

PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE HIRADC DI PERUSAHAAN FABRIKASI DAN MACHINING

WORK ACCIDENT PREVENTION BY HIRARC METHOD IN FABRICATION AND MACHINING COMPANIES

Mohammad Ikrar Pramadi^{1*}, Hadi Suprpto², Ria Rahma Yanti³

^{1*,2,3} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI, Jl. Raya Tengah, Kampung Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur, Indonesia

*E-mail: Ikrar.pramadi68@gmail.com, hadisuprpto2012@gmail.com, riarahmastudy@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK

Histori Artikel

- Artikel dikirim
30/10/2020
- Artikel diperbaiki
13/11/2020
- Artikel diterima
20/11/2020
- Artikel dipublish
30/11/2020

Tingkat kecelakaan yang tinggi di Indonesia mendorong berbagai pihak untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk melindungi tenaga kerja sebagai aset yang berharga bagi perusahaan. Tujuan paper ini adalah pencegahan kecelakaan kerja dengan penerapan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dengan studi kasus di perusahaan jasa fabrikasi dan *machining* yang dalam hal ini adalah PT BMT. Metode yang digunakan dalam paper ini adalah dengan menggunakan proses *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* sehingga potensi bahaya dan faktor bahaya yang terdapat dalam kegiatan perusahaan dapat dikendalikan hingga batas aman yang dapat diterima. Hasil yang diperoleh memungkinkan perusahaan dapat melakukan pengendalian sehingga kemungkinan terjadinya kecelakaan semakin kecil. Dari pengamatan terhadap kegiatan perusahaan dapat diidentifikasi terdapat 25 potensi bahaya. Sedangkan penilaian risiko menghasilkan 16 potensi bahaya dengan kategori risiko sedang dan 9 potensi bahaya dengan kategori risiko rendah. Dengan mengetahui dan memahami tingkat risiko ini maka perusahaan dapat melakukan pengendalian yang memadai untuk pencegahan kecelakaan kerja.

Kata Kunci: Kecelakaan Kerja, HIRADC, Fabrikasi, *Machining*.

ABSTRACT

The high accident rate in Indonesia encourages various parties to improve occupational safety and health with the aim of protecting workers as a valuable asset for the company. The purpose of this paper is to prevent occupational accidents by implementing the Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) with a case study in a fabrication and machining service

company, in this case, PT BMT. The method used in this paper is to use the Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control process so that the potential hazards and hazard factors contained in company activities can be controlled to an acceptable safe limit. The results obtained allow the company to exercise control so that the possibility of accidents is getting smaller. From the observations of the company's activities, it can be identified that there are 25 potential hazards. Meanwhile, the risk assessment resulted in 16 potential hazards with a medium risk category and 9 potential hazards with a low-risk category. By knowing and understanding this level of risk, the company can exercise adequate control to prevent work accidents.

Keywords: Work Accidents, HIRADC, Fabrication, Machining.

1. Pendahuluan.

Menurut Kementerian Tenaga Kerja RI telah terjadi 12 kasus kecelakaan kerja dalam setiap jamnya di Indonesia. Hal ini jika jumlah kasus per tahun tersebut kita bagi per hari per jam. Bukan angka yang sedikit, dan menandakan masih minimnya perhatian kita dalam implementasi keselamatan dan kesehatan kerja. Pada tahun 2007, kasus kecelakaan kerja di Indonesia sempat mengalami penurunan. Namun kemudian stabil mendekati angka 100.000 kasus kecelakaan kerja per tahunnya. Pada tahun 2017, kemudian angka kecelakaan kerja ini mengalami peningkatan yang signifikan hingga angka 123.041 kasus kecelakaan kerja. Sedangkan sepanjang tahun 2018 BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) Ketenagakerjaan mencatat angka kecelakaan kerja yang dilaporkan mencapai 173.105 kasus dengan klaim (JKK) Jaminan Kecelakaan Kerja sebesar Rp 1,2 triliun [1][2].

