

Analisis Pengurangan Tingkat Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Pembuatan Konveyor dengan Metode HIRADC

Prevention of Work Accidents in the Conveyor Manufacturing Process using the HIRADC Method

Erwin Barita Maniur Tambunan*¹, Didin Sjarifudin², Hibarkah Kurnia³, Muanas Rizki Mubarok⁴

^{1,2,4} Program Studi Teknik Industri, Universitas Bhayangkara, Jalan Raya Perjuangan Bekasi, Jawa Barat 17212, Indonesia

³ Program Studi Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa, Jalan Inspeksi Kalimalang No. 09 Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat 17530, Indonesia

Corresponding Author: erwin.barita@dsn.ubharajaya.ac.id

Info Artikel: Diterima bulan Oktober 2023; Disetujui bulan November 2023; Publikasi bulan November 2023

ABSTRAK

Salah satu proses pekerjaan yang berbahaya dan berpotensi terjadi kecelakaan kerja adalah proses pembuatan konveyor. Perusahaan pembuat konveyor tersebut belum mempunyai tindakan pengendalian kecelakaan dan belum adanya instruksi kerja di area proses pembuatan konveyor. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja pada proses pembuatan konveyor dan memberikan usulan pengendalian sumber bahaya untuk menurunkan atau menghilangkan tingkat risiko kecelakaan yang terdapat pada proses pembuatan konveyor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisis *Hazard Identification Risk Assessment Determining Control* (HIRADC) dengan penerapan ISO 45001 (2018). Penelitian ini telah menemukan adanya 16 potensi bahaya dengan rincian 3 potensi bahaya tinggi, 6 potensi bahaya sedang dan 7 potensi bahaya rendah merupakan data sebelum perbaikan. Sesudah melakukan tindakan perbaikan maka menghasilkan 16 potensi bahaya rendah, artinya ada penurunan tingkat risiko kecelakaan dari tingkat tinggi dan menengah ke tingkat rendah. Usulan perbaikan dalam pengendalian pada setiap masing-masing potensi bahaya diantaranya pengendalian teknis, pengendalian administratif dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Solusi lain dalam pengurangan kecelakaan kerja yaitu membuat Instruksi Kerja (IK) dalam tindakan safety pada proses pembuatan konveyor. Agar terciptanya kesadaran dan pencegahan kecelakaan kerja maka perusahaan rutin memberikan sosialisasi tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) setiap 4 bulan sekali.

Kata Kunci: HIRADC, Identifikasi Bahaya, Instruksi Kerja, Kecelakaan Kerja, Penilaian Risiko

ABSTRACT

One of the work processes that is dangerous and has the potential for work accidents is the process of making conveyors. The conveyor manufacturing company does not yet have accident control measures and there are no work instructions in the conveyor manufacturing process area. This research aims to identify types of work accidents in the conveyor manufacturing process and provide suggestions for controlling sources of danger to reduce or eliminate the level of accident risk in the conveyor manufacturing process. The method used in this research is Hazard Identification Risk Assessment Determining Control (HIRADC) analysis with the application of ISO 45001 (2018). This research has found 16 potential dangers, with details of 3 high potential dangers, 6 medium potential dangers, and 7 low potential dangers, which is data before improvement. After carrying out corrective action, it resulted in 16 low potential hazards, meaning that there was a reduction in the level of accident risk from high and medium levels to low levels. Proposed improvements in control of each potential hazard include technical control, administrative control, and the use of Personal Protective Equipment (PPE). Another solution to reduce work accidents is to create Work Instructions (IK) for safety measures in the conveyor manufacturing process. To create awareness and prevent work accidents, the company routinely provides outreach about Occupational Safety and Health (K3) every 4 months.

Keywords: HIRADC, Hazard Identification, Work Instructions, Work Accidents, Risk Assessment

PENDAHULUAN

Sesuai dengan perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini, setiap industri harus meningkatkan kapasitas dan kualitas produknya serta meningkatkan kualitas produknya (1). Peningkatan kapasitas produksi dapat terwujud dengan menggunakan perangkat yang canggih dan juga meningkatkan kemampuan karyawannya. Sementara itu, peningkatan kapasitas produksi juga dapat dilakukan dengan menambah peralatan dan tenaga kerja (2).

Dalam proses pengangkutan barang yang juga dikenal dengan proses material *handling*, peran manusia, mesin dan peralatan tidak dapat dipisahkan dan saling melengkapi (3). Perusahaan yang diteliti oleh penulis merupakan distributor konveyor yang pada awalnya hanya menjual bagian-bagian konveyor, tetapi dengan melihat besarnya peluang ini akhirnya perusahaan menambah produk dengan membuat konveyor sendiri (4). Perusahaan menyadari adanya insiden terkait pekerjaan yang menimbulkan masalah yang dapat mencelakai pekerja bahkan hingga dapat menimbulkan pekerja kehilangan nyawa (5). Potensi bahaya kecelakaan kerja pada proses pembuatan konveyor yaitu pada proses pengelasan, pemasangan komponen listrik dan proses penysetelan belt konveyor. Selain itu dapat efek dari kecelakaan kerja menjadi hambatan dan keterlambatan dalam aktivitas produksi. Oleh karena itu perlu adanya tindakan perbaikan untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan kerja pada proses pembuatan konveyor.

