

ANALISIS POTENSI RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC) PADA BALAI INDUSTRI LOGAM DAN KAYU (INSTALASI INDUSTRI LOGAM SEMARANG)

Fajar Satriatama

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jalan Prof. Soedarto, S.H., Undip Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50275*
fajarsatriatama@students.undip.ac.id

Abstrak

Balai Industri Logam dan Kayu (BLIK) adalah agen pembangunan, sarana pembinaan dan pelatihan, pelayanan masyarakat IKM dalam mendukung produktifitas kerja IKM, serta menggali sumber dana pembiayaan operasional yang bergerak di bidang pelayanan jasa manufaktur dan pengolahan logam dan kayu. Tujuan dari penelitian yaitu mengidentifikasi serta menganalisis potensi bahaya di Instalasi Industri Logam Semarang serta menilai risiko yang terjadi di Instalasi Industri Logam Semarang. Tidak ada departemen atau staff divisi HSE (Health, Safety and Environment) di instalasi Industri Logam Semarang. Akibatnya, tidak ada manajemen perusahaan yang memiliki fungsi tersendiri untuk menengok, menyusun, dan memberikan kesehatan dan keselamatan pekerja. Mengingat masih banyak sekali kegiatan langkah kerja dan pengaturan alat, bahan dan benda kerja yang dapat menimbulkan risiko bahaya, maka harus dilakukan analisis potensi risiko keselamatan dan kesehatan kerja dan memasukkannya ke dalam manajemen risiko dengan bantuan Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (HIRARC). Ini dipilih sebab HIRARC sangat berfungsi dalam memantau serta menghindari ancaman pada sesuatu langkah dengan cara analitis, cermat serta tertata dan lebih simpel serta terperinci. Tahap awal memperoleh risk event dengan teknik JSA (Job Safety Analysis), kedua analisis risiko dengan teknik Fine, ketiga evaluasi risiko dengan menyamakan tingkatan risiko yang sudah dihitung tadi, keempat mengendalikan resiko memakai Hierarki (jenjang) Pengendalian Risiko yang macamnya ada 5 yaitu, Elimination, Substitution, Engineering, Administrative, serta APD. Alhasil dengan hierarki tersebut dapat membagikan saran pengendalian dalam meminimalkan ancaman bahaya yang ada. Didapat 22 tipe potensi risiko bahaya, yang tiap-tiapnya terdiri dari 2 potensi risiko yang tercantum kategori "Very High" dengan persentase 9,09%, 4 potensi risiko yang tercantum kategori "Priority 1" dengan persentase 18,18%, 6 potensi risiko yang tercantum kategori "Substantial" dengan persentase 31,82%, 7 potensi risiko yang tercantum kategori "Priority 3" dengan persentase 23,08%, serta 3 potensi risiko yang tercantum kategori "Acceptable" dengan persentase 13,64%.

Kata kunci: keselamatan dan kesehatan kerja; risiko; HIRARC

1. Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yaitu keadaan yang dapat menjadikan pekerja, tempat kerja serta masyarakat dan lingkungan kerja dapat sehat, terkendali, dan aman (Ridley, 2008). Sedangkan menurut (Mangkunegara, 2001) keselamatan dan kesehatan kerja merupakan sesuatu hal usaha agar dapat menyakinkan kesatuan rohani dan jasmani dari pekerja (manusia), karya, serta adat yang mengarah kepada warga yang adil serta sejahtera.

Terdapat dua kelompok yang menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Aspek awal ialah situasi beresiko (*unsafe condition*), dimana artinya adalah suatu yang berbahaya dari pengaruh mesin, perlengkapan, materi, dari area kegiatan, cara kegiatan, cara pengerjaan serta metode kegiatan. Aspek kedua, ialah aksi bahaya atau tidak aman (*unsafe action*) dimana sesuatu yang bahaya tersebut berasal dari orang yang kurang dalam hal wawasan serta keahlian, cacat badan yang tidak nampak (*bodily defect*), akurasi serta kelemahan daya tahan tubuh, dan tindakan serta sikap kegiatan yang tidak bagus. Sehabis resiko telah selesai ditetapkan, maka pengendalian dalam meminimalkan bahaya dalam tempat kerja dapat dilakukan penilaian risiko untuk membuat pemetaan.

Balai Industri Logam dan Kayu adalah balai yang bergerak di bidang pelayanan jasa manufaktur dan pengolahan logam dan kayu yang berlokasi di Kec.Genuk, Kota Semarang, dimana balai ini memiliki 6 instalasi. Instalasi industri logam ada 4 yaitu ada di Semarang, Pati, Tegal, dan Purbalingga. Sedangkan, instalasi industri kayu ada 2 yaitu berada di Jepara dan Sukoharjo. Penelitian ini melakukan observasi di Instalasi Industri Logam Semarang

Dalam Instalasi Industri Logam Semarang jasa yang dilayani yaitu potong dan tekuk plat, bordering/plat kembang, pelubangan plat, pekerjaan bubut, pengelasan, dan jasa roll plat. Selain itu, banyak terdapat mesin-mesin mekanik untuk melayani jasa keteknikan yang sifatnya berbahaya, panas, dan tajam alhasil manajemen risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja sangat diperlukan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dikerjakan, masih belum ada departemen HSE (*Health, Safety and Environment*). Maka dapat disimpulkan, tidak ada manajemen yang secara khusus bertanggung jawab untuk memantau, mengatur, dan menyediakan kesehatan dan keselamatan setiap karyawannya. Ini dikarenakan, Balai Industri Logam dan Kayu hanya berfokus untuk melakukan pembinaan IKM (Industri Kecil Menengah) dan atau KUB (Kelompok Usaha Bersama) agar dapat membangun, menggerakkan dan mengembangkan IKM dan atau KUB binaan.

Sebab fokus itu, di Instalasi Industri Logam Semarang ditemui aktivitas cara kegiatan serta aturan posisi perlengkapan, materi, serta benda kerja berpotensi memunculkan risiko bahaya untuk tiap operator kerjanya.

Dari banyak perihal yang amat berpotensi memunculkan risiko bahaya itu, dibutuhkan usaha analisis potensi risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu berintegrasi ke dalam manajemen risiko dengan cara pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* (HIRARC). Pendekatan itu diperlukan sebab HIRARC berfungsi dalam pemantauan serta menghindari bahaya dengan cara analitis, cermat, serta tertata.

Tahap awal yang dicoba ialah pengenalan ancaman memakai teknik JSA (*Job Safety Analysis*) yang tujuannya memperoleh *risk event*. Langkah kedua, diperlukan analisis risiko yang berfungsi memutuskan besarnya sesuatu risiko memakai analisis semi kuantitatif dengan metode atau tata cara Fine. Tata cara Wiliam T. Fine adalah satu diantara tata cara analisis semi kuantitatif yang memperkirakan risiko bersumber pada perhitungan matematika. Tata cara ini terdiri dari 3 aspek penting yaitu *consequences, exposure, serta probability* yang telah ditetapkan *rating* ataupun nilainya. Angka dari ketiga aspek itu nantinya dikalikan agar dapat dikategorikan tingkatan risikonya. Langkah ketiga, yaitu penilaian risiko dengan membandingkan tingkatan risiko yang sudah dihitung dengan patokan standar yang dipakai. Langkah terakhir yaitu, pengendalian risiko menggunakan Hierarki Pengendalian Risiko yang terdiri dari *Elimination, Substitution, Engineering, Administrative*, serta alat pelindung diri (APD).