Dengan melihat besaran jumlah kasus kecelakaan sepanjang tahun 2011 sampai dengan 2018 tentunya merupakan jumlah kasus yang masih cukup besar terjadi. Jumlah tersebut merupakan kontribusi dari berbagai industri di Indonesia. Data tersebut sendiri tentunya berasal dari industri yang telah menerapkan sistem manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) maupun belum menerapkan, namun dapat diakses secara data oleh Kementerian Tenaga Kerja [3]. Tentunya dapat diyakini bahwa masih banyak industri yang belum terakses data kecelakaan kerjanya, khususnya usaha kecil dan menengah.

PT. BMT adalah perusahaan skala usaha kecil dan menengah yang bergerak di bidang fabrikasi dan *machining* untuk suku cadang kendaraan bermotor dan alat berat antara lain; *gear*, *gear shaft*, *transmission part*, dll. Dalam bengkel kerjanya, perusahaan didukung oleh berbagai mesin seperti; mesin bubut, mesin frais (*milling machine*), mesin bor (*drilling machine*), mesin las (*welding machine*), mesin bubut celah (*gap bed lathe machine*), mesin sekrap (*scrap machine*), mesin gergaji potong, *CNC machine*, dll., yang pada dasarnya memiliki aspek bahaya dalam pengoperasiannya .

PT. BMT belum menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan Kerja. Walaupun tidak terjadi kecelakaan kerja yang fatal namun masih terdapat kecelakaan kecil dan sedang dalam aktivitas kerjanya. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan aktivitas yang memiliki risiko kecelakaan adalah aktivitas pemindahan barang yang termasuk dalam hal ini adalah aktivitas mengangkat, memindahkan barang maupun risiko tergelincir, tersandung, jatuh dan jatuh. Hal lain yang perlu mendapatkan perhatian adalah aktivitas yang berhubungan

dengan benda tajam seperti mesin bubut, mesin bor dan mesin gergaji potong. Tujuan dari penelitian ini menerapkan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) pada pekerja di bengkel kerja PT. BMT sebagai perusahaan fabrikasi dan machining [4].

HIRADC adalah bagian dari standar OHSAS 18001: 2007 klausul 4.3.1, yang mana organisasi harus menetapkan menerapkan dan memelihara prosedur untuk meramalkan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penentuan kontrol yang diperlukan [5][6], dan merupakan salah satu elemen kunci untuk mewujudkan tempat kerja yang aman. Dalam penggunaan HIRADC terdapat 3 (tiga) tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Risk Control*) [7][8]. Sedangkan yang dimaksud dengan risiko sendiri adalah keadaan yang dihadapi oleh seseorang maupun perusahaan yang merupakan keadaan tidak memiliki kepastian. Keadaan ini sendiri dapat memberikan dampak kerugian dan ketidaksesuaian terhadap rencana yang dibuat, baik waktu maupun biaya [9][10].

Identifikasi bahaya adalah proses identifikasi dengan menganalisis keadaan yang memiliki potensi terjadinya kecelakaan ditempat kerja. Identifikasi bahaya dilakukan dengan metode observasi atau pengamatan langsung di tempat kerja dan diskusi/wawancara dengan tenaga kerja. Sedangkan penilaian risiko adalah usaha untuk mengkalkulasi besarnya suatu risiko agar dapat diketahui apakah risiko dapat diterima ataupun tidak dengan terlebih dahulu menganalisis tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan serta tingkat keparahan yang ditimbulkan [11][12]. *Determining control* atau pengendalian risiko adalah suatu proses evaluasi terhadap meminimalkan potensi terjadinya bahaya pada setiap kegiatan kerja berdasarkan mesin dilakukan dengan mengevaluasi minimasi potensi bahaya pada setiap aktivitas pekerjaan berdasarkan mesin. Tingkat Pengendalian Risiko terdapat enam cara: menghilangkan bahaya (*elimination*), penggantian alat atau pekerjaan (*substitution*), pengendalian dengan rekayasa teknik (*engineering control*), melakukan pemisahan alat atau pekerjaan (*isolation*), pengendalian kebijakan terhadap alat maupun pengoperasiannya (*administration control*), serta penggunaan alat pelindung diri (*personal protective equipment*) [13][14].