Beberapa macam kecelakaan kerja sangat diperhitungkan di perusahaan, dari yang terkecil hingga yang terbesar pasti terdapat kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (6). Karena di area kerja untuk sebuah safety itu sendiri kadang kurang diperhatikan pada proses pembuatan konveyor. Pada tahun 2022 tepatnya dari bulan Januari sampai Juni terdapat kecelakaan kerja sejumlah 27 kali dengan total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sebesar Rp 6.560.000, untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan fenomena yang terjadi pada industri pembuatan konveyor maka perusahaan memerlukan penerapan metode *Hazard Identification Risk Assessment Determining Control* (HIRADC) untuk mengidentifikasi

bahaya di dalam area kerja. Metode HIRADC untuk meminimalisir angka kecelakaan kerja di area kerja sehingga kecelakaan kerja dapat berkurang, terhindar, atau bahkan dihilangkan. Penelitian lain dapat mengkombinasikan metode HIRADC dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menghasilkan *Risk Level* (7).

ISO 45001 tahun 2018 merupakan standar bertaraf internasional yang menetapkan berbagai persyaratan untuk sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja atau dikenal dengan SMK3. Standar tersebut memungkinkan organisasi untuk aktif meningkatkan kinerja SMK3 untuk mencegah kecelakaan kerja (8).

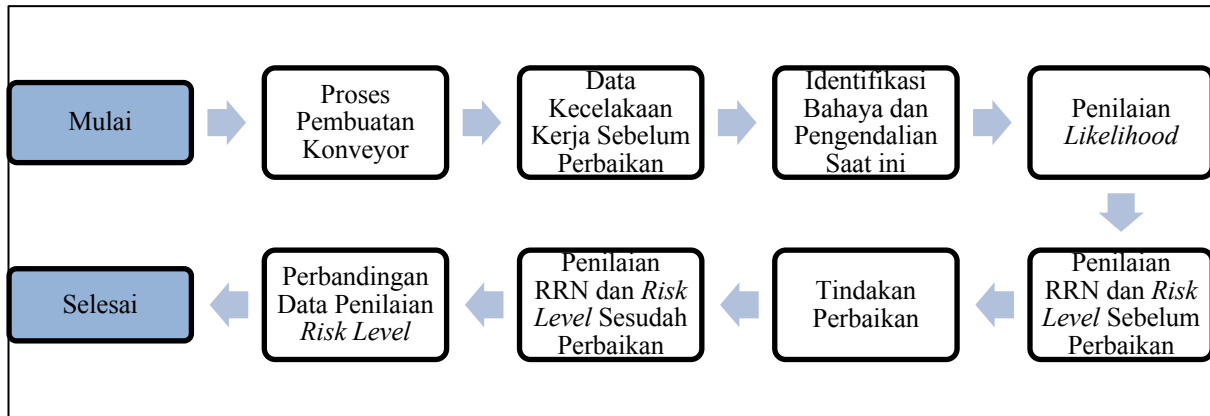
Keterbaruan atau *novelty* penelitian ini adalah mengkombinasikan metode HIRADC dengan penerapan ISO 45001 versi 2018 dan penilaian risiko dilakukan oleh para ahli di bidang K3. Penelitian lain juga sudah menerapkan metode HIRADC yang dikombinasikan dengan metode FMEA (7). Suatu perusahaan mengidentifikasi semua potensi bahaya dalam lingkup operasinya dan menganalisis tingkat risiko yang ditimbulkannya untuk mengambil tindakan yang dianggap penting dan sesuai dengan sumber daya yang dipegang oleh organisasi (9). Hal ini juga sesuai dengan klausul 6.1.2 ISO 45001:2018, yang menyatakan bahwa organisasi harus menetapkan prosedur dan menerapkan Identifikasi Bahaya (*Hazzard Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assesment*), dan Pengendalian Risiko (*Determining Control*) atau disingkat HIRADC (10). Tujuan penelitian ini mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja pada proses pembuatan konveyor dan memberikan usulan pengendalian sumber bahaya untuk menurunkan atau menghilangkan tingkat risiko kecelakaan yang terdapat pada proses pembuatan konveyor.

METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai metode penelitian yaitu dengan memberikan penjelasan langkah-langkah penelitian untuk memecahkan masalah yang timbul dalam proses pembuatan konveyor. Jenis penelitian ini termasuk penelitian *mix method* dimana adanya campuran antara penelitian kuantitatif berupa data analisa kecelakaan kerja dan penelitian kualitatif berupa pendapat para ahli

dibidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang berasal dari internal dan eksternal perusahaan. Lokasi penelitian ini pada suatu perusahaan pembuat konveyor yang berdiri pada tahun 2009, dengan alamat Teluk Pucung,

Bekasi Utara, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan penelitian selama 1 tahun dari Jan – Des 2022. Adapun langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada langkah pengumpulan data sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan diperoleh data dari bagian K3. Data sebelum perbaikan diambil dari bulan Januari 2022 sampai Juni 2022, sementara data sesudah perbaikan diambil dari Juli 2022 sampai Desember 2022. Kemudian pada langkah identifikasi bahaya, pengendalian, penilaian *Likelihood* (L), penilaian *Risk Rating Number* (RRN) dan *Risk Level* baik sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan dengan para ahli di bidang K3 yang terdiri dari 9 orang (7 dari internal dan 2 dari eksternal/konsultan). Adapun penilaian *Likelihood* (L) berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (11):

