategori *low*/dapat diterima sebanyak 65 risiko (51%), kategori *medium*/direncanakan sebanyak 60 risiko (48%), kategori *high*/mendesak 1 risiko (1%), kategori *extreme*/segera tidak ada (0%). Ini membuktikan bahwa pada risiko saat ini masih terdapat sekitar 49% risiko yang belum mendapatkan tindakan pengendalian hingga pada level yang dapat diterima.



**Gambar 2.** Persentase Tingkat Risiko Akhir

Adapun hasil dari perhitungan *risk reduction* dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut:

**Tabel 2.** *Risk Reduction* Tingkat Risiko

No	Divisi	Jumlah Risiko	Jumlah Pengurangan Risiko	Rata-rata Pengurangan Risiko
1	Gudang	20	475%	24,00%
2	Pengecoran	47	1050%	22,30%
3	Teknisi	30	675%	22,50%
4	<i>Finishing</i>	37	773%	21,00%
Total		134	2973%	22,00%

Dari tabel terlihat bahwa rata-rata *risk reduction* yang ada di industri pengecoran adalah 22% dengan nilai tertinggi yaitu 24% dan terendah adalah 21%. Dari angka ini dapat disimpulkan bahwa *risk reduction* di industri pengecoran masih kecil, dengan kata lain tindakan pengendalian terhadap risiko yang telah diterapkan di industri pengecoran masih rendah. Hasil identifikasi Bahaya, penilaian risiko, teknik pengendalian di industri pengecoran dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut.

**Tabel 3.** Hasil Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian (HIRADC)

Manajemen Risiko Industri Pengcoran Metode HIRADC														
No	Aktifitas	Bahaya	Risiko	Pengendalian existing	Penilaian Awal				Pengendalian tambahan	Penilaian Akhir				RR
					Probability	Severity	Tingkat Risiko	Kategori		Probability	Severity	Tingkat Risiko	Kategori	
<b>Faktor Bahaya Fisik</b>														
1	Menggerinda	Kebisingan	gangguan fungsi pendengaran, gangguan komunikasi, sulit konsentrasi.	(1) Briefing SOP mengenai keselamatan dan kesehatan kerja sebelum bekerja (2) tersedia ventilasi (3) penggunaan APD seperti masker, sarung tangan dan earplug	4	2	8	High	(1) penambahan pemasangan exhaust fan (2) melakukan pengukuran tingkat kebisingan diruang gerinda (3) briefing SOP keselamatan dan kesehatan kerja (4) membuat rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja (5) training perilaku aman bekerja (6) safety talk (7) melakukan inspeksi K3 harus dilakukan secara berkala meliputi pemeriksaan lingkungan kerja, bahan, peralatan dan sistem (8) menggunakan APD secara konsisten seperti masker, sarung tangan, dan ear plug	3	2	6	Medium	25%
<b>Faktor Bahaya Listrik</b>														
2	Pengecekan kabel	kabel terkelupas	Arus pendek kebakaran/erhenti produksi	(1) bekerja sesuai SOP (2) melakukan pemeriksaan secara berkala terhadap kabel maupun listrik	2	5	10	High	(1) mengganti instalasi listrik setiap 20 tahun pemakaian (2) pemasangan perlindungan kabel dan penutup stop kontak (3) mengecek dengan rutin kondisi APAR (4) Inspeksi APAR rutin (5) membuat leaflet/poster yang berhubungan dengan penggunaan perangkat listrik yang benar disetiap unit pengoperasian alat (6) membuat sistem keadaan darurat seperti pemasangan fire alarm dan pemasangan emergency shut down gedung (7) melakukan pekerjaan sesuai SOP (8) penggunaan APD seperti sarung tangan, masker dan sepatu	2	3	6	Medium	25%
<b>Faktor Bahaya Kimia</b>														
3	Pemberian cairan pendingin	cairan pendingin/ bahan kimia	iritasi tangan	(1) Briefing SOP mengenai keselamatan dan kesehatan kerja sebelum bekerja (2) penggunaan APD seperti masker, sarung tangan	2	2	4	Low	(1) Bekerja sesuai SOP (2) penempatan ember cairan pendingin ditata dengan baik (3) pemberian label pada wadah cairan pendingin (4) penggunaan APD seperti masker, sarung tangan	2	1	2	Low	0%
<b>Faktor Bahaya Biologi</b>														
4	Aktifitas minum di produksi pada gelas yang sama	penularan Virus TBC (jika salah satu pekerja berpenyakit TBC)	Terkena penyakit TBC	(1) melakukan pekerjaan sesuai SOP (2) menyediakan beberapa gelas	2	2	4	Low	(1) menyediakan beberapa gelas dan khusus untuk yang terkena penyakit TBC dibedakan (2) pemberian label pada gelas	2	1	2	Low	0%
<b>Faktor Bahaya Ergonomi</b>														
5	Pemindahan bahan baku dari mobil ke ruang bahan baku	Mengangkat manual material/ bahan baku (batang alum)	tertimpa material ke kaki	(1) Briefing SOP mengenai keselamatan dan kesehatan kerja sebelum bekerja (2) penggunaan APD seperti masker, sarung tangan dan sepatu	3	3	9	High	(1) mengganti proses manual dengan penggunaan troli (2) bekerja sesuai dengan SOP (3) training perilaku aman bekerja (4) safety talk (5) penyediaan kotak P3K (6) penggunaan APD seperti sarung tangan, masker dan sepatu safety	2	3	6	Medium	25%