Kemudian, dibutuhkan juga adanya riset terkait manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada zona itu dengan tujuan akhir riset ialah mendapatkan identifikasi bahaya dan juga dapat menilai dan menghitung risiko untuk berikutnya didapatkan pengendalian risikonya.

2. Tujuan Penelitian

Berikut tujuan dari penelitian ini:

- a. Mengidentifikasi serta menganalisis potensi bahaya yang terjadi pada kegiatan layanan jasa keteknikan pada bagian instalasi (bengkel) di Instalasi Industri Logam Semarang.
- b. Menilai risiko yang terjadi pada kegiatan layanan jasa keteknikan pada bagian instalasi (bengkel) di Instalasi Industri Logam Semarang.
- c. Memberikasn rekomendasi pengendalian risiko pada kegiatan layanan jasa keteknikan pada bagian instalasi (bengkel) di Instalasi Industri Logam Semarang.

- e. Bahaya fisis, bersumber dari faktor fisis contohnya suara keras yang menimbulkan kerusakan pada indera pendengaran.

3. Tinjauan Pustaka

3.1 Definisi Bahaya

Hazard atau apabila dalam bahasa Indonesia adalah “bahaya” ialah suatu keadaan yang dapat menimbulkan potensi kerugian (Siahaan, 2008). Selain itu menurut (Susihono, Rini, & Feni, 2013) bahaya adalah suatu keadaan yang terkontaminasi lingkungan sekitar dan memperbesar terjadinya kecelakaan atau insiden.

3.1.1 Sumber Bahaya

Sumber bahaya merupakan hal-hal bahaya yang menyebabkan kecelakaan ataupun penyakit selama bekerja di lingkungan kerja (Susilo, 2010).

Berikut sumber bahaya berasal:

- a. Bahan. Bahan baku yang ada bahaya dan racun dapat memberi dampak langsung tempat kerja dan tentu akan menimbulkan banyak masalah.
- b. Bangunan, Peralatan dan Instalasi.
- c. Proses Produksi. Proses produksi dapat menyebabkan suatu kecelakaan di lingkungan kerja yang menimbulkan situasi darurat.
- d. Cara Kerja. Cara kerja yang belum sesuai standar dan prosedur, dapat menimbulkan bahaya bagi tenaga kerja itu sendiri ataupun orang lain.
- e. Lingkungan Kerja. Lingkungan suatu tempat kerja terdiri dari faktor lingkungan fisik, kimia, biologi, ergonomik, dan psikologis yang memungkinkan terkena berbagai penyakit.

3.1.2 Jenis Bahaya

Bahaya kerja dibagi 3 jenis, yaitu bahaya kesehatan, bahaya keamanan, serta bahaya area kerja. Bahaya kesehatan ialah seluruh kegiatan yang memunculkan bermacam penyakit pada seluruh pekerja. Bahaya keselamatan ialah suatu kegiatan yang dapat memunculkan musibah ataupun kehancuran pada benda. Bahaya area kerja merupakan bahaya yang bila dilepaskan ke area kerja dapat memunculkan dampak yang mengganggu area kerja itu sendiri. (Halim, 2016).

Sedangkan klasifikasi bahaya dapat dibagi menjadi 5 jenis yaitu sebagai berikut (Halim, 2016):

- a. Bahaya Kimia, berasal dari bahan kimia baik dari sifat maupun sumbernya.
- b. Bahaya biologis, yang bersumber dari faktor biologis semacam hewan dan tumbuhan
- c. Bahaya listrik, yang bersumber dari energi listrik.
- d. Bahaya mekanis, berasal dari benda bergerak yang menerapkan gaya mekanika.

3.2 Tempat Kerja

Tempat kegiatan merupakan semua perlengkapan perkakas serta bahan baku yang terdapat dihadapan, area dekat dimana seorang melaksanakan pekerjaan, tata cara kerjanya, dan pengaturan kerjanya baik selaku perseorangan maupun grup. (Sedarmayanti, 2009).

3.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu sesuatu benak dalam menjamin kesempurnaan serta kelengkapan baik jasmani ataupun rohani tenaga kerja khususnya, dan manusia pada umumnya, karya serta budaya yang bertujuan menciptakan manusia yang adil serta sejahtera (Panggabean, 2012).

Tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut (Mangkunegara, 2001):

- a. Meningkatkan semangat, kesesuaian, serta kesertaan kerja
- b. Menghindari dari hambatan kesehatan yang diakibatkan oleh kawasan ataupun situasi kerja
- c. Menjamin perawatan serta kenaikan kesehatan gizi pegawai
- d. Memelihara semua keamanan hasil produksi

3.4 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan suatu kategori ilmu yang mempelajari suatu perkumpulan atau organisasi dengan menerapkan ukuran dalam mengkategorikan bermacam masalah yang ada dengan ditempatkan suatu pendekatan manajemen secara komperhensif (Fahmi, 2010).

Berikut urutan menyusun standar manajemen risiko di dalam organisasi (Ramli, 2013):

- a. Membangun konteks, yaitu memilih tujuan manajemen risiko, mendeskripsikan ukuran eksternal dan internal, serta memutuskan ruang lingkup serta patokan risiko dalam sistem manajemen risiko.
- b. Identifikasi risiko
- c. Penilaian Risiko

3.5 Job Safety Analysis (JSA)

Berdasarkan OSHA (*Occupational Safety and Health Administration* 3071: 2002) *Job Safety Analysis* ialah metode dimana fokusnya pada pekerjaan seorang pekerja sebagai metode untuk identifikasi bahaya sebelum muncul bahaya tersebut.

Terdapat 3 metode dasar untuk melakukan *Job Safety Analysis* adalah sebagai berikut (Friend & Kohn, 2014):

- a. Metode observasi langsung, yaitu menerapkan kegiatan pengamatan dan wawancara observasi dalam menetapkan tahapan kerja dan bahaya yang ditemui.
- b. Metode diskusi, metode ini membiarkan pekerja untuk saling bertukar pikiran terkait tahapan kerja dan potensi bahaya yang muncul.
- c. Metode *recall* dan cek, metode ini diperlukan saat proses kerja sedang berlangsung.

3.6 Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)

HIRARC adalah sesuatu tahapan guna menggambarkan kemungkinan kejadian bahaya yang mencakup frekuensi, severity sampai mengadakan penilaian akibat dari tiap potensi kehilangan dan cedera yang mungkin ada (Ramesh, 2017).