- Nilai (1) Sangat jarang atau tidak mungkin terjadi
- Nilai (2) Jarang, pernah terjadi atau tidak pernah terjadi
- Nilai (3) Seringa tau pernah terjadi kejadian
- Nilai (4) sangat sering, umum atau sering terjadi

Pada Langkah penentuan RRN dapat diketahui dengan rumus dibawah berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (10):

$$RRN = DPH \times LO \quad (1)$$

$$\text{Atau } RRN = S \times L \quad (2)$$

Keterangan:

DPH = *Degree of possible (Severity)*

LO = *Likelihood of Occurrence (Frequency)*

S = *Severity*

L = *Likelihood*

Pada penentuan *Risk Level* dapat diketahui berdasarkan Tabel 1 yang diambil dari penelitian sebelumnya oleh (12):

Tabel 1. Penentuan Risk Level

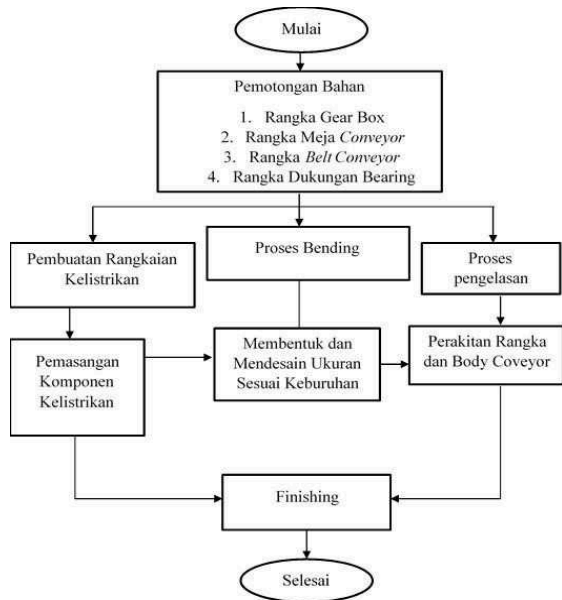
Level Risiko	Skor Risiko	Keterangan Risiko
<i>Extreme</i>	20 – 25	Sangat tinggi
<i>High</i>	10 – 15	Tinggi
<i>Medium</i>	5 – 9	Menengah
<i>Low</i>	1 – 4	Sangat rendah

HASIL PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil dari penelitian dan pembahasannya dengan penelitian sebelumnya. Adapun hasil-hasil penelitian dapat dilihat pada penjelasan bawah.

3.1. Proses Pembuatan Konveyor

Penelitian ini berfokus pada proses pembuatan konveyor, dimana proses tersebut banyak potensi terjadi kecelakaan kerja dikarenakan semua aktivitas kerjanya secara manual. Adapun alur proses pembuatan konveyor dapat dilihat pada Gambar 2.

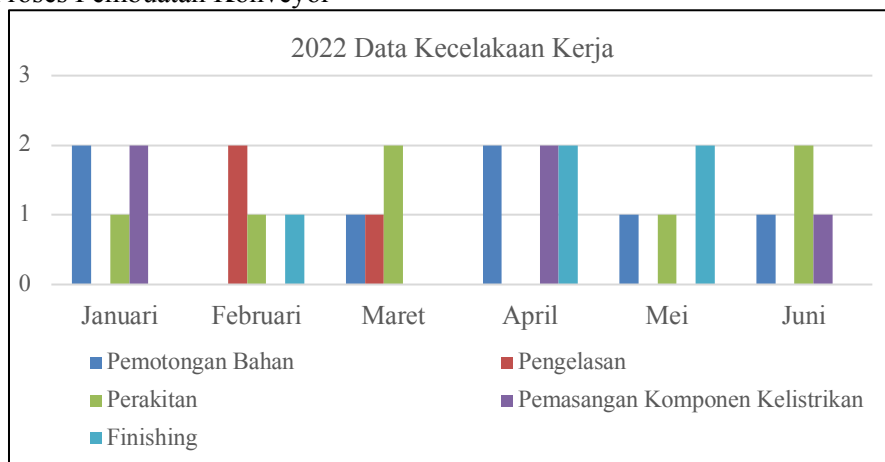


Gambar 2. Proses Pembuatan Konveyor

3.2. Data Kecelakaan Kerja Sebelum Perbaikan

Pada bagian proses pembuatan konveyor terdapat data yang penulis sudah kumpulkan dari bulan Januari 2022 sampai Juni 2022 yang disebut data kecelakaan kerja sebelum perbaikan. Adapun data kecelakaan kerja tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 bahwa data kecelakaan kerja sebelum perbaikan berjumlah 27 kali kecelakaan. Bagian proses yang paling dominan terjadi kecelakaan kerja adalah bagian pemotongan bahan dan perakitan bahan dengan masing-masing 7 kasus kecelakaan kerja. Sementara setiap bagian akan dibahas mengenai sumber bahaya, potensi bahaya dan pengendalian yang selama ini sudah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 3. Data Kecelakaan Kerja Sebelum Perbaikan

