

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 2, Nomor 6, Juni 2024, Halaman 720-728
Licensed by CC BY-SA 4.0
E-ISSN: [2986-6340](#)
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12667005>

Analisis HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) pada Pekerja Unit *Cutting* dan *Marking* PT. X Surabaya

Siska Tri Karisma Dewi^{1*}, Meirina Ernawati²

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran dan Ilmu Alam,
Universitas Airlangga, Banyuwangi, Indonesia

²Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Airlangga, Surabaya, Indonesia

*Email korespondensi: siska.tri.karisma-2020@fkm.unair.ac.id

Abstrak

Industri yang terus berkembang mengharuskan kerja sama antara manusia dan mesin yang berisiko penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja pada pekerja. Manajemen risiko yang optimal dapat melalui penyusunan HIRARC yang sesuai di tempat kerja. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko menggunakan HIRARC pada proses pekerjaan *cutting* dan *marking* di PT. X Surabaya. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan *crosssectional study*. Lokasi penelitian pada unit *cutting* dan *marking* PT. X Surabaya. Hasil penelitian dianalisis dengan mengalikan nilai tingkat kemungkinan dan nilai tingkat keparahan bahaya yang ditemukan di unit penelitian tersebut. Berdasarkan keseluruhan hasil HIRARC menunjukkan potensi bahaya proses pekerjaan pada tingkat risiko sangat mendesak (*cutting*=12 & *marking*=10) dan tingkat risiko tidak dapat ditoleransi (*cutting*=3 & *marking*=2). Oleh karena itu, secara keseluruhan hasil HIRARC diperlukan adanya pengendalian risiko berdasarkan *hierarchy of control* berupa eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri yang sesuai di tempat kerja.

Kata kunci: Perusahaan Fabrikasi, HIRARC, Unit *Cutting*, Unit *Marking*

Abstract

Industry that continues to develop requires cooperation between humans and machines which poses a risk of occupational diseases and work accidents among workers. Optimal risk management can be done through the preparation of appropriate HIRARC in the workplace. This research aims to identify potential hazards and control risks using HIRARC in the cutting and marking work process at PT. X Surabaya. This research is a type of descriptive observational research with a cross-sectional study approach. This research location was carried out at the cutting and marking unit of PT. X Surabaya. The research results were analyzed by multiplying the probability level value and the hazard severity value found in the research unit. Based on the overall results of HIRARC, shows that the potential dangers of the work process are at a very urgent risk level (*cutting*=12 & *marking*=10) and an intolerable risk level (*cutting*=3 & *marking*=2). Therefore, overall the results of HIRARC require risk control based on the Hierarchy of Control in the form of elimination, substitution, technical engineering, administration, and appropriate personal protective equipment in the workplace.

Keywords: Fabrication Company, HIRARC, Cutting Unit, Marking Unit

Article Info

Received date: 30 Juni 2024

Revised date: 28 Juni 2024

Accepted date: 30 Juni 2024

PENDAHULUAN

Perkembangan industri 5.0 telah mendukung perubahan operasional perusahaan menjadi berbasis teknologi. Hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi sesuai kebutuhan perusahaan dan permintaan pasar secara menyeluruh. Teknologi tersebut

menstimulasi adanya kerja sama manusia dan mesin menjadi lebih komprehensif dalam menciptakan inovasi di dunia kerja (Firmansyah & Prakosa, 2021).

Operasional perusahaan tidak lepas dari potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan para pekerja diantaranya lingkungan kerja yang tidak aman (*unsafe condition*), cara kerja tidak sesuai (*unsafe action*), peralatan yang tidak aman, *human error*, dan sebagainya (Asih et al., 2021). Perusahaan harus menerapkan berbagai regulasi K3 secara optimal dalam proses bisnis yang dilakukannya. Hal tersebut tercantum di dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Pemenuhan terhadap regulasi yang telah ditetapkan tersebut bertujuan mencegah tingginya angka kecelakaan dan penyakit akibat kerja di tempat kerja.

