

ANALISIS POTENSI BAHAYA PADA PROSES PRODUKSI BENGKEL LAS UNTUK MENGURANGI RISIKO KECELAKAAN KERJA

Adis Amelia Hermawanti, Ratnanto Fitriadi

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Sektor swasta adalah sektor usaha yang mendasarkan pada pilihan individu (individual choice) dalam pasar. Sektor swasta dituntut untuk memenuhi kebutuhan selera dan pilihan setiap individual pelanggan. Tujuan dari sektor swasta adalah untuk mencari kepuasan pelanggan karena pelanggan adalah raja. Sektor swasta sangat berpengaruh bagi perekonomian Indonesia, karena dari usaha milik individual tersebut dapat membuka lapangan pekerjaan baru dan dapat membantu pemerintah dalam pemerataan ekonomi di Indonesia. Bengkel Las Latu Agung merupakan salah satu industri sektor swasta yang bergerak dibidang pengelasan atau jasa pengelasan berbagai jenis logam seperti stainless dan besi. Keselamatan, dan Kesehatan Kerja adalah faktor dalam menjamin kondisi pekerja saat melakukan proses produksi pengelasan. Observasi yang dilakukan menunjukkan banyak pekerja yang tidak menggunakan APD yang lengkap sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja karena pengetahuan pekerja terkait keselamatan kerja masih kurang. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification and Risk Assessment Determining Control*) untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko serta pengendalian risiko. Berdasarkan identifikasi bahaya yang didapatkan pada pekerjaan proses produksi di bengkel las didapatkan 48 potensi bahaya dengan potensi bahaya yang paling banyak yaitu pada pekerjaan *assembling* (pengelasan). Hasil penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar sebanyak 3 risiko (6,25%), tingkat risiko sedang sebanyak 13 risiko (27,08%), dan tingkat risiko kecil sebanyak 32 risiko (66,7%). Pengendalian risiko yang dapat diterapkan pada penelitian ini sesuai dengan hirarki pengendalian risiko, yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD).

Kata Kunci: Kecelakaan Kerja, HIRADC, Pengelasan, K3

Abstract

The private sector is a business sector that is based on individual choice in the market. The private sector is required to meet the tastes and preferences of each individual customer. The goal of the private sector is to seek customer satisfaction because the customer is king. The private sector is very influential for the Indonesian economy, because these individual businesses can open new jobs and can help the government in economic equality in Indonesia. Latu Agung Welding Workshop is one of the private sector industries engaged in welding or welding services for various types of metals such as stainless and iron. Occupational Health and Safety are factors in ensuring the condition of workers when carrying out the welding production process. Observations made show that many workers do not use complete PPE, thereby increasing the risk of work accidents because workers' knowledge regarding work safety is still lacking. Based on this problem, researchers used the

HIRADC (Hazard Identification and Risk Assessment Determining Control) method to carry out hazard identification, risk assessment and risk control. Based on the hazard identification found in the production process work in the welding workshop, 48 hazard potentials were obtained, with the most hazard potential being assembling (welding) work. The results of the risk assessment prior to control showed that there were 3 types of hazard with a large risk level (6.25%), a moderate risk level of 13 risks (27.08%), and a small risk level of 32 risks (66.7%). The risk controls that can be applied in this study are in accordance with the risk control hierarchy, namely design, administration, and personal protective equipment (PPE).

Keywords: Work accident, HIRADC, Welding, K3

1. PENDAHULUAN

Sektor swasta adalah sektor usaha yang mendasarkan pada pilihan individu (*individual choice*) dalam pasar. Sektor swasta dituntut untuk memenuhi kebutuhan selera dan pilihan setiap individual pelanggan. Tujuan dari sektor swasta adalah untuk mencari kepuasan pelanggan karena pelanggan adalah raja (Zuhrizal Fadhly, 2019). Sektor swasta sangat berpengaruh bagi perekonomian Indonesia, karena dari usaha milik individual tersebut dapat membuka lapangan pekerjaan baru dan dapat membantu pemerintah dalam pemerataan ekonomi di Indonesia. Bekerja di sektor swasta menjadi salah satu pilihan jika tidak bisa bekerja di sektor pemerintah ataupun koperasi. Salah satu sektor usaha swasta adalah bengkel las. Bengkel las adalah usaha yang menyediakan jasa pengelasan berbagai logam. Sudah menjadi rahasia umum kalau bengkel las memiliki risiko pekerjaan yang tinggi, tetapi untuk K3 nya masih kurang diperhatikan.