Tabel 2. Identifikasi Bahaya Sebelum Perbaikan

No	Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Pengendalian Saat Ini
1	Proses pemotongan bahan	Mata Gerinda	Tangan terpotong mata gerinda	Sarung tangan
		Percikan Api	Mata terkena percikan api	Kacamata
		Material Tajam	Tangan tergores material	Sarung tangan
2	Proses pengelasan	Cahaya las	Mata terasa sakit akibat sinar las	Kacamata
		Percikan Api	Mata terkena percikan api pada saat pengelasan	Kacamata
		Asap las	Gangguan pernafasan	Masker
		Cairan pembersih las	Iritasi kulit	Sarung tangan
3	Proses perakitan	<i>Tools</i> berat	Kaki tertimpa <i>tools</i>	Sepatu <i>safety</i>
		Material	Tangan terjepit material	Sarung tangan
4	Pemasangan komponen listrik	Material berat	Sakit tangan pada saat proses perakitan	Sarung tangan
		Arus listrik	Terengat aliran listrik	Sarung tangan
5	<i>Finishing</i>	Pisau <i>cutter</i>	Tergores <i>cutter</i> pada saat pemotongan kabel	Sarung tangan
		<i>Conveyor belt</i>	Tangan terjepit <i>belt conveyor</i> pada saat penyetulan	Sarung tangan
		Material	Kaki tertimpa material	Sepatu <i>safety</i>
		<i>Conveyor belt</i>	Tangan terjepit <i>conveyor belt</i> pada saat pemindahan	Sarung tangan
		Lantai licin	Terpeleset pada saat <i>packing</i>	Sepatu <i>safety</i>

Berdasarkan Tabel 2 bahwa identifikasi bahaya pada setiap bagian sudah dilakukan terkait sumber bahaya, potensi bahaya dan pengendaliannya dikarenakan ini sangat penting dalam mendeteksi awal suatu kecelakaan (13). Setelah mengidentifikasi potensi bahaya, langkah selanjutnya adalah penilaian risiko yang harus dilakukan (14). Tahap awal yang dilakukan adalah pembentukan *Focus Group Discussion* (FGD) yang terdiri dari 9 ahli K3 baik dari internal ataupun eksternal. Adapun 9 para ahli tersebut terdiri dari 2 orang dari eksternal (konsultan ahli K3), dan 7 orang dari internal yang terdiri dari 1 orang Kepala Departemen, 3 orang karyawan

yang bekerja di bagian K3 sudah > 10 tahun, 1 orang manajer bagian *maintenance* dan 2 orang kepala bagian produksi. FGD ini dibentuk untuk dapat menentukan dan menghasilkan penilaian risiko, penilaian RRN, penentuan *Risk Level* sebelum dan sesudah perbaikan sehingga Tindakan perbaikan dapat terarah dan terkonsep (15,16).

Langkah selanjutnya jika FGD sudah terbentuk maka dapat menentukan nilai yang digunakan dalam penilaian besarnya risiko yang diteliti, baik dari segi kemungkinan (*Likelihood*) maupun dari segi tingkat keparahan (*Severity*) (17). penilaian risiko pembuatan konveyor bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Risiko

No	Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Pengendalian Saat Ini	<i>Likelihood</i>
1	Proses pemotongan bahan	Mata Gerinda	Tangan terpotong mata gerinda	Sarung tangan	2
		Percikan Api	Mata terkena percikan api	Kacamata	2
		Material Tajam	Tangan tergores material	Sarung tangan	2
2	Proses pengelasan	Cahaya las	Mata terasa sakit akibat sinar las	Kacamata	4
		Percikan Api	Mata terkena percikan api pada saat pengelasan	Kacamata	3
		Asap las	Gangguan pernafasan	Masker	4
		Cairan pembersih las	Iritasi kulit	Sarung tangan	1
3	Proses perakitan	<i>Tools</i> berat	Kaki tertimpa <i>tools</i>	Sepatu <i>safety</i>	3
		Material	Tangan terjepit material	Sarung tangan	3

No	Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Pengendalian Saat Ini	Likelihood
		Material berat	Sakit tangan pada saat proses perakitan	Sarung tangan	3
4	Pemasangan komponen listrik	Arus listrik	Terengat aliran listrik	Sarung tangan	3
		Pisau <i>cutter</i>	Tergores <i>cutter</i> pada saat pemotongan kabel	Sarung tangan	3
5	<i>Finishing</i>	<i>Conveyor belt</i>	Tangan terjepit <i>belt conveyor</i> pada saat penyetulan	Sarung tangan	3
		Material	Kaki tertimpa material	Sepatu <i>safety</i>	2
		<i>Conveyor belt</i>	Tangan terjepit <i>conveyor belt</i> pada saat pemindahan	Sarung tangan	2
		Lantai licin	Terpeleset pada saat <i>packing</i>	Sepatu <i>safety</i>	2

Berdasarkan Tabel 3 bahwa penilaian risiko berupa angka penilaian *Likelihood* (L) didapatkan pada saat FGD penentuan nilai L, hal ini dilakukan untk mengetahui seberapa tingkat risiko kecelakaan kerja (11).