2. Metode.

Penerapan metode HIRADC telah dilakukan dalam berbagai bidang seperti proses *manufacturing* termasuk juga *manufacturing* suku cadang *undercarriage*, bidang konstruksi [2], maupun yang lebih jauh lagi dengan menerapkan tidak hanya aktivitas di stasiun kerja dengan penerapan *Job Safety Analysis* [7][8]. Penelitian tersebut melandasi langkah-langkah yang dilakukan untuk menerapkan HIRADC.

A. Identifikasi masalah.

Proses identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan observasi terhadap proses kerja yang ada dan melakukan wawancara dan diskusi dengan manajemen dan kepala unit kerja.

B. Identifikasi potensi bahaya.

Identifikasi potensi bahaya merupakan usaha yang dilakukan secara sistematis untuk mengenali adanya potensi bahaya yang terdapat di lingkungan kerja, dengan harapan adanya kehati-hatian dan kewaspadaan apabila diketahui karakteristik bahayanya untuk

langkah-langkah mengamankan tempat kerja supaya tidak terjadi kecelakaan. Perlu diketahui proses mengenali bahaya ini tidaklah mudah [15].

C. Penilaian risiko.

Penilaian risiko merupakan proses mengevaluasi risiko-risiko akibat bahaya dengan memperhatikan adanya tingkat kecukupan dalam pengendaliannya dan selanjutnya menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima ataupun tidak [10]. Proses penilaian risiko sendiri dilakukan berdasarkan tahapan proses dari proses awal yaitu penerimaan material hingga tahapan aktivitas di masing-masing mesin [7].

Dalam menyiapkan proses evaluasi risiko, maka manajemen menyepakati kategori yang digunakan dalam melakukan penilaian risiko meliputi kategori kemungkinan risiko, kategori keparahan risiko dan matriks keparahan kemungkinan risiko. Penyusunan ini juga didasarkan kepada skala perusahaan dan belum adanya sistem manajemen K3 yang diberlakukan di perusahaan.

Tabel 1. Kategori kemungkinan risiko.

Tingkat	Uraian	Penjelasan
1	Sangat jarang	Tidak mungkin terjadi
2	Jarang	Pernah terjadi atau pernah terdengar terjadi
3	Sering	Pernah terjadi kejadian
4	Sangat sering	Umum atau sering terjadi

Tabel 2. Kategori keparahan risiko.

Tingkat	Uraian	Penjelasan
1	Dapat diabaikan	Cedera ringan dengan penanganan p3k
2	Kecil (minor)	Berdampak pada performa kerja dan memerlukan perawatan intensif di rumah sakit
3	Serius	Cacat Permanen dan pengaruh performa kerja dalam waktu yang lama
4	Berat (mayor)	Menyebabkan kematian dan kematian banyak orang

Tabel 3. Matriks kemungkinan keparahan risiko.

Kemungkinan		Keparahan			
		Dapat Diabaikan	Kecil (Minor)	Serius	Berat (Mayor)
		1	2	3	4
Sangat Sering	4	L	M	H	H
Sering	3	L	M	M	H
Jarang	2	L	L	M	M
Sangat Jarang	1	L	L	L	L

Keterangan: L = Low (rendah), M = Moderate (sedang), H = High (tinggi).

D. Pengendalian risiko (*Determining Control*).

Pengendalian risiko dilakukan untuk seluruh bahaya yang dikenali dan mempertimbangkan tingkat risiko dimana hal ini untuk dapat menentukan prioritas dan bagaimana pengendaliannya [15]. Pengendalian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat pengendaliannya yaitu menghilangkan bahaya, penggantian alat atau pekerjaan, pengendalian dengan rekayasa teknik, melakukan pemisahan alat atau pekerjaan, pengendalian kebijakan terhadap alat maupun pengoperasiannya serta penggunaan alat pelindung diri.