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat data jumlah kecelakaan kerja (termasuk diantaranya penyakit akibat kerja/PAK) diketahui terus meningkat 3 (tiga) tahun terakhir. Angka kecelakaan kerja tahun 2020 berjumlah 221.740 kasus, kemudian pada tahun 2021 meningkat menjadi 234.370. Data terbaru pada tahun 2022 (s.d Bulan November) jumlah kecelakaan kerja meningkat 13,21%, yaitu sebesar 265.334. Menurut BPJS Ketenagakerjaan, mayoritas kecelakaan terjadi pada lokasi pekerjaan. Berdasarkan data tersebut, bisa dilihat bahwa pelaksanaan K3 di lokasi kerja harus menjadi prioritas di perusahaan Indonesia. Untuk itu setiap perusahaan dihimbau untuk mulai menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara konsisten. Hal

tersebut bertujuan untuk melekatkan budaya K3 pada setiap individu yang bekerja di sebuah perusahaan yang dapat meningkatkan produktivitas.

Dalam perusahaan, banyak aktivitas yang berpotensi menyebabkan kecelakaan atau kebakaran jika tidak diatur dan dikelola dengan baik. Penelitian potensi bahaya membantu dalam mengidentifikasi area atau proses yang rentan terhadap kejadian tersebut, sehingga perusahaan dapat mengambil tindakan preventif untuk mengurangi risiko dan menghindari kemungkinan bencana. Perusahaan yang dijadikan objek oleh peneliti adalah perusahaan Bengkel Las Latu Agung. Peneliti memilih perusahaan bengkel las karena bengkel las adalah lingkungan kerja yang potensial menyebabkan cedera serius bagi pekerja jika tidak dijalankan dengan benar. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dan bahaya yang mungkin terjadi sehingga dapat diambil tindakan pencegahan yang tepat untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja. Selain itu, penelitian tentang potensi bahaya di bengkel las dapat mengarah pada inovasi dan peningkatan proses yang lebih aman dan efisien. Dengan mengidentifikasi risiko yang ada, peneliti dapat mencari solusi dan teknologi baru yang dapat meningkatkan keselamatan dan produktivitas di bengkel las.

Bengkel Las Latu Agung merupakan salah satu industri yang bergerak dibidang pengelasan atau jasa pengelasan berbagai jenis logam seperti stainless dan besi. Bengkel las ini merupakan suatu tempat untuk membuat, merakit, dan memperbaiki berbagai benda yang bahannya terbuat dari besi dan stainless. Bengkel Las Latu Agung berdiri sejak tahun 1984 dan beralamat di Jalan MT Haryono No. 05 Magetan Jawa Timur. Bengkel las ini melayani jasa pengelasan produk *custom* sesuai yang diinginkan *customer* dan dapat melayani keperluan kantor maupun rumahan, Secara keseluruhan, proses pembuatan pada bengkel las ini dilakukan beberapa aktivitas pada stasiun kerja.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan pada Bengkel Las Latu Agung terdapat beberapa potensi bahaya yang disebabkan oleh beberapa stasiun kerja dan kondisi lingkungan kerja. Beberapa contoh potensi bahayanya yaitu, bahan baku yang sebagian besar terbuat dari logam, alat pengelasan yang memiliki tegangan tinggi, alat potong logam, dan bahan kimia. Bahaya tersebut akan menimbulkan kecelakaan kerja yang ringan hingga fatal yang menyebabkan kerugian bagi pekerjaannya sendiri hingga pemilik perusahaan karena mengeluarkan dana akibat

bahaya tersebut. Contoh kasus kecelakaan kerja yang sering terjadi dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja

Jenis Kecelakaan Kerja	-	Terpapar sinar las
	-	Terkena bahan kimia
	-	Terkena piringan mesin potong
	-	Terkena serpihan logam
Jenis Penyakit Kerja	-	Mata berair
	-	Serpihan logam masuk ke mata
	-	Jari terpotong
	-	Sesak napas
	-	Tangan kasar
	-	Luka gores

Maka dari itu, peneliti ingin melakukan manajemen risiko pada proses produksi di bengkel las guna mengetahui risiko apa saja yang terdapat pada perusahaan dan pengendalian apa yang dapat diterapkan sesuai dengan kaidah K3. Manfaat yang akan perusahaan dapatkan adalah rekomendasi perbaikan untuk meminimalkan angka kecelakaan kerja yang akan terjadi. Jika angka kecelakaan kerja bisa diminimalkan, pekerja tidak akan merasa dirugikan baik fisik dan non fisik, perusahaan juga tidak perlu mengeluarkan dana akibat kecelakaan kerja tersebut. Selain itu, pekerja akan lebih produktif dan pesanan dapat diantarkan ke *customer* tepat waktu. Jika pesanan dapat diantarkan tepat waktu, perusahaan akan mendapatkan nama baik dan tidak menutup kemungkinan akan lebih banyak *customer* yang pesan. Peneliti menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi bahaya didalam pekerjaan, penilaian risiko, hingga pengendalian risikonya. HIRADC dapat digunakan untuk mengelola dan menghilangkan risiko sebelum risiko tersebut terjadi. Metode ini dikembangkan untuk memungkinkan organisasi untuk meminimalkan risiko dengan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memutuskan bagaimana risiko tersebut dapat dihindari atau dikontrol