3.6.1 Penilaian Risiko

Pada AS/NZS 4360:2004 penilaian risiko dapat dilaksanakan dengan mudah. Yaitu dengan menerapkan teknik metode kualitatif, semi kuantitatif, serta kuantitatif sesuai dengan kebutuhan. Berikut di bawah adalah deskripsi 3 tipe analisis risiko:

- a. Analisis Risiko Kualitatif
Analisis risiko kualitatif, analisis yang mengenakan penilaian deskriptif berbentuk kata per kata guna memaparkan besarnya konsekuensi serta *likelihood*.
- b. Analisis Risiko Semi Kuantitatif
Analisis semi kuantitatif ini, bertujuan menciptakan skala urutan yang lebih besar dari yang lazim digunakan dalam analisa kualitatif, selain itu analisis ini bukan untuk memaparkan persepsi nilai realistis untuk risiko semacam pada analisa kuantitatif.
Satu diantara metode analisis semi kuantitatif yang cukup lazim diterapkan yaitu perhitungan risiko formula matematika Fine. Dimana perhitungan ini, menggunakan 3 parameter. Yaitu *consequence*, *exposure*, dan *probability*. Berikut penjelasan dari ketiganya:

- Konsekuensi (*Consequences*), nilai yang mendeskripsikan suatu tingkat keparahan dari dampak yang ditimbulkan oleh sumber risiko.

Tabel 2.1 Kriteria dan Nilai dari Faktor Consequences

Kategori	Deskripsi	Skor
<i>Catastrophic</i>	Kerusakan yang sangat parah dengan kerugian diatas \$ 1.000.000, terhentinya aktivitas, kerusakan besar-besaran dan menetap terhadap lingkungan.	100
<i>Disaster</i>	Kematian, kerusakan setempat dan menetap terhadap lingkungan dengan kerugian \$500.000 - \$2.000.000.	50
<i>Very serious</i>	Cacat atau penyakit yang menetap, kerusakan sementara terhadap lingkungan, kerugian \$50.000 - \$500.000.	25
<i>Serious</i>	Cedera atau penyakit serius tetapi bersifat sementara, efek yang merugikan terhadap lingkungan, kerugian \$5000 - \$50.000.	15
<i>Important</i>	Membutuhkan penanganan medis, kerugian \$50-\$5000, efeknya dirasakan tetapi tidak terlalu merugikan	5
<i>Noticeable</i>	Luka ringan,hanya memerlukan pertolongan pertama memar atau penyakit yang ringan, kerusakan kecil dengankerusakan produk sebesar	1

(Sumber: Fine, 1973)

- Paparan (*Exposure*), nilai yang mendeskripsikan suatu tingkat seberapa sering interaksi antara sumber risiko yang ada di lingkungan kerja dengan pekerja.

Tabel 2.2 Kriteria dan Nilai dari Faktor Exposure

Kategori	Deskripsi	Skor
<i>Continuously</i>	Terjadi secara terus-menerus atau lebih dari sekali setiap hari	10
<i>Frequent</i>	Terjadi kira-kira satu kali setiap hari	6
<i>Occasionally</i>	Terjadi sekali seminggu sampai dengan sekali satu bulan	3
<i>Infrequent</i>	Terjadi sekali sebulan sampai dengan sekali dalam satu tahun	2
<i>Rare</i>	Pernah terjadi tapi sangat jarang	1
<i>Very Rare</i>	Belum pernah terjadi	0,5

Sumber: Fine, 1973

- Kemungkinan (*Probability*), nilai yang mendeskripsikan kecenderungan terbentuknya konsekuensi dari sumber risiko pada tiap langkah pekerjaan.

Tabel 2.3 Kriteria dan Nilai dari Faktor Probability

Kategori	Deskripsi	Skor
<i>Almost certain</i>	Akibat yang paling mungkin timbul apabila kejadian tersebut terjadi	10
<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadi 50-50	6
<i>Unusual</i>	Kemungkinan terjadi tapi jarang	3
<i>Remotely possible</i>	Kejadian yang sangat kecil kemungkinannya untuk terjadi	1
<i>Conceivable</i>	Mungkin terjadi, namun belum pernah terjadi meskipun dengan paparan yang bertahun-tahun	0,5
<i>Practically impossible</i>	Tidak mungkin terjadi atau sangat tidak mungkin terjadi	0,1

Sumber: Fine, 1973

Nilai risiko didapat dari perkalian:

$$Risk\ Rating = P \times E \times C \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

P (*Probability*)= Kemungkinan terjadinya bahaya

E (*Exposure*) = Tingkat paparan dari bahaya

C (*Consequences*) = Konsekuensi dari bahaya

Kemudian diinterpretasikan sesuai tabel level risiko.

Tabel 2.4 Level atau Prioritas Risiko

Nilai Risiko	Kategori	Tindakan
>350	<i>Very High</i>	Aktivitas dihentikan sampai risiko dikurangi hingga mencapai batas yang diperbolehkan atau diterima
180-350	<i>Priority 1</i>	Perlu pengendalian sesegera mungkin
70-179	<i>Substantial</i>	Mengharuskan adanya perbaikan teknis
20-69	<i>Priority 3</i>	Perlu diawasi secara berkesinambungan
<20	<i>Acceptable</i>	Intensitas yang menimbulkan risiko dikurangi seminimal mungkin

Sumber: Cross, 1998

- c. Analisis Risiko Kuantitatif
Analisis ini bertujuan dalam perhitungan konsekuensi dan kemungkinan.
- d. Evaluasi Risiko
Pada tahap ini perlu diterapkan perbandingan antara tingkat risiko yang diperoleh dengan kriteria risiko yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.6.2 Pengendalian Risiko

Pengendalian yaitu suatu cara, peraturan, alat, pelaksanaan ataupun aksi yang berperan dalam meminimalkan dampak negatif ataupun menambah peluang yang positif (AS/NZS 4360:2004). Berikut urutan dalam pengendalian risiko (Tranter, 1999):

- a. Eliminasi, merupakan tahapan dini serta penyelesaian terbaik dalam mengatur paparan. Tetapi eliminasi adalah tahap yang sangat sulit untuk dapat diterapkan.
- b. Substitusi, merupakan tahapan pengendalian risiko yang memerlukan *trial-and error* berkali-kali untuk mendapatkan solusi apakah teknik ataupun substansi alternatif dapat sama efektifnya dengan solusi yang sebelumnya.
- c. Pengendalian *Engineering*, tahapan pengendalian yang mempunyai kemampuan untuk mengubah jalur transmisi bahaya atau menjauhkan pekerja dari bahaya.
- d. Pengendalian Administratif, tahapan pengendalian ini menggunakan kesadaran dari sikap pekerja sendiri.
- e. Alat Pelindung Diri, tahapan atau cara paling akhir yang digunakan untuk menyelesaikan serta menghadapi risiko bahaya. Biasanya, digunakan alat pelindung, contohnya *earplug*, sarung tangan, dan sebagainya.

3.7 Kecelakaan Akibat Keja

3.7.1 Definisi Kecelakaan Akibat Kerja

Definisi kecelakaan yaitu sebuah peristiwa yang belum dapat diperkirakan sebelumnya serta sesuatu hal yang tidak dikehendaki oleh pekerja yang mampu mengganggu seluruh sistem aktivitas yang sudah diatur. (Endroyo, 2010).