3.3. Penilaian RRN dan Risk Level Sebelum Perbaikan

Setelah mengetahui nilai *Likelihood* (L) dan *Severity* (S) pada proses pembuatan konveyor, langkah selanjutnya adalah menentukan prioritas pengendalian risiko dengan dengan menentukannya melalui nilai RRN yaitu sebuah nilai yang didapatkan dari jumlah L dan S. Adapun penilain RRN dan *Risk Level* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian RRN Sebelum Perbaikan

No	Pekerjaan	Potensi bahaya	Pengendalian Saat Ini	S x L		RRN	Risk Level
				S	L		
1	Proses pemotongan bahan	Tangan terpotong mata gerinda	Sarung tangan	2	3	6	Medium
		Mata terkena percikan api	Kacamata	2	2	4	Low
		Tangan tergores material	Sarung tangan	2	1	2	Low
2	Proses pengelasan	Mata terasa sakit akibat sinar las	Kacamata	4	2	8	Medium
		Mata terkena percikan api pada saat pengelasan	Kacamata	3	3	9	Medium
		Gangguan pernafasan	Masker	4	3	12	High
		Iritasi kulit	Sarung tangan	1	1	1	Low
3	Proses perakitan	Kaki tertimpa <i>tools</i>	Sepatu <i>safety</i>	3	1	3	Low
		Tangan terjepit material	Sarung tangan	2	3	6	Medium
		Sakit tangan pada saat proses perakitan	Sarung tangan	3	1	3	Low
4	Pemasangan komponen kelistrikan	Tersengat aliran listrik	Sarung tangan	3	4	12	High
		Tergores <i>cutter</i> pada saat pemotongan kabel	Sarung tangan	2	3	6	Medium
5	<i>Finishing</i>	Tangan terjepit <i>belt conveyor</i> pada saat penyetulan	Sarung tangan	3	4	12	High
		Kaki tertimpa material	Sepatu <i>safety</i>	2	2	4	Low
		Tangan terjepit <i>conveyor belt</i> pada saat pemindahan	Sarung tangan	2	3	6	Medium
		Terpeleset pada saat <i>packing</i>	Sepatu <i>safety</i>	2	1	1	Low

Berdasarkan Tabel 4 bahwa tingkat risiko yang kategori tinggi yaitu pada kegiatan proses pengelasan dengan potensi bahaya gangguan

pernafasan, kegiatan pemasangan komponen kelistrikan dengan bahaya tersengat aliran listrik, dan kegiatan *finishing* dengan bahata

terjepit *belt conveyor* saat penyetulan. Segala bentuk potensi bahaya yang bernilai tinggi perlu perbaiki nyata berupa persediaan fasilitas melindungi karyawan dalam melakukan kegiatan kerja (18).

3.4. Tindakan Perbaikan

Sebelum melakukan aktivitas apapun yang dapat menimbulkan bahaya bagi orang atau properti, harus diikuti untuk memastikan bahwa pekerjaan yang dilakukan aman dan terkendali. Adapun beberapa usulan yang dilakukan untuk menghilangkan kecelakaan kerja yang sesuai dengan metode HIRADC yang didalamnya menerapkan ISO 45001 versi 2018. Penelitian lain yang menggunakan metode HIRADC pada pekerja dibidang jasa yaitu perawat dengan penerapan manajemen K3 (19). Usulan lain dalam pengendalian pada setiap masing-masing potensi bahaya diantaranya pengendalian teknis, pengendalian administratif dan penggunaan APD.

Tindakan usulan pengendalian yang dapat dilakukan menggunakan metode HIRADC adalah dengan hirarki pengendalian pada setiap masing-masing potensi bahaya diantaranya pengendalian teknis: penambahan penguat ring atau baut agar mata gerinda tidak mudah terlepas, penambahan tutup *cover* pelindung pada mesin potong atau gerinda. Hal ini berkaitan dengan segala bentuk upaya manajemen risiko dalam pencegahan kecelakaan kerja menggunakan metode HIRADC (20).

Pengendalian *administrative* yang dilakukan diantaranya pelatihan K3 kepada para pekerja, *briefing* sebelum bekerja, pemeriksaan alat, menerapkan prosedur penggunaan peralatan dengan aman dan memastikan karyawan menggunakan APD seperti *face shield*, sarung tangan, *helm*, dan *electrical gloves*. Kenyamanan penggunaan APD tergantung dari jenis APD yang digunakan dan perilaku karyawan yang memakainya (21).

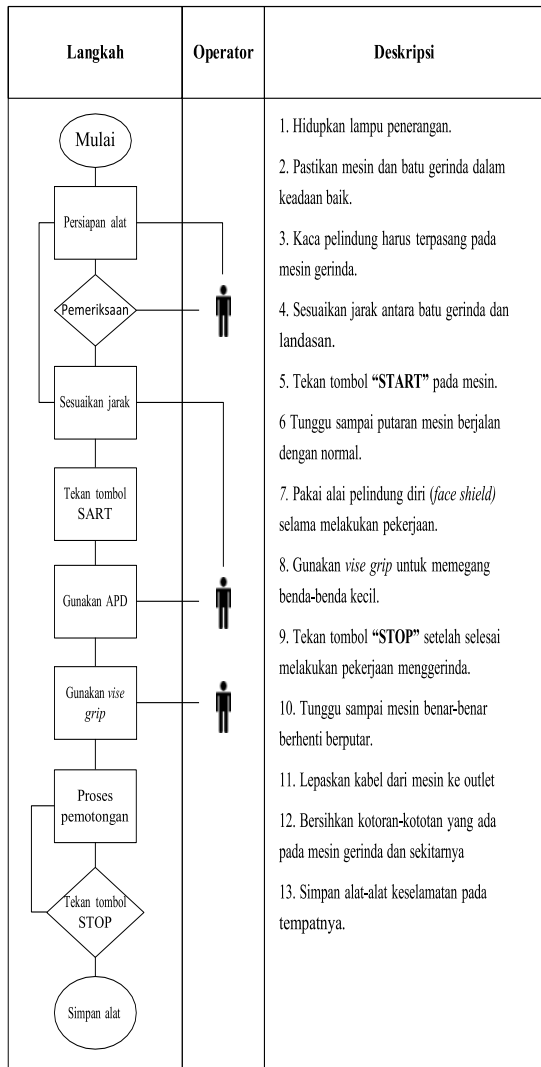
Selain itu tindakan perbaikan yang dilakukan yaitu membuat instruksi kerja untuk memberikan jaminan kesehatan dan keselamatan kerja (22). Instruksi kerja yang dibuat pada bagian pembuatan konveyor diantaranya dengan membuat 3 jenis Instruksi Kerja (IK) pada penggunaan alat kerja dan mesin diantaranya IK penggunaan mesin gerinda tangan, IK mesin potong logam dan IK mesin las listrik. Adapun ketiga IK tersebut