2. METODE

2.1 *Hazard Identification and Risk Assessment Determining Control (HIRADC)*

Hazard Identification and Risk Assessment Determining Control (HIRADC) adalah proses mengidentifikasi bahaya, mengukur, dan mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya yang dapat terjadi dalam aktifitas rutin ataupun non rutin dalam

perusahaan, untuk selanjutnya dilakukan penilaian risiko dari bahaya tersebut kemudian dilakukan pengendalian risikonya (Cholil et al., 2021). Hasil dari penilaian risiko digunakan untuk membuat pengendalian bahaya agar perusahaan dapat meminimalisir tingkat risiko yang mungkin terjadi akibat kecelakaan kerja. Berdasarkan pengertian diatas, HIRADC meliputi 3 tahapan, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko.

Tabel 2. Tingkat Kekerapan (Frekuensi)

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Hampir Pasti Terjadi	- Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan - Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat Mungkin Terjadi	- Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi - Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Mungkin Terjadi	- Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu - Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil Kemungkinan Terjadi	- Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu - Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Hampir Tidak Pernah Terjadi	- Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu - Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

Sumber : Permen PU No. 10, 2021

Tabel 3. Tingkat Keparahannya (Akibat)

Tingkat Keparahannya	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/Fasilitas Publik
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau Lebih dari 1 orang cacat tetap	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari satu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat; atau Terjadi kerusakan lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau Rusaknya aset masyarakat sekitar secara keseluruhan Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat; atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau Rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar Terjadi kerusakan Sebagian akses jalan masyarakat Terjadi kemacetan lalu lintas selama 1-2 jam
3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mempengaruhi lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit – 1 jam
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit

1	Terdapat insiden yang penanganannya P3K, tidak kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 har	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan
---	---	--	--	---

Sumber : Permen PU No. 10, 2021

Tabel 4. Matriks Penilaian Risiko					
Kekerapan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Sumber : Permen PU No. 10, 2021

Keterangan:

1-4 : Tingkat Risiko Kecil

5-12 : Tingkat Risiko Sedang

15-25 : Tingkat Risiko Besar

Tingkat risiko berdasarkan tabel diatas didapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Tingkat Risiko (TR)} = F \times A \quad \dots(1)$$

Tahap terakhir pada metode HIRADC adalah pengendalian risiko . Pengendalian risiko merupakan cara untuk meminimalisir/ mengurangi tingkat risiko yang terdapat dalam lingkungan kerja (Mirawati & Anindita, 2018). Pengendalian risiko tersebut dikendalikan dari tingkat risiko yang tinggi ke yang rendah. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan cara berikut (Ramadanti et al., 2021):



Gambar 1. Hirarki Pengendalian Risiko

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data menggunakan metode HIRADC terdapat 3 tahapan yaitu, identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko. Identifikasi bahaya dilakukan dengan observasi secara langsung di bengkel las. Menentukan identifikasi bahayanya, peneliti melakukan wawancara dengan salah satu pekerja yaitu Bapak Agus Harmawan. Peneliti melakukan wawancara pada bapak Agus karena beliau bekerja di bengkel las Latu Agung sudah 20 tahun lebih. Jadi sudah pasti mengetahui bahaya apa saja yang pernah terjadi atau kemungkinan terjadi. Penilaian risiko dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko suatu pekerjaan berdasarkan tingkat kekerapan (F) dan tingkat keparahan (A), dimana tingkat kekerapan (F) dikalikan

dengan tingkat keparahan A akan menghasilkan tingkat risiko (TR). Cara mengetahui tingkat risiko berdasarkan perhitungan dapat dilihat pada subbab 2 yaitu metode. Penilaian risiko dalam tabel HIRADC dilakukan pada sebelum dan sesudah pengendalian risiko yang dilakukan oleh Bapak Agus Harmawan dan beberapa pekerja lainnya yaitu Bapak Sumarno dan Bapak Gimam. Penilaian risiko dilakukan oleh perwakilan beberapa pekerja yang sudah bekerja di bengkel tersebut lebih dari 15 tahun sehingga mengerti frekuensi dan akibat dari bahaya yang terjadi. Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini.

Tabel 5. HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Pengendalian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Ket
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	FxA	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknik 4. Administratif 5. APD	F	A	FxA	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
A. Proses Pengambilan Bahan Baku															
1.	Bahan baku kimia seperti cat, tiner	Kebakaran atau ledakan	Cidera fisik berat hingga berat	UU No. 1 Tahun 1970	2	3	6	S	4. SOP : Pemberian APAR di gudang bahan baku sebanyak 2 titik 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes	2	2	4	K	-	-
B. Proses Pemotongan Bahan Baku															
1.	Menyalakan mesin potong	Operator tersengat listrik	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	3	2	6	S	3. Pengecekan mesin potong secara rutin: pemegang mata mesin potong, penguncinya, dan covernya dipastikan berfungsi normal. 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes	2	1	2	K	-	-
2.	Memotong bahan baku	Operator terkena serpihan api	Cidera fisik ringan hingga berat	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	5. Penggunaan APD berupa kacamata safety	3	1	3	K	-	-
		Operator terpapar debu dan partikel logam	Iritasi pada saluran pernapasan	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	3. Penggunaan Fan Blower Portable 4. SOP 5. Penggunaan APD berupa masker	2	2	4	K	-	-