3.7.2 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

Berikut klasifikasi kerugian kecelakaan akibat kerja (Ramli, 2013):

- a. Kerugian langsung, kerugian akibat dampak kecelakaan yang langsung dialami serta memberi imbas kepada pelaku industri. Contohnya, biaya penyembuhan pekerja, ganti rugi, dan kerusakan sarana produksi
- b. Kerugian tidak langsung, contohnya adalah kehilangan jam kerja, kerugian produksi, kerugian sosial, pandangan serta keyakinan pelanggan.

3.7.3 Klasifikasi Kecelakaan Akibat Kerja

Berdasarkan sumber dari *International Labour Organization* (ILO) pada tahun 1962, kecelakaan akibat kerja dikategorikan 4 macam, diantaranya yaitu (Suma'mur, 1993) :

- a. Kategori berdasarkan jenis kecelakaan akibat kerja:
 - Terjatuh
 - Kejatuhan benda
 - Tertumbuk barang-barang, kecuali barang jatuh
 - Terjepit oleh barang
 - Terkena sengatan arus listrik
- b. Kategori berdasarkan penyebab kecelakaan akibat kerja:
 - Mesin, contohnya mesin tekuk plat
 - Alat angkut dan alat angkat
 - Lingkungan kerja
- c. Kategori berdasarkan sifat luka atau kelainan:
 - Patah tulang (fraktur)
 - Dislokasi (keseleo)
 - Memar dan luka dalam
 - Luka luar (permukaan)
 - Gegar dan remuk
 - Luka bakar
- d. Kategori berdasarkan letak kelainan atau luka di tubuh:
 - Kepala
 - Leher
 - Badan

4. Metodologi

4.1 Alur Penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan identifikasi masalah yang ada pada Instalasi Industri Logam Semarang dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan terkait dengan urutan aktivitas kerja yang akan diamati dan kekurangan yang terjadi dalam pelaksanaan kegiatan tersebut, kemudian

dilanjutkan dengan diskusi dengan koordinator instalasi. Lalu dilakukan pencarian studi pustaka dengan mencari teori-teori di jurnal yang relevan dengan penilaian risiko beserta identifikasi bahaya menggunakan teknik HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) serta JSA (*Job Safety Analysis*). Kemudian, dilakukan penetapan tujuan penelitian. Lalu menetapkan pembatasan masalah. Setelah itu maka didapatkan masalah-masalah yang harus dilakukan pengendalian risikonya dikarenakan ditemukan banyak potensi risiko bahaya di Instalasi Industri Logam Semarang. Kemudian dilakukan pengumpulan data dengan wawancara dengan pekerja dan koordinator instalasi serta observasi langsung guna memperoleh data primer. Setelah itu mengumpulkan data sekunder dari pihak Instalasi Industri Logam Semarang. Lalu, dilakukan pengolahan data menerapkan *Risk Management AS/NZS 4360: 2004* yang terdiri dari tahapan identifikasi risiko yaitu dengan menerapkan metode *Job Safety Analysis (JSA)*, analisis risiko semi kuantitatif menggunakan metode Fine, evaluasi resiko, serta pengendalian resiko dengan hierarki pengendalian. Tahap selanjutnya dilakukan analisis dan pembahasan terkait dengan hasil *risk assessment* pada layanan jasa keteknikan Instalasi Industri Logam Semarang. Terakhir, dilakukan pemberian saran perbaikan dan memberikan kesimpulan.

4.2 Sumber Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data yang digunakan, antara lain:

1. Data Primer
Berupa wawancara bersama operator/pekerja dan koordinator instalasi serta observasi secara langsung pada bagian permesinan dan pengelasan di Instalasi Industri Logam Semarang terkait tahap dan langkah setiap proses kerja alhasil dapat mengidentifikasi jenis risiko bahaya yang terdapat pada tiap-tiap lingkungan kerja.
2. Data Sekunder
Diperoleh dari Kepala Tata Usaha Balai Industri Logam dan kayu berupa struktur organisasi perusahaan serta Koordinator Instalasi Industri Logam Semarang yang berupa aliran proses produksi.

5. Analisis dan Pembahasan

5.1 Analisis Identifikasi Risiko Bahaya

Proses identifikasi risiko bahaya dilakukan di bagian instalasi (bengkel) dari Instalasi Industri Logam Semarang, dengan total 9 jenis proses kerja yang berbeda-beda. Tahapan identifikasi bahaya ini bertujuan untuk mengenal potensi bahaya atau

mendapatkan *risk event* yang terdapat pada instalasi (bengkel) produksi Instalasi Industri Logam Semarang dengan pendekatan teknik *Job Safety Analysis (JSA)*.

5.1.1 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses

Bubut

Pada bagian proses bubut ini, umumnya dimanfaatkan dalam pengerjaan benda kerja yang bentuknya silinder. Pada pengerjaannya timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses pemasangan mata pahat yang tajam di *toolpost*. Proses instalasi benda kerja ke *chuck turning* yang cenderung memiliki berat yang tinggi yang sangat berbahaya apabila terjatuh dan mengenai anggota tubuh operator. Jaringan kelistrikan pada saat pengoperasian mesin bubut yang rawan untuk dapat tersetrum bagi operatornya, apalagi di daerah Instalasi Industri Logam Semarang yang rawan banjir. Pemberian pelumas pada mesin bubut dan pahat yang dapat menyebabkan operator terpeleat. Proses pemakanan benda kerja yang menimbulkan pentalan gram, asap, debu, suara bising area kerja yang panas, dan juga posisi kerja yang selalu berdiri. Dan juga proses mengambil benda kerja setelah proses pemakanan dari *chuck turning*.

5.1.2 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses

Milling

Pada bagian proses *milling* ini, umumnya dimanfaatkan dalam pengerjaan benda kerja yang memiliki bentuk permukaan yang datar. Pada pengerjaannya timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses pemasangan mata pahat yang tajam pada *chuck milling*. Proses pemasangan benda kerja ke ragum dimana benda kerja memiliki massa yang besar sehingga sangat berbahaya apabila terjatuh dan mengenai anggota tubuh pekerja. Bahaya pada jaringan kelistrikan pada mesin *milling* yang sering terjadi rawan tersetrum dan konsleting listrik dimana ini dapat terjadi pada saat mengoperasikan mesin *milling*. Proses pemberian pelumas pada mesin *milling* dan pahat yang dapat menyebabkan operator terpeleat dari tumpahan pelumas. Kemudian, pada proses pemakanan benda kerja yang menimbulkan pentalan gram, asap, debu, suara bising area kerja yang panas, dan juga posisi kerja yang selalu berdiri. Serta, proses mengambil benda kerja setelah proses pemakanan dari ragum yang dapat membahayakan apabila ketimpa benda kerja ataupun terkena benda kerja yang tajam dan panas setelah proses pemakanan benda kerja.