3. Hasil dan Pembahasan.

Penyusunan HIRADC aktivitas di PT. BMT dilakukan dengan wawancara dan diskusi terhadap manajemen perusahaan dan kepala unit kerja. Berikut ini adalah HIRADC yang telah disusun sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditetapkan.

Identifikasi bahaya dilakukan dengan memperhatikan proses/aktivitas yang terjadi di PT. BMT. Proses meliputi kegiatan penerimaan dan kegiatan produksi. Kegiatan produksi dilakukan dengan pengoperasian mesin-mesin, yang urutan kerjanya tergantung kepada produk yang dibuat oleh perusahaan. Contoh adalah pembuatan *sprocket gear* yang melewati proses berurutan dari mesin bubut, mesin frais dan *finishing*. Atau pembuatan drum opener, yang melewati proses secara berurutan mesin frais, mesin bubut, mesin las, mesin gerinda dan *finishing*. Sehingga identifikasi bahaya di proses produksi dilakukan terhadap aktivitas operasi mesin. Identifikasi bahaya dilakukan bersama oleh manajemen, pimpinan unit kerja dan operator mesin.

Tabel 4. Identifikasi bahaya.

No.	Aktivitas	Potensi Bahaya/Faktor Bahaya	Potensi Cedera/Dampak
1	Penerimaan Material di Workshop	Memindahkan material dari alat angkut ke lokasi penyimpanan secara manual	Cedera saat memegang, mengangkat atau membawa material
		Penempatan material di area kerja	Tergelincir, tersandung atau jatuh pada level yang sama
		Penempatan material dekat dengan mesin	Tergelincir, tersandung atau jatuh pada level yang sama Menabrak dengan sesuatu yang tetap atau diam
2	Mengoperasikan <i>Lathe Machine</i> (Mesin Bubut)	Memuat dan melepaskan komponen	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Membersihkan kepingan metal	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
		Melakukan pengukuran	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Mengatur aliran pendingin	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Kebisingan	Tuli, atau dengung di telinga.
3	Mengoperasikan <i>Milling Machine</i> (Mesin Frais)	Memuat dan melepaskan komponen	Kontak dengan mesin yang bergerak

		Membersihkan kepingan metal	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
		Melakukan pengukuran	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Mengatur aliran pendingin	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Kebisingan	Tuli, atau dengung di telinga.
4	Mengoperasikan <i>Drilling Machine</i> (Mesin Bor)	Mengoperasikan mesin	Kontak dengan mesin yang bergerak Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
		Membersihkan kepingan metal	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
5	Mengoperasikan <i>Welding Machine</i> (Mesin Las)	Penanganan benda kerja dan peralatan pengelasan yang tidak aman, khususnya tabung gas	Tertumbuk dengan benda bergerak, termasuk benda terbang / jatuh
		Menghirup uap pengelasan berbahaya	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
		Kebisingan, terutama dari pemotongan busur plasma, operasi gouging dan persiapan pengelasan	Tuli, atau dengung di telinga.
		terbakar dari radiasi ultraviolet, termasuk 'arc eye'	Paparan terhadap radiasi
		Getaran selama pengerindaan untuk preparat las	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
		Ketidaknyamanan dari panas dan postur yang tidak nyaman	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
6	Mengoperasikan <i>Hacksaw Machine</i> (Mesin Gergaji Besi)	Memasukkan, meng-adjust atau mengeluarkan material yang dipotong	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Membersihkan kepingan metal	Kontak dengan mesin yang bergerak
7	Mengoperasikan <i>Grinding Machine</i> (Mesin Gerinda)	Mengoperasikan mesin	Kontak dengan mesin yang bergerak
		Getaran selama pengerindaan	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya
		Membersihkan serpihan metal	Paparan, atau kontak dengan, zat berbahaya

Penilaian risiko dilakukan dengan memperhatikan tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan dari potensi bahaya yang ada dan menentukan kategori risiko yang terjadi. Penilaian dilakukan oleh manajemen dan kepala unit kerja dan ditentukan secara konsensus.