3.	Mematikan mesin potong	Operator tersengat listrik	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	3	2	6	S	3. Pengecekan mesin potong secara rutin: pemegang mata mesin potong, penguncinya, dan covernya dipastikan berfungsi normal. 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes	2	1	2	K	-	-
C. Proses Pengelasan															
1.	Membersihkan bahan baku yang akan di las	Pekerja menghirup debu	Gangguan pernafasan	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	5. Penggunaan APD berupa masker	3	1	3	K	-	-
2.	Mengaktifkan mesin las dan mengatur ampere	Operator tersengat listrik	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	3	2	6	S	3. Pengecekan alat las secara rutin: kondisi fisik alat las, pastikan kabel las dalam konisi baik, pengaturan arus dan tegangan sesuai dengan kebutuhan. 4. SOP 5. Penggunaan APD berupa masker	2	1	2	K	-	-
3.	Pengelasan	Pekerja terpapar asap dan gas beracun	Gangguan pernafasan	UU No. 1 Tahun 1970	5	3	15	B	3. Penggunaan Fan Blower Portable 4. SOP 5. Penggunaan APD berupa masker	4	2	8	S	-	-
		Pekerja terpapar radiasi dan cahaya terang	Gangguan penglihatan	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	4. SOP 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes dan topeng las	3	1	3	K	-	-
D. Proses Penghalusan															

1.	Menyalakan mesin penghalus	Operator tersengat listrik	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	2	2	4	S	3. Pengecekan mesin penghalus secara rutin: pemegang mata mesin penghalus, penguncinya, dan covernya dipastikan berfungsi normal. 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes	1	2	2	K	-	-
2.	Menghaluskan bahan baku yang sudah dilas	Operator terkena serpihan api	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes dan kacamata safety	3	1	3	K	-	-
		Suara bising gerinda	Gangguan pendengaran	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	5. Penggunaan APD berupa ear plug	2	1	2	K	-	-
		Pekerja terpapar debu logam	Iritasi pada saluran pernapasan	UU No. 1 Tahun 1970	5	3	15	B	3. Penggunaan Fan Blower Portable 4. SOP 5. Penggunaan APD berupa masker	4	2	8	S	-	-
3.	Mematikan mesin penghalus	Operator tersengat listrik	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	2	2	4	S	3. Pengecekan mesin penghalus secara rutin: pemegang mata mesin penghalus, penguncinya, dan covernya dipastikan berfungsi normal. 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes	1	2	2	K	-	-
E. Proses Pengecatan															
1.	Menyiapkan alat cat kompresor	Ledakan akibat tekanan gas tidak stabil	Cidera fisik berat hingga fatal	UU No. 1 Tahun 1970	1	4	4	S	3. Pengecekan alat kompresor secara rutin: kondisi fisik, tekanan dan kapasitas sesuai kebutuhan. 5. Penggunaan APD lengkap berupa wearpack, sarung tangan, safety shoes	1	3	3	K	-	-

2.	Pengecatan	Operator terpapar debu dan partikel	Gangguan pernafasan	UU No. 1 Tahun 1970	5	3	15	B	3. Penggunaan Fan Blower Portable 4. SOP 5. Penggunaan APD berupa masker	3	2	6	S	-	-
		Suara bising kompresor	Gangguan pendengaran	UU No. 1 Tahun 1970	4	2	8	S	5. Penggunaan APD berupa ear plug	2	1	2	K	-	-

Keterangan:

F : Frekuensi K : Kecil A : Akibat

TR : Tingkat Risiko S : Sedang B : Besar

Berdasarkan Tabel 4. didapatkan hasil berupa penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian serta penilaian risiko setelah dilakukan pengendalian sebagai berikut.

3.1 Penilaian Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

Penilaian risiko ini untuk mengetahui tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian. Penilaian risiko ini berdasarkan tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan, dimana hasil dari dua tingkat tersebut didapatkan tingkat risiko pada suatu pekerjaan. Tabel tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

No.	Uraian Pekerjaan	Kategori Tingkat Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1.	Pengambilan bahan baku	5	1	0	6
2.	Pemotongan bahan baku	5	4	0	9
3.	Assembling (Pengelasan)	10	3	1	14
4.	Penghalusan	8	4	1	13
5.	Pengecatan	3	2	1	6
Jumlah		31	14	3	48

Berdasarkan Tabel 5. didapat total risiko sebanyak 48 risiko, apabila dikonversi ke dalam persentase akan didapatkan hasil seperti berikut.