5.1.3 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses

Drilling Tapping Milling

Pada bagian proses *drilling tapping milling* ini, umumnya dimanfaatkan dalam pengerjaan benda kerja

yang memiliki bentuk permukaan yang datar dengan berbagai arah pemakanan. Pada pengerjaannya timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses pemasangan mata pahat yang tajam pada *chuck drilling tapping milling*. Proses pemasangan benda kerja ke ragum dimana benda kerja memiliki massa yang besar sehingga sangat berbahaya apabila terjatuh dan mengenai anggota tubuh pekerja. Bahaya pada jaringan kelistrikan pada mesin milling yang sering terjadi rawan tersetrum dan konsleting listrik dimana ini dapat terjadi pada saat mengoperasikan mesin *drilling tapping milling*. Proses pemberian pelumas pada mesin *drilling tapping milling* dan pahat yang dapat menyebabkan operator terpelehet dari tumpahan pelumas. Kemudian, pada proses pemakanan benda kerja yang menimbulkan suara yang bising, posisi dari pekerja yang harus berdiri, suhu yang panas di lingkungan kerja, debu berterbaran, terkena pentalan gram, asap. Serta, proses mengambil benda kerja setelah proses pemakanan dari ragum yang dapat membahayakan apabila ketimpa benda kerja ataupun terkena benda kerja yang tajam dan panas setelah proses pemakanan benda kerja.

5.1.4 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Tekuk Plat Besi

Pada proses tekuk plat biasanya digunakan untuk membentuk sudut-sudut pada plat. Pada pengerjaan proses tekuk plat timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses mengambil benda kerja terdapat sumber bahaya kejatuhan benda kerja. Pada saat mengoperasikan mesin tekuk plat terdapat bahaya dari konsleting akibat jaringan listrik yang bermasalah. Lalu, pada saat memberi pelumas pada mesin, terdapat bahaya dari tetesan pelumas yang terjatuh di lantai kerja. Pada proses tekuk plat besi terdapat sumber bahaya benda kerja yang tajam, suara bising dari mesin, proses kerja yang selalu berdiri, tangan terjepit saat proses bolak-balik benda kerja, dan suhu panas di area kerja. Kemudian pada saat mengambil benda kerja setelah proses tekuk plat terdapat bahaya kejatuhan benda kerja dan benda kerja yang tajam.

5.1.5 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Pemotongan Plat

Pada bagian proses potong plat biasanya digunakan untuk memotong plat dengan prinsip menggunting. Pada pengerjaan proses pemotongan plat timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses mengambil benda kerja terdapat sumber bahaya kejatuhan benda kerja. Pada saat mengoperasikan mesin potong plat terdapat bahaya dari konsleting

akibat jaringan listrik yang bermasalah. Lalu, pada saat memberi pelumas pada mesin, terdapat bahaya dari tetesan pelumas yang terjatuh di lantai kerja. Pada proses pemotongan plat besi terdapat sumber bahaya benda kerja yang tajam, suara bising dari mesin, proses kerja yang selalu berdiri, tangan terjepit saat proses bolak-balik benda kerja, dan suhu panas di area kerja. Kemudian pada saat mengambil benda kerja setelah proses pemotongan plat terdapat bahaya kejatuhan benda kerja dan benda kerja yang tajam.

5.1.6 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Rolling Plat (Mesin)

Pada bagian proses *rolling* plat ini, biasanya digunakan untuk menggulung plat sehingga membentuk profil kurva lingkaran pada benda kerja. Pada pengerjaan proses *rolling* plat timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses mengambil benda kerja terdapat sumber bahaya kejatuhan benda kerja. Pada saat mengoperasikan mesin *rolling* terdapat bahaya dari konsleting akibat jaringan listrik yang bermasalah. Lalu, pada saat memberi pelumas pada mesin, terdapat bahaya dari tetesan pelumas yang terjatuh di lantai kerja. Pada proses *rolling* plat besi terdapat sumber bahaya benda kerja yang tajam, suara bising dari proses memipihkan benda kerja dengan palu, proses kerja yang selalu berdiri, dan suhu panas di area kerja. Kemudian pada saat mengambil benda kerja setelah proses *rolling* terdapat bahaya kejatuhan benda kerja dan benda kerja yang tajam.

5.1.7 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Gerinda Tangan

Pada bagian proses gerinda tangan ini, umumnya dimanfaatkan dalam pengerjaan menghaluskan permukaan benda kerja serta membentuk profil yaitu semacam sudut maupun lengkungan pada benda kerja. Pada pengerjaan proses gerinda tangan timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses mempersiapkan alat gerinda yang penempatan kabelnya masih tidak teratur. Lalu proses pengambilan benda kerja atau material yang berat akan berbahaya apabila terjatuh dan mengenai anggota tubuh operator. Kemudian ada sumber bahaya pelumas yang menetes ke lantai kerja akibat aktivitas memberikan pelumas pada pisau gerinda agar tidak mudah aus yang menyebabkan operator terpelehet. Jaringan listrik pada mesin gerinda akan timbul salah satunya tersetrum yang diakibatkan dari proses menancapkan kabel gerinda ke stop kontak. Di dalam proses pemakanan benda kerja dengan gerinda akan timbul suara yang keras yang menyebabkan gangguan pendengaran pada pekerja, selain itu posisi kerja yang tidak nyaman

dapat menyebabkan risiko badan dan otot pegal. Pada aktivitas mengambil benda kerja yang telah usai dalam proses gerinda tangan, benda kerja yang bersuhu tinggi dan tajam dapat menyebabkan risiko jari tangan melepuh ataupun luka terkena sayatan benda kerja yang tajam.

5.1.8 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Pengelasan

Pada bagian proses pengelasan biasanya digunakan dalam menyambungkan antara benda kerja yang satu dengan yang lain dengan elektroda sebagai bahan yang dilelehkan. Pada proses pengerjaan las, timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dari proses mempersiapkan alat las dimana penempatan kabelnya kurang teratur. Lalu pada proses pengambilan benda kerja/material yang berat dapat menimbulkan pekerja kejatuhan benda kerja yang berisiko menyebabkan luka memar, retak tulang, dan cacat permanen. Lalu pada gerinda salah satunya ada sumber bahaya debu bekas benda kerja yang bertebaran yang menyebabkan gangguan pernapasan, iritasi mata dan dapat menyebabkan gangguan penglihatan, dan gatal-gatal. Pada aktivitas mengambil benda kerja setelah selesai proses pengelasan, benda kerja yang panas dan tajam dapat menyebabkan risiko jari tangan melepuh ataupun luka terkena sayatan benda kerja yang tajam.

5.1.9 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Pengecatan

Pada bagian proses pengecatan ini digunakan alat *spray gun* dan alat kompresor. Umumnya, proses ini dilakukan ketika proses permesinan dan pengelasan telah selesai dilakukan. Pada pengerjaannya timbul beberapa proses kerja yang dapat berpotensi untuk menimbulkan bahaya. Dimulai dari proses mempersiapkan proses pengecatan dimana terdapat tangki kompresor yang tidak diatur dengan baik dan posisi selang yang belum diatur dengan rapi. Pada proses pengambilan benda kerja terdapat sumber bahaya kejatuhan benda kerja. Lalu di proses pengecatan terdapat bahaya dari oli yang bocor, uap air yang dihasilkan kompresor, semprotan cat, asap kompresor yang menyembur, pengaturan posisi kerja yang tidak nyaman, area kerja yang panas, suara bising yang berasal dari kompresor. Pada saat mengambil benda kerja, setelah proses pengecatan terdapat sumber bahaya benda kerja yang tajam.