**Pengendalian Risiko di Industri Pengcoran**

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan kepada pihak manajemen, produksi dan teknisi. Adapun hasil identifikasi dan penilaian risiko yang telah dilakukan, penulis memberikan rekomendasi pencegahan dan pengendalian sebagai berikut:

## **Faktor Bahaya Lingkungan**

Dalam menangani masalah lingkungan di industri pengecoran diperlukan untuk menerapkan manajemen umum pada proses pengecoran, penyimpanan dan penanganan, udara, pengelolaan emisi, pengelolaan air limbah, pemeliharaan, dan daur ulang. Hampir semuanya berurusan dengan dampak lingkungan. Misalnya, penyimpanan dan penanganan material yang cermat di dalam pengecoran dapat mengurangi risiko tumpahan dan meminimalkan emisi debu dan investasi pada teknologi hemat energi menghasilkan peningkatan efisiensi (Stefana *et.al*, 2019).

Bahaya lingkungan ditemukan di bagian produksi yaitu pada proses pendistribusian oli menggunakan katrol melalui pipa bawah tanah menuju ke blower di dekat tungku/*furnace*. Potensi bahaya pada proses ini dikategorikan *medium* dengan nilai *probability* 2 dan *severity* 3 dengan nilai tingkat risiko adalah 6 yang dikategorikan *medium*/perlu direncanakan. Pengaruh oli/limbah B3 terhadap lingkungan dengan karakteristik yang dimilikinya yang bersifat toksik, reaktif dan korosif. Penanganan bahan berbahaya dan beracun (B3) menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun adalah bahan yang karena sifat atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya.

Adapun untuk pengendalian tambahan yang bisa dilakukan adalah : penggunaan pipa besi yang aman dan sesuai dengan standar, melakukan pengecekan pipa secara berkala dan pengecekan lainnya meliputi pemeriksaan lingkungan kerja, bahan, peralatan dan sistem, melakukan pengawasan secara berkala untuk mengidentifikasi setiap kelainan yang terjadi seperti kebocoran, melakukan pengecekan kualitas tanah maupun air untuk melihat apakah tanah dan air terkontaminasi, melakukan pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat yang dilakukan minimal dua kali dalam setahun, bekerja sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP), dan menggunakan APD secara konsisten.

## **Faktor Bahaya Fisik**

Industri pengecoran sangat berbahaya bagi kesehatan dan keamanan di antaranya bahaya fisik yang akan menyebabkan dan dicirikan oleh beberapa kimia simultan, fisik dan pemaparan bahaya mekanis, yang akan menyebabkan cedera pada pekerja. Risiko kesehatan dari bekerja di industri pengecoran termasuk paparan asap logam cair (asap pengecoran), panas dan semprotan kabut. Selain itu pekerja terkena paparan debu silika yang dikenal sebagai silika kristal yang dapat terhirup (Mgonja, 2017).