Tabel 5. Penilaian risiko.

No.	Aktivitas	Potensi Bahaya/Faktor	Penilaian Risiko
-----	-----------	-----------------------	------------------

		Bahaya	Keparahan	Kemungkinan	Risiko	Kategori
1	Penerimaan Material di Workshop	Memindahkan material dari alat angkut ke lokasi penyimpanan secara manual	2	3	6	M
		Penempatan material di area kerja	2	3	6	M
		Penempatan material dekat dengan mesin	1	2	2	L
2	Mengoperasikan <i>Lathe Machine</i> (Mesin Bubut)	Memuat dan melepaskan komponen	3	2	6	M
		Membersihkan kepingan metal	2	2	4	L
		Melakukan pengukuran	3	2	6	M
		Mengatur aliran pendingin	3	2	6	M
		Kebisingan	3	3	9	M
3	Mengoperasikan <i>Milling Machine</i> (Mesin Frais)	Memuat dan melepaskan komponen	3	2	6	M
		Membersihkan kepingan metal	3	2	6	M
		Melakukan pengukuran	3	2	6	M
		Mengatur aliran pendingin	3	2	6	M
		Kebisingan	3	3	9	M
4	Mengoperasikan <i>Drilling Machine</i> (Mesin Bor)	Mengoperasikan mesin	3	2	6	M
		Membersihkan kepingan metal	3	2	6	M
5	Mengoperasikan <i>Welding Machine</i> (Mesin Las)	Penanganan benda kerja dan peralatan pengelasan yang tidak aman, khususnya tabung gas	3	1	3	L
		Menghirup uap pengelasan berbahaya	3	3	9	M
		Kebisingan, terutama dari pemotongan busur plasma, operasi gouging dan persiapan pengelasan	3	3	9	M
		Terbakar dari radiasi ultraviolet, termasuk 'arc eye'	3	1	3	L
		Getaran selama pengerindaan untuk preparat las	2	2	4	L

		Ketidaknyamanan dari panas dan postur yang tidak nyaman	2	2	4	L
6	Mengoperasikan <i>Hacksaw Machine</i> (Mesin Gergaji Besi)	Memasukkan, meng-adjust atau mengeluarkan material yang dipotong	3	1	3	L
		Membersihkan kepingan metal	3	1	3	L
7	Mengoperasikan <i>Grinding Machine</i> (Mesin Gerinda)	Mengoperasikan mesin	2	2	4	M
		Getaran selama penggerindaan	2	2	4	L
		Membersihkan serpihan metal	2	2	4	L

Keterangan: L = Low (rendah), M = Moderate (sedang), H = High (tinggi).

Pengendalian risiko dilakukan dengan memperhatikan kategori risiko yang dihasilkan dalam penilaian risiko. Kategori dengan nilai tingkat risiko yang lebih tinggi menjadi prioritas dalam penyusunan pengendalian risiko dan aktivitas pengendalian risiko. Pengendalian risiko dilakukan dengan diskusi dengan manajemen dan kepala unit kerja berdasarkan alternatif pengendalian risiko.

Tabel 6. Pengendalian risiko.

No.	Aktivitas	Potensi Bahaya/Faktor Bahaya	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
1	Penerimaan Material di Workshop	Memindahkan material dari alat angkut ke lokasi penyimpanan secara manual	M	Mengikuti instruksi kerja penanganan barang secara manual
		Penempatan material di area kerja	M	Menerapkan program 5R secara masif
		Penempatan material dekat dengan mesin	L	Menerapkan program 5R secara masif
2	Mengoperasikan <i>Lathe Machine</i> (Mesin Bubut)	Memuat dan melepaskan komponen	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>
		Membersihkan kepingan metal	L	Mengurangi sampah atau menggunakan alat pelindung diri
		Melakukan pengukuran	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>
		Mengatur aliran pendingin	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>
		Kebisingan	M	Menggunakan <i>ear protector</i> pada saat mengoperasikan
3	Mengoperasikan <i>Milling Machine</i> (Mesin Frais)	Memuat dan melepaskan komponen	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>
		Membersihkan kepingan metal	M	Mengurangi sampah atau menggunakan alat pelindung diri
		Melakukan pengukuran	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>
		Mengatur aliran pendingin	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>
		Kebisingan	M	Menggunakan <i>ear protector</i> pada saat mengoperasikan
4	Mengoperasikan <i>Drilling Machine</i> (Mesin Bor)	Mengoperasikan mesin	M	Menerapkan <i>Lock Out Tag Out</i>