- a. Tingkat risiko besar $= \frac{3}{48} \times 100\% = 6,25\%$
- b. Tingkat risiko sedang $= \frac{14}{48} \times 100\% = 29,17\%$
- c. Tingkat risiko kecil $= \frac{31}{48} \times 100\% = 64,58\%$

Berdasarkan hasil persentase di atas bahwa masih ada pekerjaan yang berisiko besar dan masih banyak pekerjaan yang berisiko sedang. Hal tersebut dipengaruhi oleh bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian risiko untuk meminimalisir risiko yang dapat terjadi saat bekerja.

3.2 Penilaian Risiko Sesudah Dilakukan Pengendalian

Penilaian risiko setelah dilakukan pengendalian dapat disebut juga dengan penilaian sisa risiko. Penilaian sisa risiko digunakan untuk mengetahui besarnya penurunan risiko setelah dilakukan pengendalian berdasarkan hirarki pengendalian risiko. Pengendalian yang digunakan, yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat

pelindung diri (APD). Tabel tingkat risiko dari hasil penilaian risiko setelah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7. Tingkat Risiko Sesudah Dilakukan Pengendalian

No.	Uraian Pekerjaan	Kategori Tingkat Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1.	Pengambilan bahan baku	6	0	0	6
2.	Pemotongan bahan baku	9	0	0	9
3.	Assembling (Pengelasan)	13	1	0	14
4.	Penghalusan	12	1	0	13
5.	Pengecatan	5	1	0	6
Jumlah		45	3	0	48

Dapat diketahui berdasarkan hasil penilaian risiko sesudah dilakukan pengendalian pada semua pekerjaan mengalami penurunan risiko. Hasil penilaian sisa risiko menggunakan metode HIRADC apabila dikonversi ke dalam persentase akan didapatkan hasil seperti berikut.

- a. Tingkat risiko besar $= \frac{0}{48} \times 100\% = 0\%$
- b. Tingkat risiko sedang $= \frac{3}{48} \times 100\% = 6,25\%$
- c. Tingkat risiko kecil $= \frac{45}{48} \times 100\% = 93,75\%$

3.3 Identifikasi Bahaya

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan didapat identifikasi bahaya sebanyak 48 bahaya dengan berbagai macam faktor. Identifikasi bahaya dilakukan pada saat proses produksi di bengkel las yaitu proses pengambilan bahan baku, pemotongan bahan baku, *assembling* sesuai produk pesanan dengan cara pengelasan, penghalusan material setelah dilakukan pengelasan, dan yang terakhir adalah proses pengecatan. Bahaya terdapat pada sebelum aktivitas berlangsung hingga setelah aktivitas dilakukan.

Potensi bahaya dan risiko dapat timbul disebabkan oleh 2 faktor, yaitu faktor manusia dan peralatan. Risiko yang ditimbulkan dari faktor manusia adalah kelalaian atau kurangnya pemahaman mengenai K3 ditempat kerja. Sedangkan faktor peralatan adalah kondisi dari peralatan itu sendiri yang kurang baik sehingga menimbulkan bahaya bagi pekerja (Sari et al., 2023). Peralatan yang digunakan

dalam proses produksi bengkel las diantaranya gerinda, *mitter saw*, mesin las listrik, tabung oksigen, kompresor, dan perkakas lainnya.

Mesin gerinda tangan dan *mitter saw* yang digunakan untuk proses penghalusan dan pemotongan material menghasilkan getaran langsung pada tangan. Menurut sebuah penelitian penggerindaan terdapat bahaya getaran yang dapat menyebabkan gangguan syaraf tepi dan kesemutan pada tangan. Selain risiko yang tersebut, pada penelitian lain pengoperasian gerinda dapat menimbulkan gangguan pendengaran akibat suara bising yang ditimbulkan, gangguan pernapasan akibat debu yang ditimbulkan, luka bakar, luka sayat, tersengat listrik (Asyhar Wahyu Azady & Widowati, 2018).

Pengelasan merupakan proses penyambungan material dengan material lain sehingga membentuk produk sesuai dengan desain yang diinginkan. Saat proses pengelasan berlangsung, pekerja akan terpapar langsung oleh benda asing, percikan api, dan sinar ultraviolet. Kondisi tersebut akan menimbulkan beberapa bahaya seperti bahaya asap dan gas, bahaya radiasi dari cahaya ultraviolet, bahaya panas/api, bahaya listrik (Sari et al., 2023). Proses pengelasan juga dapat menimbulkan kelelahan pada mata yang diakibatkan oleh intensitas cahaya yang tinggi, dimana intensitas cahaya yang tinggi mengakibatkan mata beradaptasi dengan cahaya yang terang dan gelap (M Husein, 2022) Terdapat penelitian yang menyebutkan intensitas cahaya pada proses pengelasan berkisar kurang lebih 1505 lux. Cahaya tersebut dapat membakar iris dan epitel pigmen retina (D Setiawan, 2016). Penelitian lain menyebutkan bahwa intensitas cahaya tinggi dengan mengandung cahaya ultraviolet dapat mengakibatkan fotokeratitis pada mata, diantaranya air mata berlebihan, kedutan yang abnormal, nyeri mata, dan iritasi mata (Kurniawan et al., 2017). Hal ini juga dirasakan oleh pekerja Bengkel Las Latu Agung, dikarenakan mereka terpapar tanpa menggunakan topeng las.

