

**ANALISIS PENERAPAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
MENGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION
AND RISK ASSESSMENT (HIRA)
(STUDI KASUS: UKM ATHAYA DRUMBAND)**

**ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY USING HAZARD
IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA)
(CASE STUDY: SME's ATHAYA DRUMBAND)**

Ayudyah Eka Apsari^{1*}, Anindya Agripina Hadyanawati²

¹Universitas Islam Batik Surakarta, ²Universitas Islam Indonesia

Email : ^{1*}ayudyaheka2511@gmail.com

*Penulis Korespondensi

Abstrak - Provinsi DIY merupakan provinsi yang memiliki banyak jumlah UKM. Jumlah UKM di Yogyakarta pada tahun 2019 mencapai 42.155 unit. Salah satu bidang yang sangat berpengaruh terhadap perekonomian adalah industri yang bergerak pada bidang manufaktur. Produk bidang manufaktur salah satunya adalah peralatan *drumband*. Penelitian ini dilakukan guna mengurangi kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan melakukan identifikasi terhadap resiko bahaya di tempat kerja. Identifikasi kecelakaan kerja menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). HIRA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terdapat di suatu perusahaan untuk dinilai besarnya peluang terjadinya suatu kecelakaan atau kerugian. Hasil penelitian ini menyebutkan terdapat 6 potensi bahaya pada UKM Athaya Drumband yaitu, terkena serpihan kayu hasil pemotongan, merasa cepat lelah akibat sikap kerja, terkena zat kimia, terkena luka bakar dan gangguan penglihatan akibat aktivitas pengelasan, dan cedera akibat terkena material sisa produksi yang berserakan. Risiko yang paling besar adalah proses pengelasan yaitu bagian ujung las yang membahayakan dan sikap kerja dengan presentase 28,57%. Potensi bahaya berupa zat kimia pada cat juga memiliki presentasi tinggi yaitu sebesar 19,05%.

Kata Kunci: Hazard; HIRA; K3; Kerajinan; UKM;

Abstract - DIY Province is a province that has a large number of SMEs. The number of SMEs in Yogyakarta in 2019 reached 42,155 units. One sector that is very influential on the economy is an industry engaged in the manufacturing sector. One of the products in the manufacturing sector is *drumband* equipment. This research was conducted to reduce work accidents by identifying the risks of hazards in the workplace. Identification of work accidents using the Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) method. HIRA aims to identify the potential hazards that exist in a company to assess the magnitude of the chance of an accident or loss. The results of this study state that there are 6 potential hazards in UKM Athaya Drumband. Being exposed to wood chips from cutting results, tired due to work attitudes, being exposed to chemicals, getting burns and impaired vision due to welding activities, and being injured due to exposure to leftover production materials that are scattered. The biggest risk is the welding process, namely the dangerous end of the weld and work attitude with a percentage of 28.57%. The potential hazard in the form of chemicals in paint also has a high presentation of 19.05%.

Keywords : Hazard; HIRA; OHS; Arts; SMEs;

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. PENDAHULUAN

Perekonomian dunia yang kian berkembang dirasa mampu menjadi landasan kehidupan masyarakat di dunia, tidak terkecuali Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik [1] tahun 2019 perekonomian Indonesia meningkat 5,02%. Perkembangan perekonomian tersebut berdampak pada UKM (Usaha kecil Menengah). Provinsi DIY merupakan salah satu provinsi yang memiliki banyak jumlah UKM. Data Bappeda DIY [2] jumlah UKM di Yogyakarta pada tahun 2019 mencapai 42.155 unit. Salah satu bidang yang sangat berpengaruh terhadap

perekonomian adalah industri yang bergerak pada bidang manufaktur. Produk bidang manufaktur salah satunya adalah peralatan *drumband*. Salah satu UKM yang memproduksi peralatan *drumband* adalah UKM Athaya *Drumband*.

