

ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA *WAREHOUSE TRANSIT* MENGUNAKAN METODE HIRARC DAN FTA

Oleh:

Ahmad Ken Mada,

Inggit Marodiyah, S.T., M.T.

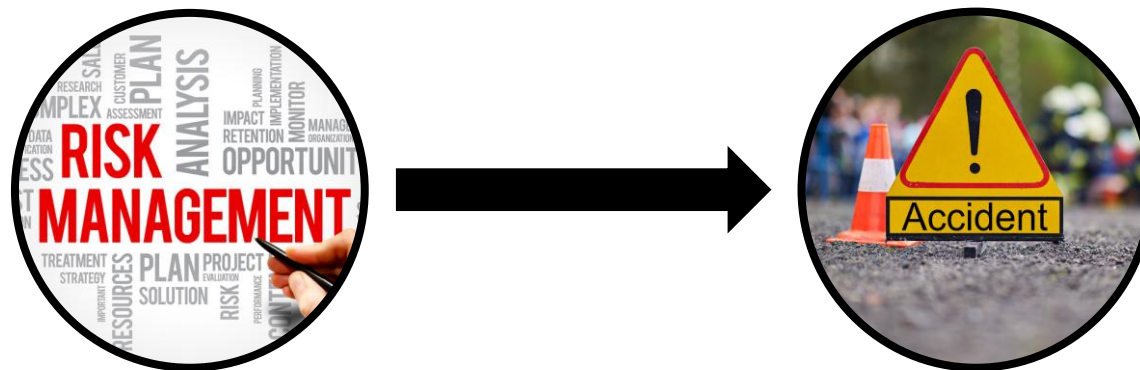
Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Januari 2025

Pendahuluan

Dalam setiap aktivitas dan proses pekerjaan yang ada di *Warehouse Transit* terdapat beberapa potensi bahaya yang apabila dibiarkan dapat berpeluang menjadi kecelakaan kerja. Kelalaian pekerja dan kurangnya pengendalian risiko menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Pada tahun 2024 tercatat jumlah kecelakaan kerja di *Warehouse Transit* sebanyak 6 kali, beberapa kecelakaan kerja yang sering terjadi diantaranya seperti tangan memar akibat terjepit *spareparts* yang berat dan tergores *spareparts* yang tajam juga sering terjadi hingga menyebabkan luka pada tangan dan dapat berdampak terganggunya proses pekerjaan.



Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Apa saja faktor-faktor risiko yang berpotensi menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja di *Warehouse Transit*?
2. Bagaimana menentukan tingkat risiko pada tiap-tiap risiko yang teridentifikasi?
3. Bagaimana menentukan strategi usulan pengendalian risiko yang tepat dan efektif guna mengurangi terjadinya kecelakaan kerja?

Metode

Metode **HIRARC** (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya, menilai skala tingkat kemungkinan dan tingkat keparahannya, sehingga risiko-risiko yang teridentifikasi dapat dikategorikan dan dianalisis untuk didapatkan usulan rekomendasi perbaikan yang tepat.

Metode **FTA** (*Fault Tree Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kecelakaan kerja atau kegagalan kerja yang disajikan dalam bentuk pohon kesalahan.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Bahaya (HIRARC)

Identifikasi bahaya dilakukan dengan cara observasi dan wawancara secara langsung kepada *supervisor* dan seluruh pekerja di *Warehouse Transit* untuk mengetahui bahaya apa saja yang dihadapi setiap hari pada saat melakukan proses pekerjaan.

Tabel Identifikasi Bahaya di *Warehouse Transit*

Proses, Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya
Pembongkaran <i>spareparts</i> baru datang di kontainer	a. Menghirup debu <i>spareparts</i> yang baru datang	i. Pekerja mengalami gangguan pernapasan
	b. Tergores <i>spareparts</i> yang tajam	i. Tangan berdarah
	c. Terjepit <i>spareparts</i>	i. Tangan memar
	d. Terkena sisa material pembongkaran (paku dan serpihan kayu)	i. Tangan tertusuk ii. Kaki tertusuk
Proses pendataan dan pengemasan <i>spareparts</i>	a. Tidak fokus pada saat menggunakan mesin sealing	i. Tangan melepuh
	Proses pemindahan <i>spareparts</i> ke dalam gudang	a. Terlindas troli atau <i>hand pallet</i>
Proses peletakan <i>spareparts</i> di rak		b. Tertimpa keranjang yang berisi <i>spareparts</i>
		a. Terpeleset saat menaiki tangga
		b. Tangan terjepit <i>spareparts</i> (berat)

Hasil dan Pembahasan

Tabel Identifikasi Bahaya di *Warehouse Transit* (Lanjutan)