		Membersihkan kepingan metal	M	Mempertimbangkan adanya pelindung mesin dan <i>exhaust ventilation</i> atau menggunakan alat pelindung diri (<i>eye protector</i>) Mengurangi sampah atau menggunakan alat pelindung diri
5	Mengoperasikan <i>Welding Machine</i> (Mesin Las)	Penanganan benda kerja dan peralatan pengelasan yang tidak aman, khususnya tabung gas Menghirup uap pengelasan berbahaya	L	Membuat tempat tabung gas (<i>fixed atau portable</i>)
		Kebisingan, terutama dari pemotongan busur plasma, operasi gouging dan persiapan pengelasan	M	Mempertimbangkan adanya pelindung mesin dan <i>exhaust ventilation</i> atau menggunakan alat pelindung diri Menggunakan <i>ear protector</i> pada saat mengoperasikan
		Terbakar dari radiasi ultraviolet, termasuk ' <i>arc eye</i> '	L	Menggunakan alat pelindung diri (<i>welding screens and eye protection</i>)
		Getaran selama pengerindaan untuk preparat las	L	Pemeliharaan alat dengan benar
		Ketidaknyamanan dari panas dan postur yang tidak nyaman	L	Pemeliharaan mesin dan evaluasi kerja
6	Mengoperasikan <i>Hacksaw Machine</i> (Mesin Gergaji Besi)	Memasukkan, meng-adjust atau mengeluarkan material yang dipotong	L	Mengikuti Instruksi Kerja Pengoperasian Gerinda
		Membersihkan kepingan metal	L	Mengurangi sampah atau menggunakan alat pelindung diri
7	Mengoperasikan <i>Grinding Machine</i> (Mesin Gerinda)	Mengoperasikan mesin	M	
		Getaran selama pengerindaan	L	Menggunakan alat pelindung diri Pemeliharaan alat dengan benar
		Membersihkan serpihan metal	L	Mengurangi sampah atau menggunakan alat pelindung diri

4. SIMPULAN.

Terdapat sumber potensi bahaya dengan kategori risiko sedang dan rendah, dari kategori risiko tinggi, sedang dan rendah. Terdapat aktivitas yang diamati di workshop PT. BMT yang terdiri dari aktivitas penerimaan dan penyimpanan material serta aktivitas berdasarkan pengoperasian mesin (mesin bubut, mesin frais, mesin bor, mesin las, mesin gergaji besi dan mesin gerinda. Dari pengamatan terhadap aktivitas tersebut dapat diidentifikasi terdapat 26 potensi bahaya. Dari hasil penilaian risiko terdapat 16 potensi bahaya dengan kategori risiko sedang dan 10 potensi bahaya dengan kategori rendah. Alternatif untuk pengendalian risiko terhadap sumber potensi bahaya adalah dengan menghilangkan bahaya, penggantian alat atau pekerjaan, pengendalian dengan rekayasa teknik, melakukan pemisahan alat atau pekerjaan, pengendalian kebijakan terhadap alat maupun pengoperasiannya serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Kecelakaan dan timbulnya penyakit akibat kerja disebabkan oleh