UKM Athaya *Drumband* bersifat padat karya, menggunakan teknologi yang sederhana dan menjadi wadah bagi masyarakat untuk bekerja. Pada UKM Athaya *drumband* membuat alat musik pukul, alat musik pukul pada *drumband* biasanya cukup mendominasi dan lebih variatif jika dibandingkan dengan instrumen musik perkusi dalam *marching band*. Biasanya kelompok yang memainkan instrumen musik perkusi disebut *battery* atau *drumline*. Sedang jenis instrumen musiknya sendiri ada: *snare drum*, *bass drum*, tenor/alto drum yang bisa dibilang inti suara dari sebuah drum band. Ada pula jenis drum trio tom, quint tom dan quard tom. Selain itu ada alat musik pukul lainnya seperti *cymbal* dan *bellyra*. Proses produksi yang ada di UKM Athaya *Drumband* terdiri dari 6 proses: pemilihan bahan, pengukuran, pemotongan, pengecatan dan pengeringan, *assembly*, *finishing* dan *packing*. Dalam proses produksinya kerap terjadi kecelakaan kerja baik *human error* maupun penyebab lainnya. Namun, semua aktivitas kerja memiliki potensi bahaya [3].

Penyebab kecelakaan kerja menurut Hutagaol [4] digolongkan menjadi dua yaitu, penyebab langsung dan penyebab dasar. Penyebab langsung adalah suatu keadaan yang dapat dan dirasakan secara langsung, seperti tindakan dan kondisi tidak aman. Sedangkan penyebab dasar yaitu dari segi manusia dan lingkungan. Sebesar 88% kecelakaan kerja disebabkan oleh tindakan tidak aman, 10% dari kondisi lingkungan kerja yang tidak aman dan sisanya merupakan faktor alam [5]. Menurut penelitian Kurniawati *et al* [6] pada bagian produksi terdapat sumber-sumber bahaya antara lain kondisi lingkungan kerja, sikap pekerja, material, panel listrik dan alat pemotong. Penelitian lain oleh Santoso *et al* [7] menyebutkan bahwa proses pemotongan memiliki potensi bahaya terbesar.

Guna mengurangi kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan melakukan identifikasi terhadap resiko bahaya di tempat kerja [8]. Kecelakaan kerja dapat diidentifikasi menggunakan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Metode HIRA pernah digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya di *workstation* [9]; [10]. Dilakukannya HIRA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terdapat di suatu perusahaan untuk dinilai besarnya peluang terjadinya suatu kecelakaan atau kerugian. Dari permasalahan tersebut penulis mencoba untuk membantu menyelesaikan dengan melakukan analisis penyebab kecelakaan kerja yang terjadi di UKM Athaya *Drumband* dan memberikan rekomendasi yang terbaik.

Tujuan dari penelitian ini untuk dapat mengurangi adanya resiko akibat kerja yang ditimbulkan oleh pekerja dari UKM Athaya *Drumband* pada khususnya. Asesmen ini dilakukan untuk dapat memberikan masukan bagi UMKM maupun pekerja untuk dapat lebih memperhatikan posisi kerja yang baik demi mengurangi adanya resiko akibat kerja. Manfaat ini akan berdampak kepada tingkat produktivitas pekerja baik langsung maupun tidak langsung. Produktivitas kerja yang tinggi dapat memberikan keuntungan baik materiil maupun non materiil bagi UMKM maupun pekerja.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian yaitu karyawan yang terdapat pada UKM tersebut. Penelitian ini dilakukan di UKM Athaya *Drumband* yang terletak di Yogyakarta. UKM tersebut merupakan manufaktur yang memproduksi peralatan *drumband* dalam berbagai bentuk. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan tingkat risiko pada proses pembuatan alat *drumband* UKM Athaya *Drumband*.

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Observasi dan wawancara dilakukan guna mengetahui proses produksi pembuatan batik hingga menjadi berbagai produk, data potensi bahaya tempat kerja, hingga lingkungan kerja. Data sekunder yang dikumpulkan adalah gambaran umum perusahaan, prosedur kerja, jumlah pekerja, alat dan bahan berbahaya dalam proses serta upaya pengendalian kecelakaan yang telah dilakukan.

2.3. Pengolahan Data

Pengolahan dan analisis data yang dilakukan berpedoman pada data hasil observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara selanjutnya dilakukan penerapan metode HIRA yang dibagi menjadi tiga tahap.