Proses pengelasan terdapat bahan kimia yaitu elektroda atau kawat las. Pembakaran elektroda dengan logam akan menyebabkan penguapan logam berupa partikel-partikel halus berupa asap. Asap tersebut akan masuk ke dalam paru-paru (Qolik et al., 2018). Asap yang dihasilkan dari proses pengelasan mengandung beberapa gas yang dapat membahayakan pekerja, diantaranya nitric oksida, carbon monoksida (CO), ozon (O₃), nitrogen dioksida (NO₂) dan nitrogen monoksida (NO).

Gas tersebut akan mempengaruhi kesehatan pekerja seperti kelaian fungsi system saraf dan fungsi kerja ginjal. Asap tersebut juga mengandung zat mangan yang dapat menimbulkan kerusakan pada paru-paru, sistem saraf pusat, ginjal, pernapasan (Agustin Sukmandari et al., 2018).

Tahap terakhir pada proses produksi di bengkel las ialah pengecatan. Pengecatan pada bengkel ini menggunakan kompresor. Proses pengecatan menggunakan kompresor akan mengeluarkan partikel-partikel kecil yang akan berubah menjadi aerosol, aerosol ini yang akan mengganggu Kesehatan pekerja dan orang lain disekitar (Selviastuti et al., 2016). Proses pengecatan dilakukan di luar ruangan (*outdoor*), sehingga aerosol dapat terhirup oleh orang sekitar. Selain itu, didalam cat juga mengandung tiner, binder, pigmen yang berdampak negatif bagi Kesehatan. Seperti pusing, kanker paru-paru, iritasi mata, ISPA, kerusakan pada sistem saraf pusat, dan iritasi kulit (Agnes Sriratih et al., 2021).

Permasalahan yang ada disebabkan oleh 2 faktor yaitu manusia dan peralatan, selain itu, terdapat juga faktor *unsafe condition* (kondisi tidak aman). Berdasarkan hasil observasi di lapangan, terdapat kondisi tidak aman seperti kabel-kabel yang berserakan dilantai, lantai berlubang, perkakas yang berserakan di lantai dan tidak tersedianya APAR di dalam bengkel. Kabel yang berserakan akan mengakibatkan korsleting listrik dan dapat menimbulkan kebakaran. Sehingga APAR sangat penting dalam proses produksi di bengkel las.

3.4 Pengendalian Risiko

Pengendalian ini hanya untuk risiko yang memiliki tingkat sedang dan besar. Pengendalian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi di lapangan dan didapat dari hasil diskusi antara peneliti, pemilik yaitu Bapak Sukarno, dan Bapak Agus Harmawan. Terdapat 3 jenis pengendalian yang dapat diterapkan pada bengkel las latu agung, yaitu:

3.4.1 Rekayasa Teknik

Pengendalian tingkat rekayasa teknik ini diterapkan pada pekerjaan yang memiliki bahaya yang dapat menimbulkan risiko besar. Bahaya tersebut berada di empat pekerjaan yang ada pada proses produksi bengkel las yaitu pekerja dan orang yang berada disekitar menghirup debu atau partikel-partikel kecil yang dihasilkan dari pekerjaan memotong bahan baku, pengelasan, penghalusan, dan pengecatan. Maka

dari itu bengkel las dapat menambahkan *Fan Blower Portable* untuk proses yang menghasilkan debu atau partikel-partikel kecil seperti pada proses pemotongan menggunakan *mitter saw* atau gerinda tangan, pengelasan dengan las listrik dan menggunakan argon, penghalusan menggunakan gerinda tangan atau amplas dan pengecatan menggunakan kompresor. Agar partikel-partikel yang dihasilkan tidak terhirup oleh pekerja dan lingkungan sekitar. Ujung dari alat tersebut bisa diarahkan ke udara atau bisa juga ditampung terlebih dahulu. Contoh penggunaan alat *Fan Blower Portable* dapat dilihat pada Gambar 2. berikut ini. Welder using local exhaust ventilation to remove fume from breathing zone. (Photo courtesy of the Lincoln Electric Company).



Gambar 2. Contoh Penggunaan Alat *Fan Blower Portable*

Sumber: OSHA

Selain itu adalah dengan mengecek alat secara rutin atau membuat jadwal pengecekan alat. Karena jika alat dalam kondisi kurang baik akan menimbulkan bahaya untuk pekerja.