Menurut *International Labour Organization* (ILO) terdapat 2,78 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada tahun 2018 (Kurniawidjadja et al., 2019). Distribusi tersebut menyebutkan 13,7% (380.000 pekerja) meninggal akibat kecelakaan kerja dan 86,3% (2,4 juta pekerja) meninggal akibat penyakit akibat kerja (Kurniawidjadja et al., 2019). Potensi bahaya tersebut juga dijumpai pada proses PT. X yang merupakan perusahaan fabrikasi di Kota Surabaya. Proses yang dilakukan diantaranya *cutting*, *marking*, dan sebagainya. Potensi tersebut perlu dilakukan mitigasi dan pengendalian risiko yang lebih optimal menggunakan *HIRADC* (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*), *HIRARC* (*Hazard Identification, Risk, Assessment, and Risk Control*), *JSA* (*Job Safety Analysis*) dan lain sebagainya.

Hazard Identification, Risk, Assessment, and Risk Control merupakan komponen regulasi OHSAS 18001:2007 pada bagian klausul 4.3.1 yang menyebutkan bahwa organisasi harus menetapkan penerapan dan pemeliharaan prosedur untuk memprediksi dengan melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko yang diperlukan (Pramadi et al., 2020). Identifikasi bahaya di tempat kerja dilakukan dengan analisis potensi bahaya dengan metode observasi, sementara penilaian risiko merupakan tindakan mengkalulasi atau menguantifikasi besaran risiko untuk memperoleh hasil yang menyatakan dapat diterima atau tidak pada proses pekerjaan. Selanjutnya pengendalian risiko adalah upaya meminimalkan risiko yang ada dengan *hierarchy of control* yang terdiri dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (Tarwaka, 2019b).

Penelitian terdahulu mengidentifikasi bahaya menggunakan *HIRARC* pada salah satu perusahaan fabrikasi suku cadang dan kendaraan bermotor dengan temuan 16 potensi bahaya risiko sedang dan 10 potensi bahaya risiko rendah yang berpotensi terjadi KAK dan PAK di lokasi tersebut (Pramadi et al., 2020). Penelitian pendukung lainnya juga ditemukan pada perusahaan fabrikasi konstruksi baja dengan temuan 3 potensi bahaya sangat tinggi, 1 potensi bahaya tinggi, 3 potensi bahaya sedang, dan 3 potensi bahaya rendah yang berdampak pada keselamatan dan kesehatan pekerjaannya (Simbolon, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko pada proses pekerjaan *cutting* dan *marking* di PT. X Surabaya. *HIRARC* merupakan salah satu cara yang terbilang efisien untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK), melindungi tenaga kerja sehingga pekerjaan yang dilakukan akan lebih maksimal dan produktif.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif observasional dengan memberikan gambaran pengamatan secara objektif mengenai *risk assesment* dan pengendalian risiko di tempat kerja. Penelitian ini menggunakan pendekatan *crossectional study* karena pengambilan data dalam satu waktu tertentu. Penelitian ini dilakukan di unit *cutting* dan *marking* di PT. X Surabaya pada Januari – Februari 2024.