1. Memahami urutan proses produksi batik
2. Identifikasi bahaya di bidang pembuatan batik berdasarkan pengamatan, wawancara, dan pengukuran. Identifikasi bahaya mencakup lokasi, foto-foto kegiatan, deskripsi temuan bahaya, risiko dan sumber bahaya dari awal hingga akhir proses untuk memahami semua penyimpangan yang terjadi.
3. Melakukan penilaian risiko terhadap bahaya yang telah diidentifikasi untuk menentukan tingkat keparahan atau bahaya apa pun yang memiliki risiko terbesar.

Likelihood (L) adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan

Tabel 1. Skala Likelihood

Level	Likelihood Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Rare	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali dalam 10 tahun
2	Unlikely	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Possible	Seharusnya terjadi dan mungkin telah menajdi/muncul disini atau tempat lain	Terjadi 1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun
4	Likely	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Almost Certain	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Severity atau consequences (C) adalah tingkat keparahan cedera dan kehilangan hari kerja

Tabel 2. Skala Consequences

Level	Kriteria	Deskripsi
1	Negligible	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor	Cidera ringan, kerugian finansial sedikit
3	Moderate	Cidera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major	Cidera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	Catastrophic	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Melakukan klasifikasi hasil tingkat resiko dengan menggunakan tabel klasifikasi tingkat resiko pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Matrix Risk Assessment

		Consequence				
		Negligible 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
Likelihood	5 Almost certain	Moderate 5	High 10	Extreme 15	Extreme 20	Extreme 25
	4 Likely	Moderate 4	High 8	High 12	Extreme 16	Extreme 20
	3 Possible	Low 3	Moderate 6	High 9	High 12	Extreme 15
	2 Unlikely	Low 2	Moderate 4	Moderate 6	High 8	High 10
	1 Rare	Low 1	Low 2	Low 3	Moderate 4	Moderate 5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Potensi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan guna pencegahan kecelakaan atau pengendalian risiko. Tanpa mengenal bahaya, maka risiko tidak dapat ditentukan sehingga upaya pencegahan dan pengendalian risiko tidak dapat dijalankan [11]. Hazard adalah penyebab potensial yang membahayakan kesehatan manusia, harta benda atau lingkungan, yang dapat menimbulkan kecelakaan pada tingkat tertentu [12]. Identifikasi potensi bahaya yang terdapat pada proses produksi UKM. Athaya Drumband perlu mengetahui proses produksi. Proses produksi pada UKM. Athaya Drumband adalah sebagai berikut:

- Pemilihan bahan adalah proses ketika operator memilih bahan baku yang akan digunakan sesuai dengan pesanan.
- Pengukuran bahan baku yaitu proses pengukuran yang telah di sesuaikan dengan pesanan kemudian dibuat pola dan ukuran. Pengukuran dilakukan untuk seluruh part yang dibutuhkan pada pembuatan peralatan *drumband*.
- Pemotongan menggunakan gerinda potong serta gergaji manual. Pada proses pemotongan juga dilakukan proses penghaluasan secara manual menggunakan amplas.
- Pengecatan dan pengeringan. Proses pengecatan dilakukan pada beberapa part penyusun peralatan *drumband*, pengecatan dilakukan menggunakan cat semprot. Pengeringan dilakukan secara langsung menggunakan matahari. Pada proses pengeringan dibutuhkan waktu yang berbeda-beda pada masing-masing *part* peralatan *drumband* sesuai dengan jenis dan ukuran peralatan.
- Assembly* merupakan proses penggabungan setiap *part* menjadi satu produk jadi peralatan *drumband*. Pada poses *assembly* digunakan beberapa *tools* pendukung seperti tang, palu, obeng, dll. Pada proses ini juga termasuk pengelasan pada beberapa bagian alat.
- Finishing* dan *packing*. *Finishing* merupakan proses pemasangan label dan pengecekan terhadap setiap *part* peralatan. Proses *packing* adalah proses memasukan alat *drumband* pada plastik dan kardus.