Bahaya fisik banyak ditemukan pada pekerjaan bagian pengecoran, gerinda maupun pembubutan. Potensi bahaya fisik dapat berupa kebisingan, cuaca kerja maupun penerangan/pencahayaan. Potensi bahayanya yaitu merusak pendengaran, dehidrasi pada pekerja maupun mengganggu proses produksi. Adapun untuk pengendalian tambahan yang bisa dilakukan adalah : melakukan kontrol terhadap suhu udara dan

kelembapan ruangan baik di dalam maupun di luar ruangan, membuat *exhaust fan*, menyediakan air putih yang dicampur garam, pengaturan jam bekerja atau istirahat, penggunaan pakaian yang nyaman dan longgar, penyediaan kotak P3K, *training* perilaku aman bekerja, bekerja sesuai SOP, *safety talk*, melakukan pembersihan debu secara manual dengan disapu, disekop, dan dibuang ke penampungan bila memungkinkan melakukan penangkapan debu dengan *dust collector*, melakukan pemantauan oleh koordinator produksi terhadap pekerja, inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja harus dilakukan secara berkala meliputi pemeriksaan lingkungan kerja, bahan, peralatan dan sistem, sosialisasi mengenai APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, penggunaan APD konsisten seperti masker, sarung tangan, kaca mata, *ear plug* dan sepatu.

### **Faktor Bahaya Elektrik/listrik**

Bahaya instalasi listrik terdapat pada pekerjaan yang menggunakan listrik sebagai alat bantu pekerjaan di industri pengecoran, seperti pada proses gerinda dan pembubutan. Adapun tingkat potensi bahaya di industri pengecoran termasuk ke dalam tingkat bahaya tinggi. Kapasitas ampere yang terdapat pada peralatan listrik di industri pengecoran adalah *300 ampere* dengan sistem kelistrikan 3 pha. Berdasarkan penelitian (Indra, 2011) dalam penelitiannya mengenai analisis sistem instalasi listrik rumah tinggal dan gedung menyebutkan dampak dari kerugian bila instalasi listrik gedung tidak memenuhi standar ialah kebakaran. Kebakaran tersebut disebabkan oleh kelalaian dan pemakaian listrik yang salah, sehingga berdampak pada kerusakan material yang cukup besar dan juga dapat menyebabkan hilangnya nyawa. Adapun untuk pengendalian tambahan yang bisa dilakukan adalah : mengganti instalasi listrik setiap 20 tahun pemakaian, memasang perlindungan terhadap kabel dan penutup stop kontak, mengecek dengan rutin kondisi peralatan listrik, inspeksi APAR secara rutin dan inspeksi K3 harus dilakukan secara teratur meliputi pemeriksaan seluruh kondisi lingkungan, membuat poster yang berhubungan dengan penggunaan perangkat peralatan dan sistem, membuat listrik yang benar di setiap unit pengoperasian alat, membuat sistem penanggulangan keadaan darurat, melakukan pekerjaan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP), memberi rambu peringatan 3 seperti pemasangan peringatan “AWAS bahaya listrik!”, menggunakan perlengkapan APD secara rutin seperti menggunakan perlindungan tangan/sarung tangan, masker dan sepatu, penyediaan kotak P3K harus terisi lengkap dan pemasangan *emergency shut down* gedung.

### **Faktor Bahaya Kimia**

Bahaya kebocoran gas terdapat pada pekerjaan yang menggunakan gas sebagai media penghasil energi. Tabung LPG diletakkan di bagian produksi, jumlah tabung LPG ada 8 buah, untuk berat 50 kg sebanyak 5 buah dan berat 20 kg sebanyak 3 buah. Tabung LPG ini bisa berisiko tinggi apabila pemasangan tabung gas tidak aman dapat memicu terjadinya ledakan bahkan kebakaran. Menurut (Ike, 2012) dalam analisis potensi risiko keselamatan *liquefied petroleum gas* (LPG), frekuensi kecelakaan kebakaran dan ledakan pada tabung gas (LPG) tergolong cukup tinggi. Adapun pengendalian tambahan yaitu: (1) Melakukan program pemeliharaan dengan mengecek dengan rutin kondisi tabung gas (2) Melakukan kegiatan dalam penanggulangan keadaan darurat (3)

Melakukan pekerjaan sesuai SOP (4) Memberikan rambu peringatan (5) Memberikan rambu peringatan K3 seperti bahaya tekanan gas (6) Inspeksi K3 harus dilakukan secara teratur meliputi pemeriksaan seluruh kondisi lingkungan, bahan dan peralatan (7) Penyediaan kotak P3K (8) Menggunakan APD masker dan sepatu.