Sumber data penelitian ini adalah data primer yang diperoleh langsung dengan observasi pada unit *cutting* dan *marking* PT. X Surabaya dengan mengidentifikasi bahaya, memberikan nilai tingkat kemungkinan, tingkat keparahan, tingkat risiko, dan memberikan pengendalian risiko yang dapat dilakukan. Penelitian ini dianalisis melalui penyajian tabel matriks tingkat risiko yang diperoleh dengan mengalikan nilai tingkat kemungkinan dan nilai tingkat keparahan bahaya yang ditemukan di unit penelitian tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* pada aktivitas unit *cutting* dan *marking* PT. X Surabaya dilakukan dengan observasi langsung terhadap proses kerja di unit tersebut. Identifikasi bahaya dilakukan pada beberapa proses di unit *cutting* diantaranya peletakan material ke matras area CNC, penggunaan panel listrik untuk mengoperasikan peralatan, pembukaan gas oksigen dan LPG dengan perbandingan 1:1, pemrograman dengan teknik dan metode yang diinginkan pada proses *cutting*, dan mesin bekerja sesuai program untuk *oxyfuel* serta plasma *cutting*. Sedangkan proses dalam unit *marking* yaitu peletakan material besi dengan *lifting tools* (alat angkat dan angkut), persiapan alat dan bahan (kapur, drip, meteran, palu), pembuatan titik dan garis pada plat besi, proses penitikan menggunakan drip dan palu. Berikut ini merupakan *HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control)* yang disusun sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditetapkan.

Tabel 1. *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)* Proses Pekerjaan Unit *Cutting* PT. XYZ

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Dampak	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko
				(a)	(b)	(a*b)	Tingkat risiko	
1	Peletakan material ke matras area CNC	Material berayun	Luka memar, terpentak	3	4	12	Mendesak	1. Inspeksi dan <i>maintenance lifting tools</i> jika sudah aus atau rusak. 2. Pengangkatan sesuai Beban Kerja Aman. 3. Gunakan APD (<i>shoes, helmet, gloves</i> , baju lengan panjang)
		Material menimpa dan berjatuh pada pekerja	Patah tulang, luka sobek, dan kematian	4	4	16	Mendesak	1. Memiliki surat izin angkat angkut (SIO) 2. Inspeksi <i>lifting tools</i> . 3. Mengoperasikan <i>crane</i> dengan kecepatan aman dan perhatikan arah angin. 4. Gunakan APD (<i>safety shoes, safety helmet</i> , sarung tangan, masker, baju lengan panjang).
2	Penggunaan panel listrik untuk mengoperasikan peralatan	Korsleting listrik	Kebakaran akibat korsleting listrik	4	4	16	Mendesak	1. Mengganti kabel yang rusak. 2. Mengisolasi kabel. 3. Memasang tanda tegangan tinggi.

			Tersengat listrik	4	4	16	Mendesak	1. Pasang alarm kebakaran. 2. Terdapat tanda arah titik kumpul. 3. Tersedia APAR.
			Luka bakar	3	4	12	Mendesak	1. Menggunakan APD (<i>safety shoes, helmet, gloves</i>, baju panjang).
			Luka bakar hingga kematian	3	4	12	Mendesak	1. Memasang <i>flashback arrestor</i> pada tabung. 2. Memasang pendeteksi kebocoran gas. 3. Memberikan tanda bahaya bahan kimia.
3	Pembukaan gas oksigen dan LPG dengan perbandingan 1:1	Gas balik dan meledak	Menimbulkan kebakaran	4	4	16	Mendesak	1. Menyediakan APAR. 2. Menggunakan APD (<i>helmet, shoes, masker</i>, sarung tangan, baju lengan panjang).
4	Pemasukan file dan pemograman sesuai teknik dan metode	Posisi tidak ergonomis	Keluhan MSDs	4	3	12	Mendesak	1. Menyesuaikan tempat duduk ergonomis. 2. <i>Shift</i> kerja. 3. Peregangan.
		Radiasi layar monitor	Mata pedih, berair, dan pandangan kabur	3	3	9	Tidak dapat ditoleransi	1. Memakai <i>sceen saver</i> dan kacamata.
5	Proses mesin beroperasi sesuai perintah (<i>oxyfuel</i> dan plasma <i>cutting</i>)	Timbulnya percikan api	Kebakaran	3	4	12	Mendesak	1. Memasang pembatas. 2. Menjauhkan material yang mudah terbakar.
		Pemasangan plan besi menimbulkan ketajaman pada beberapa titik	Tangan tergores besi	4	3	12	Mendesak	1. Menggunakan APD (sarung tangan, baju panjang, <i>safety shoes</i>).
		Kebisingan mesin CNC	Gangguan pendengaran	3	3	9	Tidak dapat ditoleransi	1. Menggunakan <i>earplug</i>
		Timbul asap dari proses pemotongan	Gangguan pernapasan	3	3	9	Tidak dapat ditoleransi	1. Memberikan air di bawah permukaan plat besi untuk mereduksi asap