Sebagai gambaran pada tempat produksi *drumband*, Gambar 1 dan Gambar 2 berikut merupakan gambaran UKM Athaya Drumband :



Gambar 1. Kondisi Ruang Penyimpanan



Gambar 2. Proses *Assembly*

Data potensi bahaya didapatkan melalui observasi langsung dan wawancara pekerja pada UKM. Identifikasi potensi bahaya dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Identifikasi Potensi bahaya

No	Lokasi	Hazard	Resiko
1	Pemotongan	Fisik	Pekerja yang terkena serpihan kayu atau bahan lainnya saat pemotongan yang mengennai fisik pekerja terutama pada penglihatan sehingga diperlukannya APD.
		Ergonomis	Posisi pekerja saat proses pemotongan berlangsung tidak baik dikarenakan jongkok membuat pekerja tersebut cepat Lelah sehingga ada baiknya memberikan meja yang sesuai.
2	Pengecatan	Fisik	Pekerja saat melakukan pengecatan menggunakan cat semprot tidak menggunakan APD sehingga dapat membahayakan pernapasan operator.
3	Pengelasan	Fisik	APD yang kurang baik sehingga dapat menimbulkan cedera seperti percikan api jika terkena kontak fisik akan sangat berbahaya.
4	Assembly	Fisik	Masih banyak ampas atau sisa sisa sehabis produksi seperti <i>scrub</i> yang berserakan yang tidak dirapikan sehingga jika terjadi kontak fisik seperti menginjak saat berjalan dapat mencederai para karyawan tersebut.

3.2. Analisis HIRA

Berdasarkan temuan potensi bahaya, dilakukan penilaian *likelihood* dan *concequences* dari masing-masing sumber bahaya, selanjutnya adalah mengalikan nilai *likelihood* dan *concequences* sehingga akan diperoleh tingkat bahaya/*risk level* pada *risk matrix* yang nanti akan digunakan untuk melakukan perangkaan terhadap sumber bahaya yang akan dijadikan acuan untuk melakukan rekomendasi perbaikan.

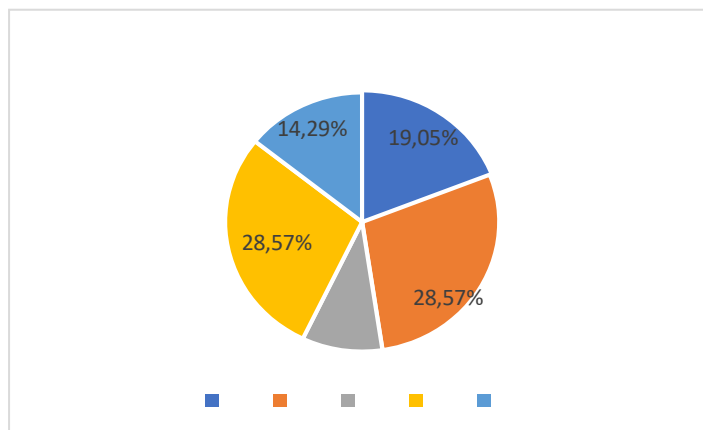
Tabel 5. Form Workplace Risk Assessment

Proses	Code Hazard	Hazard	Risk	Risk Value Priority		
				L	C	Risk Level
Pemotongan	H1	Serpihan Kayu Hasil Pemotongan	Gangguan Pemasfasan dan Penglihatan	2	2	4
Pemotongan	H2	Sikap kerja	Cepat Lelah dan dapat menimbulkan penyakit tulang	3	2	6
Pengecatan	H3	Zat kimia pada cat	Gangguan pernafasan	2	1	2
Pengelasan	H4	Bagian ujung las	Luka bakar dan gangguan penglihatan	2	3	6
Assembly	H5	Sisa produksi	Cedera pada karyawan	3	1	3

Penilaian risiko dilakukan menggunakan Matriks Risiko. Masing-masing risiko diidentifikasi dan diklasifikasikan kedalam matriks sesuai dengan nilai *likelihood* dan *concequences*. Matriks yang digunakan adalah matriks dengan 4 kategori risiko, yaitu risiko ekstrem, tinggi, sedang dan rendah. Temuan potensi hazard pada UKM Athaya Drumband berdasarkan proses produksi UKM tersebut, pada proses pemotongan bahaya yang ditemukan yaitu serpihan kayu hasil pemotongan dengan risiko yang bisa disebabkan yaitu gangguan pernafasan dan penglihatan kemudian didapatkan *risk level* sebesar 4, sedangkan di UKM tersebut belum ada APD khusus untuk melindungi dari bahaya tersebut, maka rekomendasi yang bisa diberikan yaitu menggunakan APD khusus. Selain itu pada proses pemotongan ditemukan posisi Pekerja tidak ergonomis dengan risiko yang bisa disebabkan yaitu cepat lelah dan dapat menimbulkan penyakit tulang kemudian didapatkan *risk level* sebesar 6, sedangkan pada UKM tersebut belum ada kebijakan yang diberikan kepada pekerja untuk mengistirahatkan badan ketika lelah, maka rekomendasi yang bisa diberikan yaitu memberikan *work place* khusus untuk melakukan pemotongan.