dapat dilihat pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6. Pembuatan IK tidak akan efektif jika tidak disosialisasikan, oleh karena itu perusahaan perlu mensosialisasikan segala bentuk pelaporan K3 baik kecelakaan kerja maupun penanggulangan dan pencegahannya (23).

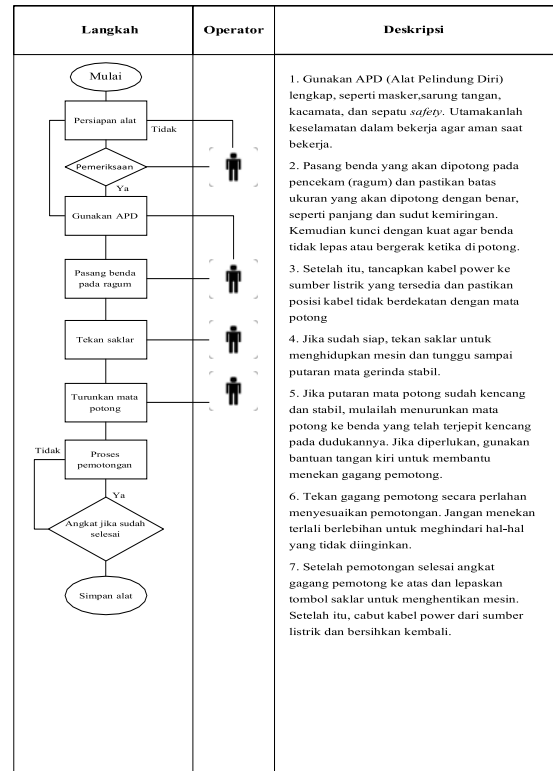
Selanjutnya penulis mengarahkan kepada semua pihak khususnya bagian pembuatan konveyor agar terciptanya kesadaran dan pencegahan kecelakaan kerja maka perusahaan rutin memberikan sosialisasi tentang K3 setiap 4 bulan sekali.

3.5. Penilaian RRN dan Risk Level Sesudah Perbaikan

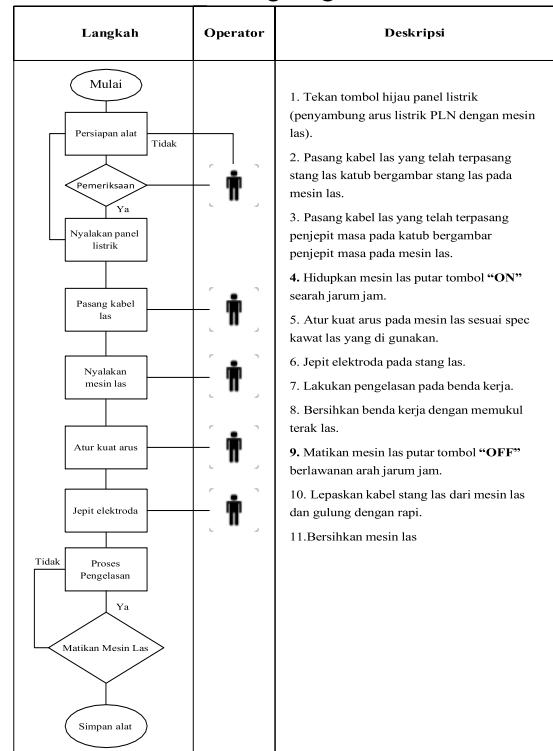
Pada bagian ini menghasilkan penilaian RRN dan Risk Level sesudah perbaikan, artinya setelah dilakukan tindakan perbaikan maka penilaian risiko sudah dapat dilakukan dari bulan Juli sampai Desember 2022. Adapun data hasil penilaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 4. Instruksi Kerja Penggunaan Mesin Gerinda Tangan