							2. Pemasangan blower atau <i>local exhaust fan</i> .
							3. Inspeksi peralatan secara rutin.
	Nozzle buntu	Semburan tiba-tiba (meledak)	3	4	12	Mendesak	1. Mengganti nozzle yang rusak dan inspeksi berkala.
	Terdapat pantulan cahaya mesin CNC	Silau mata, iritasi, dan kabur.	4	4	16	Mendesak	1. Menggunakan APD (kacamata hitam, <i>face shield</i>)

Keterangan: Dapat toleransi (≤ 6), tidak dapat ditoleransi (> 6), dan sangat mendesak (≥ 10).

Tabel 2. *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)* Proses Pekerjaan Unit Marking PT. XYZ

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Dampak	Penilaian Risiko			Tingkat risiko	Pengendalian Risiko
				(a)	(b)	(a*b)		
1	Peralatan material besi yang dilakukan dengan menggunakan <i>lifting tools</i>	Tertimpa material yang jatuh	Patah tulang, luka sobek, dan kematian	4	4	16	Mendesak	1. Memastikan hook, sling pada kondisi yang baik. 2. Sesuaikan SWL (<i>Safe Working Load</i>). 3. Gunakan APD (helm, <i>safety shoes</i> , baju lengan panjang).
		Tertimpa material berayun	Menghantam tubuh dan terpental	4	3	12	Mendesak	1. Mengoperasikan crane dengan kecepatan aman dan perhatikan arah angin.
		Tertabrak <i>forklift</i>	Luka sobek, terpental, patah tulang	4	4	16	Mendesak	1. Cek ulang kondisi forklift. 2. Operator forklift harus memiliki sertifikat atau SIO.
		Tergores	Luka sobek	4	3	12	Mendesak	1. Gunakan APD (helm, <i>safety shoes</i> , baju lengan panjang, sarung tangan, masker).
		Peletakan tidak tepat pada matras marking	Luka memar, patah tulang	4	3	12	Mendesak	1. Memperhitungkan ukuran material dengan matras.
2	Mempersiapkan alat dan bahan (penggaris, meteran, kapur, spidol)	Tergores alat penggaris dan meteran	Luka sobek	4	2	8	Tidak dapat ditoleransi	1. Ikuti instruksi kerja perkakas tangan 2. Gunakan APD sarung tangan

		Terhirup debu kapur	Sesak napas	4	3	12	Mendesak	1. Gunakan APD masker
3	Tarik meteran dan sesuaikan ukuran untuk membuat titik dan garis pada plat besi	Posisi tidak ergonomis saat menggambar (posisi jongkok lama)	Kaku pada punggung, leher, kaki, dan nyeri sendi.	3	3	9	Tidak dapat ditoleransi	1. Minum yang cukup agar tidak dehidrasi sehingga. 2. Sesuaikan jarak pekerja dengan objek.
		Terpukul palu	Luka memar, berdarah	4	3	12	Mendesak	1. Posisi tangan tepat memegang palu dan drip. 2. Gunakan sarung tangan.
		Partikel debu penitikan melayang	Iritasi mata	3	4	12	Mendesak	1. Gunakan APD kaca mata clear
4	Melakukan penitikan dengan menggunakan drip dan palu	Tergores plat besi	Terluka/pendarahan hebat	4	3	12	Mendesak	1. Gunakan APD (<i>glove</i>). 1. Mengatur posisi tubuh agar tidak membelakangi sumber cahaya.
		Pencahaya kurang	Kelelahan mata	3	4	12	Mendesak	2. Menambahkan lampu kecil pada helm.