Proses, Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya
Proses peletakan <i>spareparts</i> di rak	a. Terpeleset saat menaiki tangga	i. Patah tulang ii. Badan lecet
	b. Tangan terjepit <i>spareparts</i> (berat)	i. Tangan memar
Proses penyiapan <i>spareparts</i> untuk <i>customer</i>	a. Jatuh dari tangga	i. Patah tulang ii. Badan lecet
	b. Tertimpa <i>spareparts</i>	i. Tangan memar ii. Kaki memar
	c. <i>Spareparts</i> terlalu berat	i. <i>Strain</i> pada tangan
	d. Tangan terjepit <i>spareparts</i> (berat)	i. Tangan memar
Proses <i>packing spareparts</i>	a. Terkena cutter	i. Tangan berdarah
	b. Terjepit <i>spareparts</i> pada saat <i>wrapping</i>	i. Tangan memar
Pengiriman menuju kontainer (muat)	a. <i>Forklift</i> menabrak material produksi	i. Pekerja mengalami shock atau terkejut
	b. Terlindas <i>forklift</i>	i. Patah tulang kaki ii. Kaki memar

Berdasarkan tabel identifikasi bahaya, dapat dianalisa bahwa masih banyak potensi bahaya yang dapat mencelakakan pekerja yang ada pada *Warehouse Transit*. Terdapat analisa penyebab terjadinya potensi bahaya yang timbul baik dari segi manusia, cara kerja, dan lingkungan sekitarnya.

Pada tahap selanjutnya yaitu melakukan penilaian risiko menggunakan tabel skala tingkat risiko.

Hasil dan Pembahasan

Penilaian Risiko (HIRARC)

Penilaian risiko didapatkan dengan cara melakukan penyusunan kuisisioner terhadap risiko yang sudah diidentifikasi dan wawancara secara langsung pada seluruh pekerja serta *supervisor* bagian *Warehouse Transit*,

Tabel Penilaian Risiko Bahaya

No	Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko				
	Proses, Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Score	Risk Level
1	Pembongkaran <i>spareparts</i> baru datang di kontainer	Menghirup debu <i>spareparts</i> yang baru datang	Pekerja mengalami gangguan pernapasan	2	3	6	Moderate
		Tergores <i>spareparts</i> yang tajam	Tangan berdarah	3	2	6	Moderate
		Terjepit <i>spareparts</i>	Tangan memar	2	2	4	Low
		Terkena sisa material pembongkaran (paku dan serpihan kayu)	Tangan tertusuk	1	1	1	Low
			Kaki tertusuk	1	1	1	Low
2	Proses pendataan dan pengemasan <i>spareparts</i>	Tidak fokus pada saat menggunakan mesin sealing	Tangan melepuh	1	2	2	Low
3	Proses pemindahan <i>spareparts</i> ke dalam gudang	Terlindas troli atau <i>hand pallet</i>	Cidera pada kaki	1	2	2	Low
		Tertimpa keranjang yang berisi <i>spareparts</i>	Kaki memar	1	2	2	Low

Hasil dan Pembahasan

Tabel Penilaian Risiko Bahaya (Lanjutan)

Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko					
No	Proses, Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Score	Risk Level
4	Proses peletakan <i>spareparts</i> di rak	Terpeleset saat menaiki tangga	Patah tulang	1	3	3	Low
			Badan lecet	1	2	2	Low
		Tangan terjepit <i>spareparts</i> (berat)	Tangan memar	2	2	2	Low
5	Proses penyiapan <i>spareparts</i> untuk <i>customer</i>	Jatuh dari tangga	Patah tulang	1	3	3	Low
			Badan lecet	1	2	2	Low
		Tertimpa <i>spareparts</i>	Tangan memar	1	2	2	Low
			Kaki memar	1	2	2	Low

Tabel Penilaian Risiko Bahaya (Lanjutan)

Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko					
No	Proses, Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Score	Risk Level
		<i>Spareparts</i> terlalu berat	Strain pada tangan	2	2	4	Low
		Tangan terjepit <i>spareparts</i> (berat)	Tangan memar	4	2	8	Moderate
6	Proses <i>packaging</i>	Terkena cutter	Tangan berdarah	2	2	4	Low
		Terjepit <i>spareparts</i> pada saat <i>wrapping</i>	Tangan memar	2	2	4	Low
7	Pengiriman menuju kontainer (muat)	<i>Forklift</i> menabrak material produksi	Pekerja mengalami shock atau terkejut	1	1	1	Low
		Terlindas <i>forklift</i>	Patah tulang kaki	1	3	3	Low
			Kaki memar	1	2	2	Low

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tabel penilaian risiko, didapatkan hasil analisa bahwa terdapat 3 risiko bahaya yang tergolong *moderate* atau sedang, yaitu: (1) Pekerja mengalami gangguan pernapasan, (2) Tangan berdarah, (3) Tangan memar. Sehingga diharapkan pada ketiga jenis risiko bahaya yang memiliki nilai paling tinggi menjadi perhatian lebih atau prioritas untuk dilakukan pengendalian risiko agar dapat diminimalisir terjadinya risiko bahaya yang timbul pada proses pekerjaan di *Warehouse Transit*.