Gambar 5. Instruksi Kerja Penggunaan Mesin Potong Logam



Gambar 6. Instruksi Kerja Penggunaan Mesin Las Listrik

Tabel 5. Penilaian Risk Level Sesudah Perbaikan

No	Pekerjaan	Potensi bahaya	Pengendalian Saat Ini	Sesudah Usulan			Risk Level
				S x L		RRN	
				S	L		
1	Proses pemotongan bahan	Tangan terpotongmata gerinda	Sarung tangan	2	2	4	Low
		Mata terkena percikan api	Kacamata	2	2	4	Low
		Tangan tergores material	Sarung tangan	1	2	2	Low
2	Proses pengelasan	Mata terasa sakit akibat sinar las	Kacamata	1	1	1	Low
		Mata terkena percikan api pada saat pengelasan	Kacamata	2	2	4	Low
		Gangguanpernafasan	Masker	2	1	2	Low
		Iritasi kulit	Sarung tangan	1	1	1	Low
3	Proses Perakitan	Kaki tertimpa <i>tools</i>	Sepatu <i>safety</i>	1	2	2	Low
		Tangan terjepit material	Sarung tangan	2	2	4	Low
		Sakit tangan pada saat proses perakitan	Sarung tangan	1	3	3	Low
4	Pemasangan Komponen	Tersengat aliran listrik	Sarung tangan	2	1	2	Low
	Kelistrikan	Tergores <i>cutter</i> pada saat pemotongan kabel	Sarung tangan	2	2	4	Low
5	Finishing	Tangan terjepit <i>beltconveyor</i> pada saatpenyetelan	Sarung tangan	2	2	4	Low
		Kaki tertimpa material	Sepatu <i>safety</i>	2	2	4	Low
		Tangan terjepit <i>conveyor belt</i> pada saat pemindahan	Sarung tangan	2	1	2	Low
		Terpeleset saat <i>packing</i>	Sepatu <i>safety</i>	1	1	1	Low

Berdasarkan Tabel 5 bahwa setelah melakukan tindakan perbaikan berupa pembuatan IK yang sudah disosialisasikan kepada seluruh karyawan maka berefek pada hasil penilaian *Risk Level* dengan nilai *low* untuk semua kegiatan proses pembuatan konveyor. Bentuk nyata dari tindakan perbaikan yang sepenuhnya disosialisasikan dan difasilitasi oleh perusahaan akan memberikan efek positif buat pengurangan tingkat risiko kecelakaan kerja (20).

3.6. Perbandingan Hasil *Risk Level* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Setelah data-data terkumpul dari hasil penilaian *Risk Level* baik itu sebelum perbaikan ataupun sesudah perbaikan, maka kedua data tersebut dapat dibandingkan. Perbandingan hasil *Risk Level* ini bertujuan agar melihat sejauh mana keefektifan tindakan perbaikan yang sudah dilakukan (5). Adapun perbandingan hasil *Risk Level* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil *Risk Level* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

<i>Risk level</i>	Sebelum	Sesudah
Low	7	16

Medium	6	0
High	3	0
Extreme	0	0

Berdasarkan Tabel 6 bahwa ada penurunan nilai *Risk Level* dari tingkat *high* sebesar 300%, dan tingkat medium sebesar 600%. Sementara tingkat *low* ada kenaikan sebesar 156% artinya penelitian sudah berhasil menekan potensi risiko kecelakaan dari tingkat *high* dan medium ke tingkat yang lebih rendah yaitu *low*.

Keuntungan penelitian ini yaitu perusahaan telah menerapkan metode HIRADC dan ISO 45001 versi 2018 secara ketat dan adanya pengawasan dari pihak K3, sehingga angka kecelakaan kerja dapat diturunkan dan kedepannya lebih diperketat dengan target *zero accident*.

KESIMPULAN

Penelitian ini sudah menghasilkan kesimpulan dalam mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja pada proses pembuatan konveyor dengan metode HIRADC yang dikombinasikan dengan penerapan ISO 45001 versi 2018. Adapun jenis-jenis potensi bahaya yang telah ditemukan sebelum melakukan

tindakan perbaikan diantaranya 16 potensi bahaya yang terdiri dari 3 potensi bahaya tinggi, 6 potensi bahaya sedang dan 7 potensi bahaya rendah. Sementara sesudah perbaikan ditemukan adanya potensi bahaya sebesar 16 potensi bahaya rendah, itu artinya penelitian sudah berhasil menekan potensi risiko kecelakaan dari tingkat high dan medium ke tingkat yang lebih rendah yaitu *low* (Tabel 6).

Tindakan usulan pengendalian yang sudah dilakukan menggunakan metode HIRADC adalah dengan hirarki pengendalian pada setiap masing-masing potensi bahaya diantaranya pengendalian teknis diantaranya penambahan penguat ring atau baut agar mata gerinda tidak mudah terlepas, penambahan tutup *cover* pelindung pada mesin potong atau gerinda. Pengendalian administratif diantaranya pelatihan K3 kepada para pekerja, *briefing* sebelum bekerja, adanya pemeriksaan alat, dan menerapkan prosedur penggunaan peralatan dengan aman. Tindakan lain yang sudah dilakukan yaitu memastikan APD selalu terpakai saat bekerja diantaranya *face shield*, sarung tangan, *helm*, dan *electrical gloves*.

Penelitian ini juga menghasilkan pembuatan instruksi kerja untuk memberikan jaminan kesehatan dan keselamatan kerja yaitu dengan membuat 3 instruksi kerja pada penggunaan tools dan mesin diantaranya penggunaan mesin gerinda tangan, mesin potong logam dan mesin las listrik dan memberikan sosialisasi tentang K3.