Keterangan: Dapat toleransi (≤ 6), tidak dapat ditoleransi (> 6), dan sangat mendesak (≥ 10)

Identifikasi bahaya yang dilakukan menggunakan HIRARC pada unit *cutting* PT. X Surabaya menunjukkan variasi bahaya yang perlu diperhatikan secara optimal. Bahaya tersebut diantaranya penemuan material berayun, material yang menimpa dan berjatuh pada pekerja, korsleting listrik, gas yang meledak, posisi ergonomis kerja, radiasi layar monitor, timbulnya percikan api, permukaan besi yang tajam, kebisingan, paparan asap, nozzle buntu, dan pantulan cahaya mesin. Temuan tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian pendahuluan pada PT. Trijaya Teknik yang merupakan perusahaan fabrikasi Karawang. *Hazard* dalam operasional perusahaan tersebut yaitu tersandung batang besi, kebakaran, korsleting listrik, terkena percikan api sisa material, terpotong mesin, dan terbentur *body* mesin (Smarandana et al., 2021). Unit *marking* PT. X Surabaya juga menemukan bahaya diantaranya tertimpa material, tertabrak *forklift*, tangan tergores, posisi tidak ergonomis, terhirup debu kapur, tergores plat besi, dan pencahayaan yang kurang. PT. Ravana Jaya yang merupakan perusahaan sejenis menemukan bahaya yang tidak jauh berbeda yaitu keluhan otot pekerja, pekerja terpeleset dan tertimpa material, tersayat dan tergores, serta tersandung plat baja (Asih et al., 2021).

Hasil identifikasi bahaya tersebut dianalisis penilaian risiko bahaya masing-masing. Proses penilaian risiko ini dilakukan dengan mengalikan nilai kemungkinan (*likelihood*) dan nilai keparahan (*severity*) pada masing-masing bahaya (Ridwan et al., 2022). Hasil penilaian risiko ini akan diklasifikasikan menjadi risiko dapat ditoleransi, risiko tidak dapat ditoleransi, dan risiko sangat mendesak. Berdasarkan tabel penilaian risiko yang telah dilakukan, mayoritas risiko pada unit *cutting* dan unit *marking* masing-masing adalah risiko sangat mendesak. Unit *cutting* memiliki 12 proses pekerjaan risiko sangat mendesak dan 3 proses pekerjaan risiko tidak dapat ditoleransi. Sedangkan unit *marking* memiliki 10 proses pekerjaan risiko sangat mendesak dan 2 proses pekerjaan risiko tidak dapat ditoleransi. Penelitian yang mendukung hasil ini yaitu temuan *high risk* pada 2 pekerjaan unit *cutting straight tube* dan *medium risk* pada 2 pekerjaan unit *marking tubesheet* di perusahaan *assembly tube bundle heat exchanger* (Tasidalle et al., 2023). Perusahaan fabrikasi gresik juga menemukan *high risk* pada unit *cutting* sebanyak 1 proses dan *medium risk* pada 2 proses pekerjaan (Nudin & Andesta, 2023).

Temuan bahaya dan besaran risiko yang ditemukan selanjutnya akan dijadikan dasar dalam penentuan pengendalian yang optimal. Perusahaan akan melakukan diskusi dalam bentuk *forum grup discussion*, *brainstorming*, dan sebagainya dengan tujuan merumuskan bentuk pengendalian yang tepat dan sesuai dengan temuan *hazard* di PT. X Surabaya. Hal tersebut sesuai dengan pasal 14C Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yaitu “Pengusaha wajib menyediakan alat keselamatan secara cuma-cuma sesuai dengan sifat bahannya”. Menurut *hirearchy of control* menyebutkan pengendalian risiko terdiri dari 5 tahapan yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (Tarwaka, 2019a). Adapun hasil pengendalian risiko yang direkomendasikan pada PT. X Surabaya berdasarkan identifikasi bahaya dan penilaian risiko sebagai berikut:

1. Unit *Cutting* PT. X Surabaya

Proses pekerjaan unit ini mayoritas memiliki risiko sangat mendesak. Proses peletakan material ke matras area CNC menemukan potensi bahaya material berayun dan menimpa pekerja dengan pengendalian yaitu:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa memastikan hook, clamp/sling pada kondisi yang baik dan maintenance atau mengganti jika sudah aus atau rusak.
- b. Tahapan administratif berupa tidak melakukan pengangkatan melebihi SWL (*Safe Working Load*) atau Beban Kerja Aman (BKA), lisensi operator, inspeksi alat, dan pelatihan pekerja.
- c. Tahapan alat pelindung diri dapat menggunakan *safety shoes*, *helmet*, sarung tangan, kaca mata, masker, dan baju lengan panjang.

Proses pekerjaan selanjutnya yaitu penggunaan panel listrik dengan potensi bahaya kelistrikan dan pengendalian risiko yaitu:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa mengganti kabel rusak, mengisolasi kabel terkelupas, dan penyediaan proteksi kebakaran.
- b. Tahapan administratif berupa memasang *safety sign* dan tanda arah titik kumpul.
- c. Tahapan alat pelindung diri berupa *gloves*, *safety shoes*, *helmet*, dan baju lengan panjang.

Proses pekerjaan selanjutnya yaitu pembukaan gas oksigen dan LPG dengan perbandingan 1:1 dengan bahaya ledakan gas dan pengendalian risiko yaitu:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa memasang *flashback arrestor*, dan alat proteksi kebakaran.
- b. Tahapan administratif berupa memasang *safety sign* dan tanda arah titik kumpul.
- c. Tahapan alat pelindung diri berupa *gloves*, *safety shoes*, *safety helmet*, dan baju lengan panjang.

Proses pekerjaan selanjutnya yaitu pemrograman file dengan teknik dan metode tertentu memiliki bahaya ergonomi dan radiasi dengan pengendalian yang dapat dilakukan yaitu:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa penyesuaian kursi kerja yang lebih ergonomis.
- b. Tahapan administratif berupa rotasi kerja, peregangkan di sela-sela kegiatan, dan pengaturan dalam relaksasi menatap layar monitor.

Proses pekerjaan selanjutnya yaitu operasional mesin CNC sesuai program yang diatur dengan bahaya kebakaran, kebisingan, dan sebagainya melalui pengendalian yang dapat dilakukan yaitu:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa menyediakan pembatas percikan api, menjauhkan material mudah terbakar, pemasangan *blower & exhaust fan*, dan inspeksi berkala pada alat.
- b. Tahapan alat pelindung diri berupa *safety gloves*, *safety shoes*, *safety helmet*, dan baju lengan panjang.

2. Unit *Marking* PT. X Surabaya

Proses pekerjaan pada unit ini mayoritas memiliki risiko sangat mendesak. Proses pekerjaan penempatan material dengan *lifting operation* memiliki bahaya *manual handling* dan tertimpa material dengan pengendalian sebagai berikut:

- a. Tahapan administratif berupa lisensi operator, sertifikasi mesin/alat, pengaturan jam kerja, pelatihan operator, dan sebagainya.

- b. Tahapan alat pelindung diri berupa helm, *safety shoes*, baju lengan panjang, sarung tangan, masker.

Proses pekerjaan penyiapan alat dan bahan dalam proses *marking* memiliki bahaya tergores dan terhirup debu kapur pada pekerja dengan pengendalian sebagai berikut:

- a. Tahapan administratif berupa adanya standar operasional prosedur pekerjaan.
- b. Tahapan alat pelindung diri berupa masker.

Proses pekerjaan pembuatan titik dan garis pada plat besi dengan bahaya ergonomis kerja dan pengendalian risiko sebagai berikut:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa penyediaan kursi kerja yang ergonomis.
- b. Tahapan administratif berupa penyediaan SOP pekerjaan dan penyediaan rotasi kerja agar tidak adanya posisi monoton pekerjaan.