3.4.2 Administratif

Pengendalian tingkat administratif dilakukan dengan cara membuat SOP. Karena pada bengkel las belum ada SOP, sehingga para pekerja menjalankan aktivitas produksi seenaknya sendiri. Selain SOP, pengendalian administratif yang dapat diterapkan adalah pekerja mengikuti pelatihan. Karena jika pekerja memiliki skill yang memadai, kekeliruan dalam bekerja dapat di minimalisir. Selain SOP, bengkel harus menyediakan APAR di beberapa titik agar jika terjadi kebakaran dapat diatasi dengan segera.

3.4.3 Alat Pelindung Diri (APD)

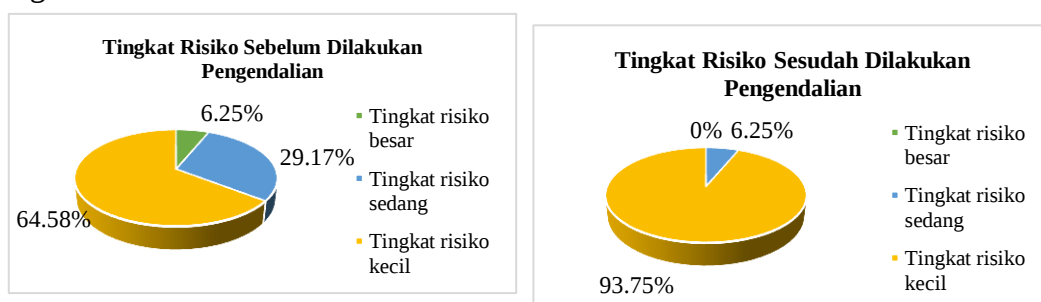
Pengendalian berupa APD merupakan pengendalian yang wajib diterapkan pada bengkel las, karena pada bengkel las rata-rata material terbuat dari logam. Selain itu pada bengkel las juga terdapat beberapa aktivitas yang menggunakan alat berisiko tinggi seperti gerinda, *mitter saw*, mesin las, kompresor. Produk yang dihasilkan rata-rata memiliki dimensi yang besar seperti pagar rumah, *ralling*, tangga putar, kanopi dll. Sehingga, jika pengendalian berupa APD diterapkan dengan baik akan meminimalkan tingkat risiko yang akan terjadi.

3.5 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya pada kelima aktivitas pekerjaan, didapatkan 31 tingkat risiko kecil, 14 tingkat risiko sedang dan 3 tingkat risiko besar. Selanjutnya peneliti melakukan pengendalian berdasarkan hirarki pada tingkat risiko sedang dan besar. Terdapat 3 tingkat pengendalian yang digunakan yaitu rekayasa teknik, administratif dan APD. Setelah itu peneliti meminta bengkel menerapkan pengendalian tersebut selama 1 minggu. Ternyata terdapat penurunan tingkat risiko yang signifikan. Tingkat risiko kecil menjadi 45 risiko, tingkat risiko sedang menjadi 3 risiko dan tingkat risiko besar menjadi 0.

3.6 Perbandingan Penilaian Risiko

Perbandingan penilaian risiko dilakukan pada sebelum dilakukan pengendalian dengan sesudah dilakukan pengendalian. Pengendalian dilakukan dengan beberapa tingkat yaitu rekayasa teknik, administratif, dan APD. Rekap tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada Tabel 5. dan Tabel 6. Grafik perbandingan tingkat risiko dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik Perbandingan tingkat Risiko.



Gambar 3. Grafik Perbandingan tingkat Risiko

Berdasarkan Gambar 2. dapat diketahui tingkat risiko besar dari 6,25% turun menjadi 0%, dimana hal ini mengalami penurunan sebesar 6,25%. Kemudian, tingkat risiko sedang dari 29,17% turun menjadi 6,25%, dimana hal ini mengalami penurunan sebesar 22,92%. Lalu, tingkat risiko kecil dari 64,58% naik menjadi 93,75%, dimana hal ini mengalami kenaikan sebesar 29,17% akibat penurunan dari tingkat risiko besar dan tingkat risiko sedang setelah dilakukan penetapan pengendalian menjadi tingkat risiko kecil. Hal ini membuktikan bahwa pengendalian yang ditetapkan menggunakan hirarki pengendalian risiko dapat menurunkan tingkat risiko pada pekerjaan yang ada di bengkel las Latu Agung.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pekerjaan yang ada di bengkel las saat proses produksi menggunakan metode HIRADC, maka dapat disimpulkan bahwa pengendalian risiko menggunakan metode hirarki dapat menurunkan tingkat risiko pekerjaan yang ada di bengkel las untuk meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat terjadi, hal ini dapat dilihat dengan hasil sebagai berikut.

Berdasarkan identifikasi bahaya yang didapatkan pada pekerjaan proses produksi di bengkel las didapatkan 48 potensi bahaya dengan potensi bahaya yang paling banyak yaitu pada pekerjaan *assembling* (pengelasan). Identifikasi bahaya yang memiliki tingkat risiko besar yaitu aktivitas yang menghasilkan partikel-partikel kecil seperti pengelasan, pemotongan bahan baku, penghalusan bahan baku, pengecatan. Hal tersebut dapat terjadi karena para pekerja tidak menggunakan masker sehingga partikel-partikel kecil tersebut dapat masuk ke saluran pernapasan yang dapat mengganggu kesehatan para pekerja.