5.2 Analisis Penilaian Risiko

Hasil dari identifikasi risiko bahaya kemudian lanjutannya adalah tahapan penilaian risiko untuk menentukan tingkatan dari risiko bahaya yang sudah didapatkan. Penyelesaian masalah dilakukan dengan

menggunakan metode semi kuantitatif dengan pendekatan model matematis *Fine*, hal ini berdasar pada pertimbangan bahwa metode ini lebih akurat dan cocok dibandingkan metode kualitatif.

5.2.1 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses Bubut

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/ NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses pembubutan, sehingga didapatkan ada 25 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 1 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 4,00%, 8 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 32,00%, 6 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 24,00%, 8 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 32,00%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 8,00%.

5.2.2 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses Milling

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses *milling*, sehingga didapatkan ada 26 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 1 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 3,85%, 8 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 30,77%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 26,92%, 8 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 30,77%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 7,69%.

5.2.3 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses Drilling Tapping Milling

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses *drilling tapping milling*, sehingga didapatkan ada 26 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 1 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 3,85%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 30,77%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 26,92%, 8 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 30,77%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 7,69%.

5.2.4 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses Tekuk (*Bending*) Plat Besi

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses tekuk (*bending*) plat, sehingga didapatkan ada 20 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 1 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 5,00%, 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 25,00%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 35,00%, 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 25,00%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 10,00%.

5.2.5 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses Pemotongan Plat

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses pemotongan plat, sehingga didapatkan ada 20 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 1 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 5,00%, 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 25,00%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 35,00%, 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 25,00%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 10,00%.

5.2.6 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses *Rolling* Plat (Mesin)

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/ NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses proses *rolling* plat, sehingga didapatkan ada 17 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 1 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 5,88%, 4 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 23,53%, 6 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 35,29%, 4 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 23,53%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 11,76%.

5.2.7 Analisis Penilaian Risiko Pada Proses Gerinda Tangan

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/ NZS 4360,

maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses proses gerinda tangan, sehingga didapatkan ada 31 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 6,45%, 8 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 25,81%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 22,58%, 11 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 35,48%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 9,68%.

5.2.8 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Pengelasan

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/ NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses proses gerinda tangan, sehingga didapatkan ada 22 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 3 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Very High” dengan persentase 13,64%, 3 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 13,64%, 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 22,73%, 9 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 40,91%, serta 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 9,09%.

5.2.9 Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Pengecatan

Bersumber pada kelas risiko dari perluasan matriks risiko berdasarkan standar AS/ NZS 4360, maka dilaksanakan pengumpulan potensi risiko pada bagian proses proses gerinda tangan, sehingga didapatkan ada 20 potensi resiko, dimana dapat diklasifikasikan diantaranya, yaitu ada 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 1” dengan persentase 25,00%, 5 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Substantial” dengan persentase 25,00%, 6 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Priority 3” dengan persentase 30,00%, serta 4 potensi risiko yang masuk klasifikasi “Acceptable” dengan persentase 20,00%.

5.2.10 Rekapitulasi Penilaian Risiko

Bersumber pada hasil kalkulasi atau perhitungan penilaian risiko dengan analisis semi kuantitatif, sehingga potensi bahaya yang butuh dilakukan penindakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil Rekapitulasi Penilaian Risiko Bahaya di Instalasi Industri Logam Semarang

Potensi Risiko	Risk Rating
Very High	
Tersertrum (akibat dari mesin)	540
Gangguan penglihatan dari percikan alat las	450
Priority 1	
Tulang retak	250
Gangguan pendengaran	300
Iritasi Mata	300
Timbul kebakaran	300
Substantial	
Badan dan otot pegal	100
Kegerahan	100
Cacat permanen	150
Jari tangan melepuh	150
Pusing	90
Timbul Ledakan	150
Priority 3	
Luka gores atau sayat	20
Luka-luka dan memar	20
Gatal-gatal	30
Gangguan pernapasan	60
Terjatuh	30
Luka Bakar	50
Kulit terasa panas	50
Acceptable	
Terpeleset	18
Pingsan	7,5
Tersandung	18

5.3 Analisis Evaluasi Risiko

Pada tahap evaluasi risiko suatu potensi bahaya dapat dinilai apakah risiko itu boleh diterima atau tidak dengan membandingkan standar yang telah ditetapkan atau keputusan mufakat dari sebuah organisasi. Berdasarkan kelas risiko, sebagai acuan dari level atau prioritas risiko yang digunakan, terdapat empat kategori risiko, yaitu kategori “Very High” yang diberi keterangan warna merah, kategori “Priority 1” yang diberi keterangan warna jingga, kategori “Substantial” yang diberi keterangan warna kuning, kategori “Priority 3” yang diberi keterangan warna biru. kategori “Acceptable” yang diberi keterangan warna hijau. Pelevelan atau pemrioritasan risiko diperlukan untuk dasar dalam pengambilan keputusan mengenai pengendalian risiko yang harus dilaksanakan.

5.4 Analisis Pengendalian Risiko

Dari hasil analisis evaluasi risiko, didapatkan level risiko pada setiap *risk event*. Kemudian analisis

dilakukan pengendalian risiko berdasarkan 2 tingkat level risiko terkronis yaitu level risiko “Very High” dan level risiko “Priority 1”. Dimana untuk kategori level risiko “Very High” terdapat potensi bahaya risiko dapat tersertrum (akibat dari mesin) dan gangguan penglihatan akibat dari percikan dan paparan sinar alat las ketika proses pengelasan. Dan untuk kategori level risiko “Priority 1” terdapat potensi bahaya risiko, yaitu tulang retak akibat kejatuhan benda kerja, gangguan pendengaran akibat suara mesin yang keras, iritasi dan gangguan penglihatan dampak dari asap dan debu yang berasal dari proses kerja mesin, timbul kebakaran akibat gangguan jaringan kelistrikan pada mesin, tabung LPG, dan tangki kompresor.