Pengecatan, bahaya yang ditemukan yaitu zat kimia pada cat dengan risiko yang bisa disebabkan yaitu Gangguan pernafasan kemudian didapatkan risk level sebesar 2, sedangkan di umkm tersebut kontrol yang dilakukan masih belum ada namun jika efek yang ditimbulkan parah maka ditangani ke rumah sakit terdekat, sedangkan rekomendasi yang bisa diberikan yaitu menggunakan masker khusus dan ketersediaan obat pereda sesak nafas.

Pengelasan, bahaya yang ditemukan yaitu pada bagian ujung las dengan risiko yang bisa disebabkan yaitu luka bakar dan gangguan penglihatan kemudian didapatkan risk level sebesar 6, sedangkan di umkm tersebut kontrol yang dilakukan masih belum ada APD khusus untuk melindungi bahaya tersebut, sehingga rekomendasi yang bisa diberikan yaitu berupa menggunakan APD Khusus serta ketersediaan obat luka bakar. Pada proses *assembly*, bahaya yang ditemukan yaitu sisa produksi dan risiko yang bisa disebabkan yaitu cedera pada karyawan kemudian didapatkan *risk level* sebesar 3, sedangkan di umkm tersebut kontrol yang dilakukan masih belum ada namun jika parah ditangani ke rumah sakit terdekat, sehingga rekomendasi yang bisa diberikan yaitu berupa pemberian obat merah serta menggunakan *safety shoes*. Presentase masing-masing risiko dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Presentase Skor Resiko

Gambar diagram pada Gambar 3 diketahui bahwa risiko yang paling besar adalah bagian ujung las yang membahayakan dan sikap kerja dengan presentase 28,57%. Potensi bahaya berupa zat kimia pada cat juga memiliki presentasi tinggi yaitu sebesar 19,05%. Setelah mengetahui presentase dari masing-masing risiko, maka melakukan analisis prioritas dari masing-masing risiko sesuai klasifikasi prioritas pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Prioritas Tindakan Perbaikan

Tingkat Resiko	Tindakan
1-5	Tidak perlu tindakan segera, tetap di inspeksi
6-10	Lakukan perbaikan dalam 1 tahun ke depan
11-15	Lakukan tindakan dalam 3 bulan ke depan
16-20	Lakukan tindakan perbaikan dalam 1 bulan ke depan
21-25	Segera lakukan tindakan/kemungkinan larangan penggunaan

Dari skor risiko yang telah dihitung pada tabel 5, dilakukan pengklasifikasian prioritas perbaikan berdasarkan indeks prioritas. Pada risiko sikap kerja dan bagian ujung las yang dapat menimbulkan luka bakar dan gangguan penglihatan memiliki skor resiko 6, maka harus dilakukan perbaikan dalam 1 tahun ke depan. Pada resiko gangguan pernafasan dan penglihatan yang ditimbulkan oleh serpihan kayu, cedera akibat sisa produksi, dan gangguan pernafasan akibat zat kimia memiliki level resiko di bawah 5, yang artinya tidak perlu tindakan segera, tetap di inspeksi.

Setelah mengetahui mana risiko yang paling diprioritaskan, maka tahap selanjutnya adalah dilakukan tindakan evaluasi risiko. Evaluasi risiko dan pemberian usulan perbaikan akan diberikan berdasarkan skala prioritas. Pada risiko yang berpengaruh pada sikap kerja dapat diberikan pelatihan tentang sikap kerja yang baik dan alamiah dari *ergonomic expert* atau ahli K3. Sedangkan untuk risiko terkena bagian ujung las yang dapat menimbulkan luka bakar dan gangguan penglihatan dapat direduksi dengan pemakaian APD seperti *safety gloves*, *masker*, *ear plug*, dan *safety shoes*. Hal ini sejalan dengan penelitian Ambarani & Tualeka [8] bahwa dampak yang timbul akibat percikan api tersebut adalah pekerja dapat mengalami luka bakar bahkan dapat terjadi kebakaran. Selain itu, paparan cahaya cukup menyilaukan apabila mengenai mata pekerja dan jika sinar masuk melalui kornea sampai ke retina seperti apa adanya, sehingga paparan berlebihan dan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kelelahan mata [13]; [14].