Berdasarkan hasil penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar sebanyak 3 risiko (6,25%), tingkat risiko sedang sebanyak 13 risiko (29,17%), dan tingkat risiko kecil sebanyak 32 risiko (64,58%). Setelah dilakukan pengendalian dan diterapkan selama 1 minggu tingkat risiko mengalami penurunan, yaitu tingkat risiko besar menjadi tidak ada (0%), tingkat risiko sedang menjadi 3 risiko (6,25%), tingkat risiko kecil menjadi 45 risiko (93,75%).

Berdasarkan penetapan pengendalian risiko yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan hirarki pengendalian risiko, yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD). Pengendalian tingkat rekayasa teknik berupa penambahan alat yaitu *fan blower portable* yang berfungsi untuk menghirup partikel-partikel kecil yang dihasilkan beberapa aktivitas sehingga udara disekitar pekerja tetap bersih. Selain penambahan alat, dilakukan juga pengecekan alat secara rutin atau membuat jadwal pengecekan alat. Karena jika alat dalam kondisi baik maka potensi bahaya dapat diminimalkan. Pengendalian tingkat administratif dilakukan dengan cara membuat SOP. Pembuatan SOP dilakukan agar para pekerja dapat melakukan pekerjaannya dengan sistematis. Selain SOP, ditambahkan APAR di beberapa titik agar jika terjadi kebakaran dapat diatasi dengan segera. Selanjutnya adalah pengendalian tingkat APD. Bengkel las menyediakan APD berupa *wearpack*, sarung tangan, kacamata *safety*, sepatu *safety*, masker, *ear plug*, helm *safety*, topeng las.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes Sriratih, E., Suhartono, & Nurjazuli. (2021). Analisis Faktor Lingkungan Fisik Dalam Ruang Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Negara Berkembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(4), 473–482.
- Agustin Sukmandari, E., Dwi Pramono, T., & Tyas Subekti, A. (2018). Potensi Bahaya Kerja Pada Pekerja Industri Manufaktur Logam. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr.Soetomo*, 4(2), 170–177.
- Asyhar Wahyu Azady, A., & Widowati, E. (2018). Penggunaan job hazard analysis dalam identifikasi risiko keselamatan kerja pada pengrajin logam. (*Journal Of Public Health Research And Development*510, 2(4), 510–519.
- Cholil, A. A., Santoso, s., Syahril, T. R., Sinulingga, E. C., & Nasution, R. H. (2021). Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, 20(2), 41–64.
- D Setiawan. (2016). Hubungan antara umur dan intensitas cahaya las dengan kelelahan mata pada juru las PT. X di Kabupaten Gresik. *Journal of Occupational Safety and Health*, 6(2), 142–152. <https://e->
- Kurniawan, A. F., Ma'rufi, I., Dewi, A., & Sujoso, P. (2017). Gejala Fotokeratitis Akut Akibat Radiasi Sinar Ultraviolet (UV) Pada Pekerja Las Di PT. PAL INDONESIA Surabaya. *Jurnal IKESMA*, 13(1), 22–31.

- M Husein. (2022). Hubungan faktor pekerja dan intensitas cahaya las dengan kelelahan mata pada pekerja. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1), 229–343.
- Mirawati, A., & Anindita, G. (2018). Identifikasi Bahaya Pada Section Marking Cutting Dan Shotblasting Process Di Perusahaan Manufaktur Dengan Metode HIRARC. *Seminar K3*, 02(01), 611–616.
- Qolik, A., Wahono, Sunomo, & Basuki, Y. (2018). Bahaya Asap dan Radiasi Sinar Las Terhadap Pekerja Las di Sektor Informal. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 1–4.
- Ramadanti, A., Khoirunisa, A., Riezka, A., Puti Andini Wibowo, D., & Aisyah Yasmin, M. (2021). Analisis Risiko K3 Dan Kesehatan Lingkungan Pada Saat Work From Home Menggunakan Metode HIRARC. *Health Safety Environment Journal*, 2(2).
- Sari, D., Masyarakat, J. S.-J. L. K., & 2023, undefined. (2023). Analisis Risiko K3 pada Aktivitas Pembuatan Pagar di Bengkel Las Makmur Jaya Kabupaten Cilacap. *Jurnalkesmas.Co.Id*, 1(1).
- Selviastuti, R., Hanani, Y. D., & Setiani, O. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Paparan Timbal (Pb) pada Pekerja Karoseri Bus 'X' di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 871–878.
- Zuhrizal Fadhly. (2019). Perbandingan manajemen sektor pemerintah dengan sektor swasta. *Jurnal Punlic Policy*, 2(2), 186–195.