Pada penelitian ini peneliti merekomendasikan pada penelitian selanjutnya agar adanya penerapan yang berkelanjutan audit internal tentang K3 untuk mengetahui tingkat keberhasilan implementasi dari penerapan HIRADC dan memberikan pelatihan K3 secara konsisten dengan melibatkan pihak eksternal seperti Disnaker setempat sesuai dengan lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jono. Analisis Produktivitas Pabrik Spiritus Menggunakan Fungsi Produksi Cobb-Douglas (Studi Kasus Di PT. XY Yogyakarta). *Tekinfo --- J Ilm Tek Ind dan Inf.* 2017;6(1):1–15.
2. Nurzaman AJ, Herwanto D, Wahyudin W. Analisis Postur Kerja untuk Mengurangi Risiko Muskulokeletal Menggunakan Metode REBA (Studi Kasus : PT XYZ pada Operator Produksi). *Tekinfo --- J Ilm Tek Ind dan Inf.* 2020;9(1):69–81.
3. Manurung H, Fahri A, Purba HH, Kurnia H. Accident Analysis Work with Failure Mode and Effect Analysis Method at Coating Service Industry in Indonesia. *Spektrum Ind J.* 2021;19(2):135–44.
4. Hidayat T, Saefulloh A. Perawatan Carryroller Belt Conveyor C101 pada mesin Incinerator dengan Metode Fishbone Diagram di PT Fajar Surya Wisesa,Tbk. *J Tek Ind.* 2022;2(2):47–52.
5. Indragiri S, Yuttya T. Manajemen Risiko K3 Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc). *J Kesehat.* 2020;9(1):1080–94.
6. Kurnia H, Putra AS, Sjarifudin D. Pendampingan Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Operator Forklift Terhadap fasilitas Perusahaan Pada bagian Warehouse. *J Pengabdian Pelitabangsa.* 2022;3(02):81–9.
7. Ardeshir A, Ahmadi PF, Bayat H. A Prioritization Model for HSE Risk Assessment Using Combined Failure Mode and Effect Analysis and Fuzzy Inference System: A Case Study in Iranian Construction Industry. *Int J Eng.* 2018;31(9):1487–97.
8. Purwanto A. Peningkatan Keselamatan Kerja Melalui Pelatihan ISO 45001:2018 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Industri Manufaktur di Tangerang (Improving Work Safety Through ISO Training 45001:2018 Safety and Health Management System Work in the Ma. *J Community Serv Engagem.* 2021;01(01):1–6.
9. Sylviani B, Ginting B, Sukwika T, Situmorang MTN. Analisis Kesenjangan Penerapan ISO 45001 : 2018 pada Perusahaan Makanan Ringan. *J Ekol Masy Sains.* 2022;3(1):1–13.
10. Abryandoko EW. Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hirarc dan Safety Policy. *Rekayasa Sipil.* 2018;12(1):50–7.
11. Ghika Smarandana, Ade Momon, Jauhari Arifin. Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk

- Control (HIRARC). *J INTECH Tek Ind Univ Serang Raya*. 2021;7(1):56–62.
12. Puspitasari T, Koesyanto H. Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Menggunakan Metode HIRARC. *Higeia J Public Heal Res Dev*. 2020;1(3):84–94.
 13. Mariawati AS, Umyati A, Andiyani F. Analisis penerapan keselamatan kerja menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) dengan pendekatan Fault Tree Analysis (FTA). *Ind Serv [Internet]*. 2017;3c(1):293–300. Available from: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/2108>
 14. Fitriyani F, Putri NW, Fathul TT, Fiqran WA, Angela M. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pekerja Industri Mebel Kota Payakumbuh. *J Keselam Kesehat Kerja dan Lingkungan*. 2023;4(2):103–12.
 15. Aprianto T, Nuryono A, Setiawan I, Kurnia H, Purba HH. Waste Analysis in the Speaker Box Assy Process to Reduce Lead Time in the Electronic Musical Instrument Industry. *Qual Innov Prosper*. 2022;26(3):53–65.
 16. Kurnia H, Jaqin C, Purba HH, Setiawan I. Implementation of Six Sigma in the DMAIC Approach for Quality Improvement in the Knitting Socks Industry. *tekstilvemuhenadis*. 2021;28(124):269–78.
 17. Maduekwe VC, Oke SA. An Evaluation of Water Absorption Process Parameters for Composites by Deploying A Novel Dematel Method-Promethee Method. *IJIEM - Indones J Ind Eng Manag*. 2021;2(2):127.
 18. Fairussihan JD, Dwisetiono. Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Perbaikan Kapal di PT. Dock Dan Perkapalan Surabaya Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control). *Hexag J Tek dan Sains*. 2022;3(1):10–6.
 19. Permana SD, Siregar T. Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Perawat Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control Occupational Health and Safety Risk Management for Nurses Using Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control. *J Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan [Internet]*. 2023;4(2):74–82. Available from: <http://jk31.fkm.unand.ac.id/index.php/jk31/index>
 20. Wagesti P, Hadi Anshari L, Fitriyani F. Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Hirarc Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Puskesmas Bengkalis Tahun 2020. *J Keselam Kesehat Kerja dan Lingkungan*. 2021;2(1):23–34.
 21. Sukma Ika Noviarimi F, Hamengku Prananya L. Hubungan Masa Kerja, Pengawasan, Kenyamanan APD dengan Perilaku Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Area PA Plant PT X. *J Keselam Kesehat Kerja dan Lingkungan*. 2023;4(1):57–66.
 22. Yusuf A, Putra D. Identifikasi Bahaya Terhadap Aktivitas Forklift. *J Ind Syst Optim*. 2021;4:38–42.
 23. Irawanti Y, Novianus C, Setyawan A. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Pelaporan Kecelakaan Kerja pada Pekerja Bagian Produksi PT. X Tahun 2020. *J Keselam Kesehat Kerja dan Lingkungan*. 2021;2(1):55–63.