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini terdapat 6 potensi bahaya pada UKM Athaya Drumband yaitu: (i) terkena serpihan kayu hasil pemotongan; (ii) merasa cepat lelah akibat sikap kerja; (iii) terkena zat kimia; (iv) terkena luka bakar dan gangguan penglihatan akibat aktivitas pengelasan; (v) dan cedera akibat terkena material sisa produksi yang berserakan. Risiko kecelakaan kerja yang paling besar terjadi pada proses pengelasan yaitu bagian ujung las yang membahayakan dan sikap kerja dengan presentase 28,57%. Potensi bahaya berupa zat kimia pada cat juga memiliki presentasi tinggi yaitu sebesar 19,05%. Evaluasi risiko dan pemberian usulan perbaikan akan diberikan berdasarkan skala prioritas. Pada risiko yang berpengaruh pada sikap kerja dapat diberikan pelatihan tentang sikap kerja yang baik dan alamiah dari *ergonomic expert* atau ahli K3. Sedangkan untuk risiko terkena bagian ujung las yang dapat menimbulkan luka bakar dan gangguan penglihatan dapat direduksi dengan menghindari paparan cahaya yang berlebihan. Selain itu, dapat menggunakan pemakaian APD seperti *safety gloves*, *masker*, *ear plug*, dan *safety shoes*. Kelemahan pada penelitian ini system kerja yang masih tradisional, memunculkan kemungkinan adanya perubahan posisi kerja. Sehingga hal ini menyulitkan untuk menjadi acuan utama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, Berita Resmi Statistik: Pertumbuhan ekonomi Indonesia Triwulan IV-2019., 2020.
- [2] B. DIY, Data Utama, Bidang urusan: Koperasi dan UKM, 2020.
- [3] A. Makin and C. Winder, "Managing Hazards in the Workplace Using Organizational Safety Management Systems: A safe Place, Safe Person,, Safe systems Approach," *Journal of Risk Research*, vol. 12, no. 3-4, pp. 329-343, 2009.
- [4] Hutagaol, Penyebab Kecelakaan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja, Ilmu Kesehatan Masyarakat, 2012.
- [5] R. Ashfal, Industrial Safety and Health Management. Fourth Edition, New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- [6] E. Kurniawati, S. Sugiono and R. Yuniarti, "Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Pada Departemen Produksi Springbed Dengan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA)(Studi Kasus:

- PT. Malindo Intitama Raya, Malang, Jawa Timur)," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 11-23, 2014.
- [7] R. Santoso, C. Parwati and M. Yusuf, "Analisis Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan Pendekatan Faktor Kesalahan Manusia di PT. Khalifah Niaga Lantabura," *Jurnal Rekavasi*, vol. 4, no. 1, pp. 37-46, 2016.
- [8] A. Ambarani and A. Tualeka, "Hazard Identification And Risk Assessment (Hira) Pada Proses Fabrikasi Plate Tanki 42-T-501a Pt Pertamina (Persero) Ru Vi Balongan," *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 5, no. 2, 2016.
- [9] Z. Jusoh, A. N. Shattar, A. H. A. M. Majid and N. Adenan, "Determination of Hazard in Captive Hotel Laundry Using Semi Quantitative Risk Assessment Matrix," in *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2016.
- [10] M. S. Kumar, D. Kumar and P. Senthil, "Hazard Identification and Risk Assessment in Foundry," *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, pp. 33-37, 2014.
- [11] S. Ramli, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001, Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
- [12] B. Suhardi, P. Laksono, J. M. Rohani and T. Ching, "Analysis of the Potential Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Hazard Operability Study (HAZOP): Case Study," *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 3.24, pp. 1-7, 2018.
- [13] Daryanto, Teknik Las, Bandung: CV Alfabeta, 2012.
- [14] A. Siswanto, Bahaya Las, Surabaya: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur Departemen Tenaga Kerja., 1994.