Sebagai upaya untuk mencegah terjadinya kebakaran di tempat kerja, seharusnya industri menerapkan *emergency respon plan* sebagai upaya pencegahan keadaan darurat, seperti menyiapkan fasilitas pendukung lainnya, antara lain Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan memberikan edukasi kepada pekerja (Abidin dan Putranto, 2017). Selain itu, industri atau tempat kerja dapat menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara menyeluruh sebagai upaya mengurangi kerugian dan minimalisir kecelakaan kerja (Abidin dkk., 2021).

### **Faktor Bahaya Biologi**

Faktor bahaya biologi bisa disebabkan oleh bakteri, jamur maupun virus. Berdasarkan penelitian (Della, 2012) tentang analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja di penyamakan kulit X . Menyebutkan bahaya biologi berpotensi menimbulkan infeksi akibat kerja seperti bakteri dan virus. Adapun pengendalian tambahan yaitu: menyediakan beberapa gelas di setiap penyediaan air minum, di mana menyediakan gelas umum dan khusus. Khusus yaitu untuk pekerja yang memiliki penyakit tertentu/batuk/TBC supaya tidak menularkan kepada pekerja yang lainnya, pemberian label pada gelas khusus dan umum dan melakukan pengecekan kesehatan terhadap pekerja. Bahaya biologi berupa kontaminasi mikroorganisme patogen dan air limbah dari proses produksi. Biasanya dilakukan pengolahan di unit instalasi pengolahan air limbah. Pada instalasi pengolahan terdapat unit ruang pasir, unit perangkap lemak, unit tangki pemerataan, unit flokulasi, unit koagulasi, unit penjernih, unit sedimentasi, dan tangki aerasi (Sanito, 2018).

### **Faktor Bahaya ergonomi**

Potensi bahaya ergonomi yaitu *manual material handling, lighting, work posture, non-ergonomic tool design, fall incident* dan *Work Musculoskeletal Disorder's (WMSDs)*. Pada industri pengecoran pekerjaan cenderung dilakukan dalam posisi jongkok, posisi membungkuk dengan kepala menunduk. Hal ini tentunya sangat beresiko bagi kesehatan tulang dan otot, dan dapat menyebabkan risiko WMSD (Sari dkk., 2016).

Bahaya ergonomi yang terdapat pada pekerjaan yang melakukan pengangkatan bahan baku dari mobil ke ruang bahan baku secara manual, pengambilan coran dan penuangannya, pemindahan material/produk jadi ke gudang. Dalam penelitian (Artia, 2009) tentang identifikasi bahaya dan penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja di Unit Utiliy PT. SK. Keris Banten menyajikan bahwa pekerjaan manual seperti mengangkat beban dan melakukan secara berulang-ulang dapat mengakibatkan tegangan tubuh dan Adapun untuk pengendalian tambahan yang bisa dilakukan adalah: proses pengangkatan bahan baku secara manual diganti menjadi penggunaan troli, melakukan pengaturan jam kerja/ istirahat, penyediaan air minum yang dicampur garam, bekerja sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP), *training* perilaku

aman bekerja, *safety talk*, penyediaan kotak P3K, melakukan pemantauan oleh koordinator produksi, penggunaan APD secara konsisten seperti sarung tangan, masker dan sepatu *safety*.

Dalam industri sangat penting untuk memiliki sistem kerja yang aman karena dapat mencegah kecelakaan dan hemat biaya. Pemerintah perlu menegakkan hukum Keselamatan dan Kesehatan untuk memastikan semua industri mengikuti pedoman keselamatan budaya kerja. Pemerintah juga perlu melakukan beberapa kampanye atau lokakarya untuk meningkatkan kesadaran akan budaya kerja yang aman dan perlunya mengikuti aturan dan regulasi. Karyawan harus tetap waspada dan sadar setiap saat untuk menghindari kecelakaan, sementara manajer perlu mengetahui penyebab paling umum dari kecelakaan kerja dan dapat mengenali faktor risiko sejak dini untuk pencegahan (Shamsuddin dkk., 2015).