lingkungan kerja yang tidak aman, sikap kerja yang tidak aman atau mesin yang tidak aman dan layak. Penelitian ini memiliki batasan dilakukan di PT. BMT yang merupakan perusahaan fabrikasi dan *machining* skala kecil dan menengah. Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, penelitian ini dilakukan pada perusahaan yang belum mengenal sistem manajemen K3. Pendekatan dengan penerapan program 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin) dan penerapan pencegahan dengan HIRADC menjadi langkah awal penerapan sistem menyeluruh. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk stasiun mesin yang lebih beragam. Penggunaan metoda *job safety analysis* juga dapat diterapkan, sebagai analisis lebih mendalam dari aktivitas pekerja dibandingkan aktivitas pengoperasian mesin saja, untuk pencegahan kecelakaan kerja yang lebih baik.

5. DAFTAR PUSTAKA.

- [1] A. Budiarti, C. Arbitera, and D. M. Wenny, "the Relationship of Knowledge, Supervision, and Socialization With Occupational Accidents At Pt. Tatamulia Nusantara Indah," *J. Ind. Hyg. Occup. Heal.*, vol. 4, no. 1, p. 42, 2019.
- [2] D. Proyek, C. Tower, E. Nopiyanti, and A. Muttaqin, "Hubungan Iklim Keselamatan Dengan Budaya K3," vol. 10, no. 1, 2020.
- [3] G. Sopotan, B. Sompie, and R. Mandagi, "Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung Sma Eben Haezar)," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 4, no. 4, p. 99095, 2014.
- [4] Makomulamin and F. Ramadhany, "Analisis Pelaksanaan Manajemen Risiko Padapembuatan Tnkb Ditlantasi Polda Riau Dengan Menggunakan Teknikhirarc Di Workshop Tnksamsat Selatantahun 2016," *Menara Ilmu*, vol. XI, no. 78, pp. 62–70, 2017.
- [5] K. A. Shamsuddin, M. N. C. Ani, and A. K. Ismail, "Investigation the effective of the Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) in manufacturing process," *Int. J. Innov. Res. Adv. Eng.*, vol. 2, no. 8, p. 5, 2014.
- [6] H. Di, P. T. Sinar, and P. Djaja, "Identifikasi Bahaya Kecelakaan Unit Spinning I Menggunakan Metode Hirarc Di Pt. Sinar Pantja Djaja," *Unnes J. Public Heal.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [7] M. R. Jannah, S. El Unas, and M. H. Hasyim, "PADA STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN MENARA X DI JAKARTA (Risk Analysis of Occupational and Safety Using HIRADC Approach and Job Safety Analysis Method in the Case Study of Tower Project X in Jakarta)," *Tek. Sipil*, p. 9, 2014.
- [8] N. R. Saisandhiya, "Hazard Identification and Risk Assessment in Petrochemical Industry," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 9, pp. 778–783, 2020.
- [9] R. Kountur, *Manajemen Risiko Operasional: Memahami Cara Mengelola Risiko Operasional Perusahaan*. 2004.
- [10] E. A. Budianti and R. Rizal, "Manufaktur pada proses pembuatan suku cadang," *Bina Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 93–101, 2015.
- [11] S. Ramli, H. Djajaningrat, R. Praptono, and K. Priyadi, *Pedoman Praktis MANAJEMEN RISIKO dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. 2010.
- [12] M. A. Budiyanto and H. Fernanda, "Risk assessment of work accident in container terminals using the fault tree analysis method," *J. Mar. Sci. Eng.*, vol. 8, no. 6, 2020.
- [13] R. Afandi, A. Desrianty, and Yuniar, "Usulan Penanganan Identifikasi Bahaya Menggunakan Teknik Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)," *J. Online Inst. Teknol. Nas. Juli*, vol. 02, no. 03, pp. 2338–5081, 2014.

- [14] Tarwaka, *Dasar-Dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan Di Tempat Kerja*. 2016.
- [15] Sunaryo and M. A. Hamka, "Safety risks assessment on container terminal using hazard identification and risk assessment and fault tree analysis methods," *Procedia Eng.*, vol. 194, pp. 307–314, 2017.