5.4.1 Dapat Tersertrum (Akibat dari mesin)

Risiko potensi bahaya dapat tersertrum karena terkena mesin kerja dimana faktor utamanya yaitu adanya gangguan jaringan listrik pada mesin. Masalah ini dapat terjadi disebabkan pemakaian mesin yang terlalu intensif, kurangnya perawatan di tiap mesin yang dijalankan, kurangnya kesadaran dari pekerja terkait keselamatan kerja, serta pemahaman tentang cara menggunakan mesin di tiap proses kerja belum sempurna. Di bawah ini, risiko dapat tersertrum dari mesin dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut:

- a. Eliminasi: -
- b. Substitusi: -
- c. Pengendalian *Engineering*: -
- d. Pengendalian Administratif
 - Melakukan pemeliharaan dengan cara berkala pada tiap-tiap mesin yang dipakai pada semua proses kerja mesin.
 - Pemberian pembekalan terhadap semua operator terkait cara penggunaan mesin yang benar dan sesuai standar terkhusus permasalahan kelistrikan, sebagai salah satu menjamin keselamatan operator dalam melangsungkan kegiatan profesinya dengan aman.
- e. Alat Pelindung Diri
 - Memakai alas atau karpet pengaman (*safety matting*) dengan detail bahan yang dibuat dari karet isolator listrik yang berstandar, dapat dipakai hingga temperatur 90°C untuk berbahan karet natural serta 120°C untuk berbahan karet EPDM, dan bahan harus anti slip. Serta pemakaian APD lain semacam sarung tangan berbahan isolator, serta *wearpack* berbahan isolator.



Gambar 5.1 Safety Matting
(Sumber: www.coleparmer.in)



Gambar 5.2 Wearpack Berbahan Isolator
(Sumber: www.pemadamapi.net)

5.4.2 Gangguan Penglihatan (Akibat Dari Paparan Sinar Proses Pengelasan)

Potensi terjadinya risiko gangguan penglihatan yang berasal dari dampak paparan atau percikan sinar ketika alat las digunakan. Percikan sinar alat las ini mengandung ultraviolet dan inframerah yang berbahaya bagi mata. Faktor yang menyebabkan masalah ini adalah karena pekerja kurang sadar akan keselamatan dirinya, pemahaman tentang cara menggunakan alat las belum sempurna, terakhir kurangnya penggunaan APD pada proses pengelasan. Di bawah ini, risiko gangguan penglihatan dampak paparan alat las dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut:

- a. Eliminasi: -
- b. Substitusi: -
- c. Pengendalian *Engineering*: -
- d. Pengendalian Administratif:
 - Memberikan pembekalan seluruh operator (pekerja) mengenai cara pengoperasian alat las dengan baik dan benar dan pembuatan SOP untuk pekerja.
- e. Alat Pelindung Diri
 - Penggunaan pelindung muka (*helmet welding*) yang berfungsi untuk melindungi mata serta wajah dari paparan sinar ultraviolet dan infra merah alat las.



Gambar 5.3 Helmet Welding
(Sumber: www.bhinneka.com)

5.4.3 Tulang Retak Akibat Kejatuhan Benda Kerja

Potensi terjadinya risiko tulang retak akibat kejatuhan benda kerja adalah berasal dari lalainya atau tidak kuatnya dari seorang operator saat membawa benda kerja saat sebelum dilakukan proses permesinan ataupun sesudah proses permesinan. Di bawah ini, risiko tulang retak akibat dari kejatuhan benda kerja dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut:

- a. Eliminasi: -
- b. Substitusi: -
- c. Pengendalian *Engineering*
 - Memberi meja bantu tempat benda kerja sementara sebelum dilakukan proses permesinan.
 - Pemberian gerobak dorong kepada pekerja, agar tidak memberatkan ketika pekerja membawa benda kerja menuju mesin. Sehingga meminimalkan kelelahan pekerja saat membawa benda kerja.



Gambar 5.4 Gerobak Dorong
(Sumber: shopee.co.id)

- d. Pengendalian Administratif
 - Pembuatan SOP serta memberi arahan berat benda kerja yang dapat dibawa oleh berapa orang.
- e. Alat Pelindung Diri
 - Pemakaian *safety shoes* yang berfungsi dalam melindungi kaki dari bahaya kejatuhan benda kerja serta risiko tulang retak.



Gambar 5.5 Safety Shoes
(Sumber: www.pusdiklatk3.com)

5.4.4 Gangguan Pendengaran

Risiko potensi bahaya gangguan pendengaran didapatkan dari faktor suara bising yang asalnya dari

mesin kerja yang dihidupkan dan dioperasikan. Masalah ini dapat terjadi disebabkan pemakaian mesin yang terus-menerus serta minimnya perawatan di setiap mesin kerja yang dioperasikan.

Sehingga, risiko gangguan pendengaran dari suara bising mesin dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut:

- a. Eliminasi: -
- b. Substitusi: -
- c. Pengendalian *Engineering*
 - Memberi *cutting fluid* ketika proses kerja dilangsungkan. Ini dapat meminimalkan suara bising yang dikeluarkan mesin kerja saat proses kerja sedang dilakukan.
- d. Pengendalian Administratif
 - Memberi pembekalan terhadap semua operator terkait cara penggunaan mesin yang benar dan sesuai standar, sebagai salah satu menjamin keselamatan operator dalam melangsungkan kegiatan profesinya dengan aman.
- e. Alat Pelindung Diri
 - Pemakaian pelindung telinga dari suara keras yaitu *earplug* adalah hal yang efektif dalam mencegah gangguan pendengaran.



Gambar 5.7 Earplug
(Sumber: studentlesson.com)

5.4.5 Iritasi dan Gangguan Penglihatan (Berasal dari Pentalan Gram)

Risiko potensi bahaya iritasi serta gangguan penglihatan yang berasal dari sisa benda kerja yang terpental ketika proses pemakanan benda kerja berlangsung. Di bawah ini, risiko iritasi dan gangguan penglihatan akibat pentalan gram dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut:

- a. Eliminasi: -
- b. Substitusi: -
- c. Pengendalian *Engineering*
 - Dibutuhkan penggunaan penutup mesin untuk melindungi wajah dan badan dari pantulan sisa pemakanan benda kerja dengan cara diberikan di area mesin yang rawan muncul pentalan gram.



Gambar 5.8 Pemberian Pelindung Pada Mesin
(Sumber: www.ubuy.co.id)

- d. Pengendalian Administratif
 - Memberi pembekalan terhadap semua operator terkait cara penggunaan mesin yang benar dan sesuai standar terkhusus permasalahan bagaimana cara mengatasi pentalan gram dengan benar, sebagai salah satu menjamin keselamatan operator dalam melangsungkan kegiatan profesinya dengan aman.
- e. Alat Pelindung Diri
 - Pemakaian kacamata pelindung atau yang dikenal dengan *safety goggles* yang bertujuan untuk melindungi dan mencegah mata dari potensi terkena pentalan gram saat proses pemakanan benda kerja.



Gambar 5.9 Safety Goggles
(Sumber: www.ubuy.co.id)

5.4.6 Timbul Kebakaran

Risiko potensi bahaya timbul kebakaran dimana faktor utamanya adalah gangguan jaringan kelistrikan pada mesin, tabung LPG, dan tangki kompressor.

Sehingga, risiko timbul kebakaran dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut:

- a. Eliminasi: -
- b. Substitusi
 - Mengganti pemakaian alat yang bertenaga LPG dengan alat bertenaga listrik. Ataupun bisa melakukan penggantian alat kerja brander las potong dengan alat plasma las potong.