Hasil dan Pembahasan

Pengendalian Risiko (HIRARC)

Langkah terakhir metode HIRARC yaitu proses pengendalian risiko bahaya. Pada tahap pengendalian risiko bahaya merupakan tahap pengurangan dan menghindari risiko yang terjadi pada setiap aktivitas atau proses yang terjadi pada *Warehouse Transit*. Pengendalian risiko didapatkan dari hasil diskusi dengan *Supervisor Warehouse Transit* dan *Staff HSE (Health, Safety, and Environment)* serta sumber referensi dari penelitian terdahulu.

Tabel Pengendalian Risiko Bahaya

No	Risiko Bahaya	Solusi Pengendalian				
		Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknik	Administrasi	APD
Pembongkaran <i>spareparts</i> baru datang di container						
1	Pekerja mengalami gangguan pernapasan				Memasang rambu wajib memakai masker	Memakai masker
2	Tangan berdarah			Melapisi bagian <i>spareparts</i> yang tajam	Instruksi kerja	Memakai sarung tangan
3	Tangan memar				Instruksi kerja	Memakai sarung tangan
4	Tangan tertusuk			Menggunakan <i>hand pallet</i>	Instruksi kerja	Memakai sarung tangan <i>safety</i> dan sepatu <i>safety</i>
5	Kaki tertusuk					
Proses pendataan dan pengemasan <i>spareparts</i>						
1	Tangan melepuh			Melengkapi mesin dengan pengaman	Memasang rambu wajib memakai sarung tangan	Memakai sarung tangan
Proses pemindahan <i>spareparts</i> ke dalam gudang						
1	Cidera pada kaki				Memasang rambu wajib memakai sepatu <i>safety</i>	Memakai sepatu <i>safety</i> sesuai standar
2	Kaki memar				Memasang rambu wajib memakai sepatu <i>safety</i>	Memakai sepatu <i>safety</i>

Hasil dan Pembahasan

Tabel Pengendalian Risiko Bahaya (Lanjutan)

No	Risiko Bahaya	Solusi Pengendalian				
		Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknik	Administrasi	APD
<i>Proses peletakan spareparts di rak</i>						
1	Patah tulang			Mengubah tekstur tangga	Memasang rambu wajib memakai APD lengkap	Memakai APD lengkap
2	Badan lecet				Memasang rambu wajib memakai sarung tangan	Memakai sarung tangan
3	Tangan memar					
<i>Proses penyiapan spareparts untuk customer</i>						
1	Patah tulang			Mengubah tekstur tangga	Memasang rambu wajib memakai APD lengkap	Memakai APD lengkap
2	Badan lecet				Instruksi kerja	Memakai sarung tangan
3	Tangan memar				Instruksi kerja	Memakai sepatu <i>safety</i>
4	Kaki memar				Koordinasi kerjasama antar pekerja	
5	<i>Strain</i> pada tangan				Instruksi kerja	Memakai sarung tangan
6	Tangan memar					
<i>Proses packaging</i>						
1	Tangan berdarah				Instruksi kerja	Memakai sarung tangan
2	Tangan memar				Instruksi kerja	Memakai sarung tangan
<i>Pengiriman menuju kontainer (muat)</i>						
1	Pekerja mengalami <i>shock</i> atau terkejut			Melakukan standarisasi operasional <i>forklift</i>	Pelatihan operator <i>forklift</i>	
2	Patah tulang kaki				Instruksi kerja	Memakai sepatu <i>safety</i>
3	Kaki memar					sesuai standar

Berdasarkan tabel pengendalian risiko bahaya, didapatkan hasil analisa bahwa pada proses pembongkaran *spareparts* baru datang di kontainer memiliki 5 potensi bahaya yaitu, pekerja mengalami gangguan pernapasan, tangan berdarah, tangan memar, tangan tertusuk, dan kaki tertusuk. Dilakukan perbaikan dengan cara melapisi bagian *spareparts* yang tajam, menggunakan *hand pallet*, memasang rambu wajib memakai masker, instruksi kerja, dan menggunakan alat pelindung diri seperti masker medis, sarung tangan *safety*, dan sepatu *safety*.