## **KESIMPULAN**

Hasil identifikasi dan penilaian risiko awal yang dilakukan pada 4 divisi di industri pengecoran memiliki 126 risiko, diantaranya risiko *low* sebanyak 8 risiko (6%), *medium* sebanyak 57 risiko (45%), *high* sebanyak 60 risiko (48%) dan *extreme* sebanyak 0 risiko (0%). Risiko dari aspek keselamatan, kesehatan dan lingkungan meliputi konsleting/kebakaran, ledakan, luka bakar, tertimpa material, dehidrasi, gangguan pendengaran, gangguan pernafasan (batuk), sakit pinggang, iritasi mata, pencemaran lingkungan oleh limbah B3 dan limbah padat. Sumber bahaya berasal dari bahaya fisik, bahaya listrik, bahaya kimiawi, bahaya lingkungan dan bahaya ergonomi. Hasil identifikasi dan penilaian risiko dengan pengendalian tambahan didapatkan risiko yang berada pada kategori *low*/dapat diterima sebanyak 65 risiko (51%), kategori *medium*/direncanakan sebanyak 60 risiko (48%), kategori *high*/mendesak 1 risiko (1%), kategori *extreme*/segera tidak ada (0%). Rata-rata *risk reduction* setelah menambahkan pengendalian di industri pengecoran adalah 22% dengan nilai tertinggi yaitu 24% dan terendah adalah 21%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa membuat dan menerapkan manajemen risiko di setiap industri sangat penting untuk meminimalisir kecelakaan kerja, peningkatan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja serta meningkatkan produktifitas pekerja dan industri.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada manajemen industri pengecoran dan para pekerja yang sudah membantu dalam kelancaran penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Abidin, A.U., Nurmaya, E.M., Hariyono, W., Sutomo, A.H. (2021). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 933 (2021) 012037.

- Abidin, A.U., Putranto R. (2017). Identifikasi Fasilitas Safety Building Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran di Gedung Institusi Perguruan tinggi. *Jurnal Medika Respati*, 12(4): 51-5.
- Artia, (2009). *Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Tahun 2009 di Unit Utility PT. SK. Keris Banten*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- AS/NZS 4360 : 2004 Risk Management Guidelines. Sidney: Standards Australia/Standards New Zealand: 52-55.
- Badan Penyelenggara Jaminan Sosial. (2018) Data Kecelakaan Kerja. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan.
- Cross, Jean et.al. (2004). OHS Risk Management Handbook. Australia: Standards Australia International Ltd.
- Della, Gusani. (2012). *Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja di Penyamakan Kulit X Tahun 2012*. Tugas Akhir. Universitas Indonesia
- Direktorat Bina Kesehatan Kerja. (2014). Data Kecelakaan Kerja. Kementerian Kesehatan.
- Febriana, Mustika. (2017). *Identifikasi Bahaya Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko Dengan Metode HIRADC Di Pabrik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur, Bandung*.
- Ike, Pujiriani. (2012) *Analisis Potensi Risiko Keselamatan Liquefied Petroleum Gas (LPG) di Depok Tahun 2011*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Indra Z. (2011) *Analisis Sistem Instalasi Listrik Rumah Tinggal dan Gedung untuk Mencegah Bahaya Kebakaran*. Politeknik Negeri Jakarta
- Mgonja, C.T. (2017). A Review on Effects of Hazards in Foundries to Workers and Environment. *IJISSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 4(6), 326-334.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesai Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Sanito, R.C. (2018). Physical, Chemical And Biological Potential Hazards Identification Of Slaughterhouse And Chicken Nuggets Production Process. *Jurnal Biologi Udayana*, 22(1), 25-34.
- Sari, D.A., Suryoputo, M.R., Kurnia, R.D., and Purnomo, Hari. (2016). Risk Assessment of Aluminium Foundry SME Using Ergonomics Approach. *Springer International Publishing Switzerland*. DOI 10.1007/978-3-319-41929-926, 275-284.
- Shamsuddin, K.A., Ani, M.N., and Ismail, A.K. (2015). Investigation the effective of the Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) in manufacturing process. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)*. 2(8), 80-84.
- Stefana, Elena., Cocca, Paola., Marciano, Filippo., Rossi, Diana., and Tomasoni, Giuseppe. (2019). A Review of Energy and Environmental Management Practices in Cast Iron Foundries to Increase Sustainability, *Sustainability*, 11(24), 1-8.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 mengenai Keselamatan Kerja. Jakarta: Republik Indonesia.