Gambar 5.10 Plasma Las Potong
(Sumber: shopee.co.id)

- c. Pengendalian Engineering: -
- d. Pengendalian Administratif
- e. Memberikan pembekalan pada semua operator bagaimana mengoperasikan alat ataupun mesin yang berpotensi dapat meledak serta menimbulkan kebakaran.
- f. Alat Pelindung Diri
 - Memasang APAR (Alat Pemadam Api Ringan) sesuai dengan standar prosedur pemasangan APAR yang telah ditetapkan.



Gambar 5.11 APAR
(Sumber: hargaapar.com)

6. Kesimpulan

- 1) Pada Instalasi Industri Logam Semarang diperoleh 22 klasifikasi potensi risiko bahaya, dimana terdapat rinciannya yaitu 2 potensi risiko yang masuk klasifikasi "Very High" dengan persentase 9,09%, 4 potensi risiko yang masuk klasifikasi "Priority 1" dengan persentase 18,18%, 6 potensi risiko yang masuk klasifikasi "Substantial" dengan persentase 31,82%, 7 potensi risiko yang masuk klasifikasi "Priority 3" dengan persentase 23,08%, dan 3 potensi risiko yang masuk klasifikasi "Acceptable" dengan persentase 13,64%.
- 2) Di Instalasi Industri Logam Semarang terdapat 6 potensi risiko paling tinggi diantaranya 2 potensi risiko masuk klasifikasi "Very High" serta 4 potensi risiko masuk klasifikasi "Priority 1". Berikut rincian 6 potensi risiko tertinggi yang dihasilkan dari penilaian risiko di bengkel produksi Instalasi Industri Logam

Semarang adalah dapat tersetrum (dampak dari mesin) dimana didapatkan nilai *risk rating* sebesar 540, gangguan penglihatan dari percikan alat las dengan nilai *risk rating* sebesar 450, tulang retak akibat kejatuhan benda kerja dengan nilai *risk rating* sebesar 250, gangguan pendengaran akibat sura bising penggunaan mesin didapat nilai *risk rating* sebesar 300, iritasi dan gangguan penglihatan yang asalnya dari pentalan gram saat pemakanan benda kerja yang dihasilkan dari proses kerja dengan nilai *risk rating* sebesar 300, dan timbul kebakaran dampak dari gangguan jaringan kelistrikan pada mesin, tabung gas LPG, dan tangki kompressor dengan nilai *risk rating* sebesar 300.

- 3) Dari penilaian risiko bahaya yang dikumpulkan, sehingga terdapat pengendalian risiko yang harus dilakukan. Berikut rinciannya:

a. Dapat Tersetrum (Akibat Dari Mesin)

Pengendalian yang bisa dilakukan adalah melakukan pemeliharaan dengan cara berkala pada tiap-tiap mesin yang dipakai pada semua proses kerja mesin, pemberian pembekalan terhadap semua operator terkait cara penggunaan mesin yang benar dan sesuai standar, penggunaan APD berupa alas atau karpet pengaman (*safety matting*) dengan detail bahan yang dibuat dari karet isolator listrik yang berstandar, serta *wearpack* berbahan isolator.

b. Gangguan Penglihatan (Akibat Dari Paparan Sinar Proses Pengelasan)

Pengendalian yang bisa dilakukan adalah memberikan pembekalan seluruh operator (pekerja) mengenai cara pengoperasian alat las dengan baik dan benar dan pembuatan SOP untuk pekerja serta pemberian pelindung muka (*helmet welding*) yang berfungsi untuk melindungi mata serta wajah dari paparan sinar ultraviolet dan infra merah alat las.

c. Tulang Retak Akibat Kejatuhan Benda Kerja

Pengendalian yang bisa dilakukan dengan memberi meja bantu tempat benda kerja sementara sebelum dilakukan proses permesinan, memberi gerobak dorong kepada pekerja agar pekerja tidak memberatkan ketika pekerja membawa benda kerja menuju mesin, pembuatan SOP serta memberi arahan berat benda kerja yang dapat dibawa oleh berapa orang dan juga APD berupa *safety shoes*.

- d. Gangguan Pendengaran
Pengendalian yang bisa dilakukan yaitu dengan memberi *cutting fluid* ketika proses kerja dilangsungkan. Ini dapat meminimalkan suara bising yang dikeluarkan mesin kerja saat proses kerja sedang dilakukan. Kemudian memberi pembekalan terhadap semua operator terkait cara penggunaan mesin yang benar dan sesuai standar, pemakaian pelindung telinga dari suara keras yaitu *earplug*.
- e. Iritasi Dan Gangguan Penglihatan (Akibat dari Pentalan Gram)
Pengendalian yang bisa dilakukan yaitu dengan penggunaan penutup mesin untuk melindungi wajah dan badan dari pantulan sisa pemakanan benda kerja dengan cara diberikan di area mesin yang rawan mucul pentalan gram, memberi pembekalan terhadap semua operator terkait cara penggunaan mesin yang benar dan sesuai standar terkhusus permasalahan bagaimana cara mengatasi pentalan gram dengan benar, pemakaian APD kacamata pelindung (*safety goggles*).
- f. Timbul Kebakaran
Pengendalian yang bisa dilakukan yaitu mengganti pemakaian alat yang bertenaga LPG dengan alat bertenaga listrik. Ataupun bisa melakukan penggantian alat kerja brander las potong dengan alat plasman las potong serta memasang APAR (Alat Pemadam Api Ringan).

- Ramesh, R. (2017). Hazard Identification and Risk Assessment in Automotive Industry. *Internation Journal of ChemTech Research*, 352-358.
- Ramli, S. (2013). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ridley, J. (2008). *Iktisar Kesehatan & Keselamatan Kerja Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Sedarmayanti. (2009). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Ilham Jaya.
- Siahaan, H. (2008). *Manajemen Risiko pada Perusahaan & Birokrasi*. Jakarta: Elexmedia.
- Suma'mur, P. (1993). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: Haji Masagung.
- Susihono, W., Rini, A., & Feni. (2013). Penerapan Sistem Manajemen K3 Dan Identifikasi Potensi Bahaya. *Jurnal Ilmiah pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri*.
- Susilo, A. (2010). Implementasi Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Proses Pengoperasian Mesin Cut Off di Departemen Coupling PT. Seamless Pipe. Indonesia Jaya Cilegon-Banten. *Laporan Khusus*.
- Tranter, M. (1999). *Occupational Hygiene and Risk Management*. Sydney: OH&S Press.

DAFTAR PUSTAKA

- Endroyo, B. (2010). Faktor-faktor Yang Berperan Terhadap Peningkatan Sikap Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Para Pelaku Jasa Konstruksi di Semarang. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*, 111-120.
- Fahmi, I. (2010). *Manajemen Risiko*. Bandung: Alfabeta.
- Friend, M. A., & Kohn, J. P. (2014). *Fundamentals of Occupational Safety and Health*. London: Bernan Press.
- Halim, A. (2016). *Analisis Laporan Keuangan*. Yogyakarta: PT BPF.
- Kountur, R. (2004). *Manajemen Risiko Operasional*. Jakarta: PPM.
- Mangkunegara, P. (2001). *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Panggabean, M. S. (2012). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bogor: Ghalia Indonesia.