Proses pekerjaan penitikan dengan drip dan palu dengan bahaya terpukul palu, terhirup debu, dan pencahayaan yang kurang. Adapun pengendalian risiko sebagai berikut:

- a. Tahapan rekayasa teknik berupa penyediaan penerangan yang lebih optimal.
- b. Tahapan administratif berupa penyediaan SOP kerja aman dan pengaturan posisi kerja yang optimal.
- c. Tahapan alat pelindung diri berupa *safety shoes*, *safety helmet*, sarung tangan, masker, baju lengan panjang.

KESIMPULAN

Industri yang terus berkembang menstimulasi adanya kerja sama manusia dan mesin yang berpotensi terhadap kemunculan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 mengamanatkan untuk implementasi K3 diselenggarakan secara optimal di seluruh perusahaan di Indonesia. Manajemen risiko K3 yang dapat dilaksanakan adalah penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) dengan mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian risiko yang sesuai. PT. X yang merupakan perusahaan fabrikasi di Surabaya menemukan hasil penilaian risiko berupa unit *cutting* memiliki tingkat risiko sangat mendesak (≥ 10) sebanyak 12 potensi bahaya pada 3 proses pekerjaan dan tingkat risiko tidak dapat ditoleransi (> 6) sebanyak 3 potensi bahaya pada 2 proses pekerjaan. Sedangkan unit *marking* memiliki tingkat risiko sangat mendesak (≥ 10) sebanyak 10 potensi bahaya pada 3 proses pekerjaan dan tingkat risiko tidak dapat ditoleransi (> 6) sebanyak 2 potensi bahaya pada 1 proses pekerjaan. Berdasarkan identifikasi dan penilaian risiko tersebut disusunlah pengendalian risiko yang sesuai *hierarchy of control* pada proses pekerjaan di unit *cutting* dan *marking* guna menciptakan keselamatan dan kesehatan yang optimal pada seluruh pekerja di perusahaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, T. N., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2021). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus: Pt. Ravana Jaya). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(2), 272–303.
- Firmansyah, A., & Prakosa, D. K. (2021). Edukasi terkait optimalisasi peran profesi akuntan pada era revolusi industri 4.0 dan tantangan society 5.0. *Pengmasku*, 1(2), 69–76.
- Kurniawidjadja, L. M., Ok, S., Ramdhan, D. H., KM, S., & KKK, M. (2019). *Buku Ajar Penyakit Akibat Kerja dan Surveilans*. Universitas Indonesia Publishing.
- Nudin, M. I., & Andesta, D. (2023). Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Departemen Fabrikasi. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 51. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i1.21920>
- Pramadi, M. I., Suprpto, H., & Yanti, R. R. (2020). Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hirarc Di Perusahaan Fabrikasi Dan Machining. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 1(2), 98–108.
- Ridwan, A., Nuroh, A., Adelia, A., & Sonda, A. (2022). Analysis of occupational health and safety at a maritime warehouse using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Journal Industrial Servicess*, 8(2), 187–192.
- Simbolon, R. P. N. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Fabrikasi di PT

- Binerkahan Henta Putra Menggunakan Metode HIRADC. *Journal of Systems Engineering and Management*, 2(2), 135–139.
- Smarandana, G., Momon, A., & Arifin, J. (2021). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 56–62.
- Tarwaka. (2019a). Ergonomi Industri. In *Harapan Press* (II). Harapan Press.
- Tarwaka. (2019b). *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja (Revisi Edisi II Cetakan 3)*. Harapan Press, Surakarta.
- Tasidalle, F. N. F., Subekti, A., & Rizal, M. C. (2023). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Proses Assembly Tube Bundle Heat Exchanger dengan Metode HIRADC dan FTA. *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, 1(1), 55–62.