Hasil dan Pembahasan

FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

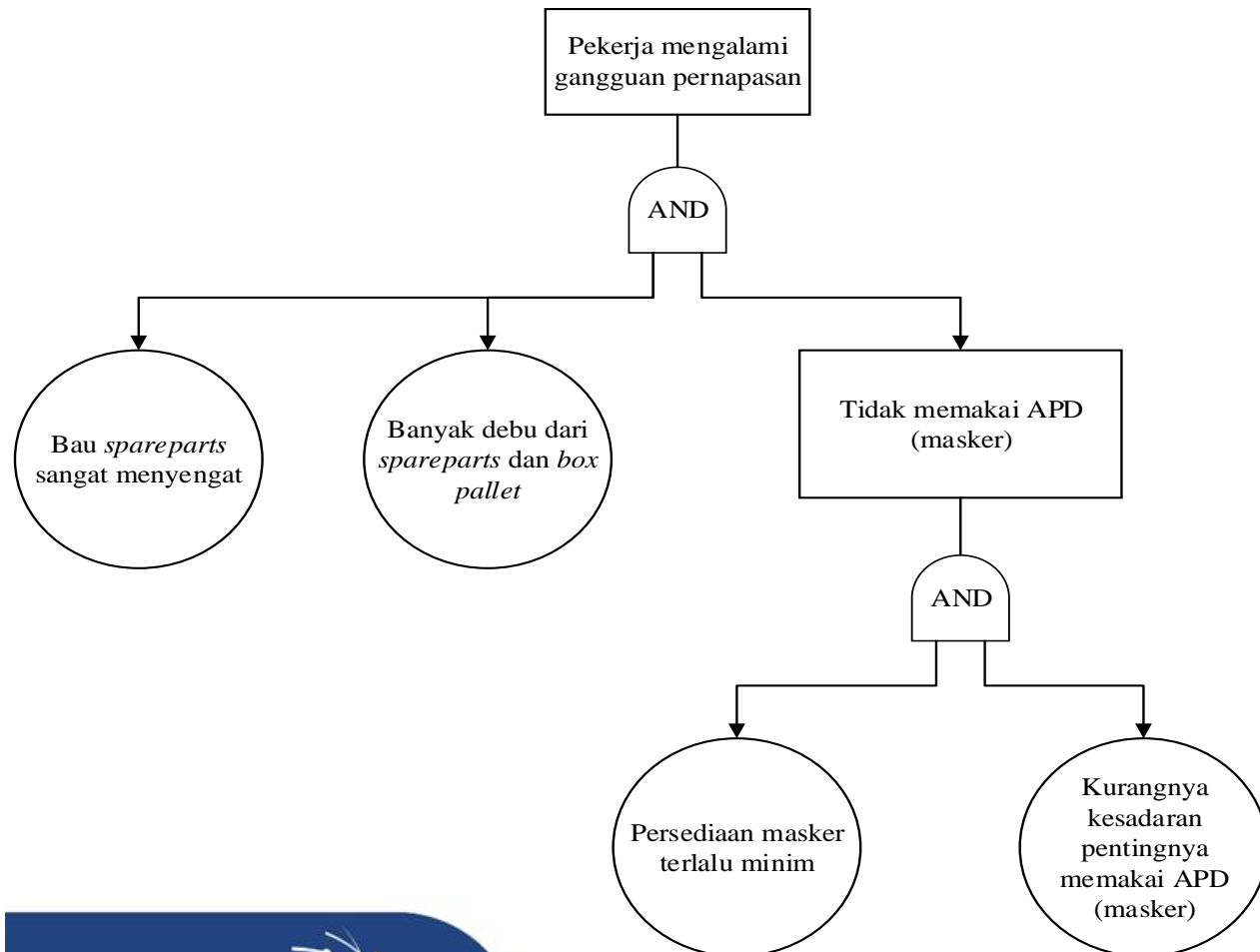
Berdasarkan tabel penilaian risiko, diketahui bahwa terdapat 3 potensi risiko yang memiliki nilai lebih tinggi dari yang lain (*moderate*) yang memerlukan tahap analisis lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya risiko tersebut. Ketiga risiko tersebut yaitu:

- 1). Pekerja mengalami gangguan pernapasan
- 2). Tangan berdarah
- 3). Tangan memar

Sehingga perlu dilakukan pembuatan diagram pohon kesalahan dan dianalisa lebih lanjut untuk mendapatkan rekomendasi perbaikan yang tepat.

Hasil dan Pembahasan

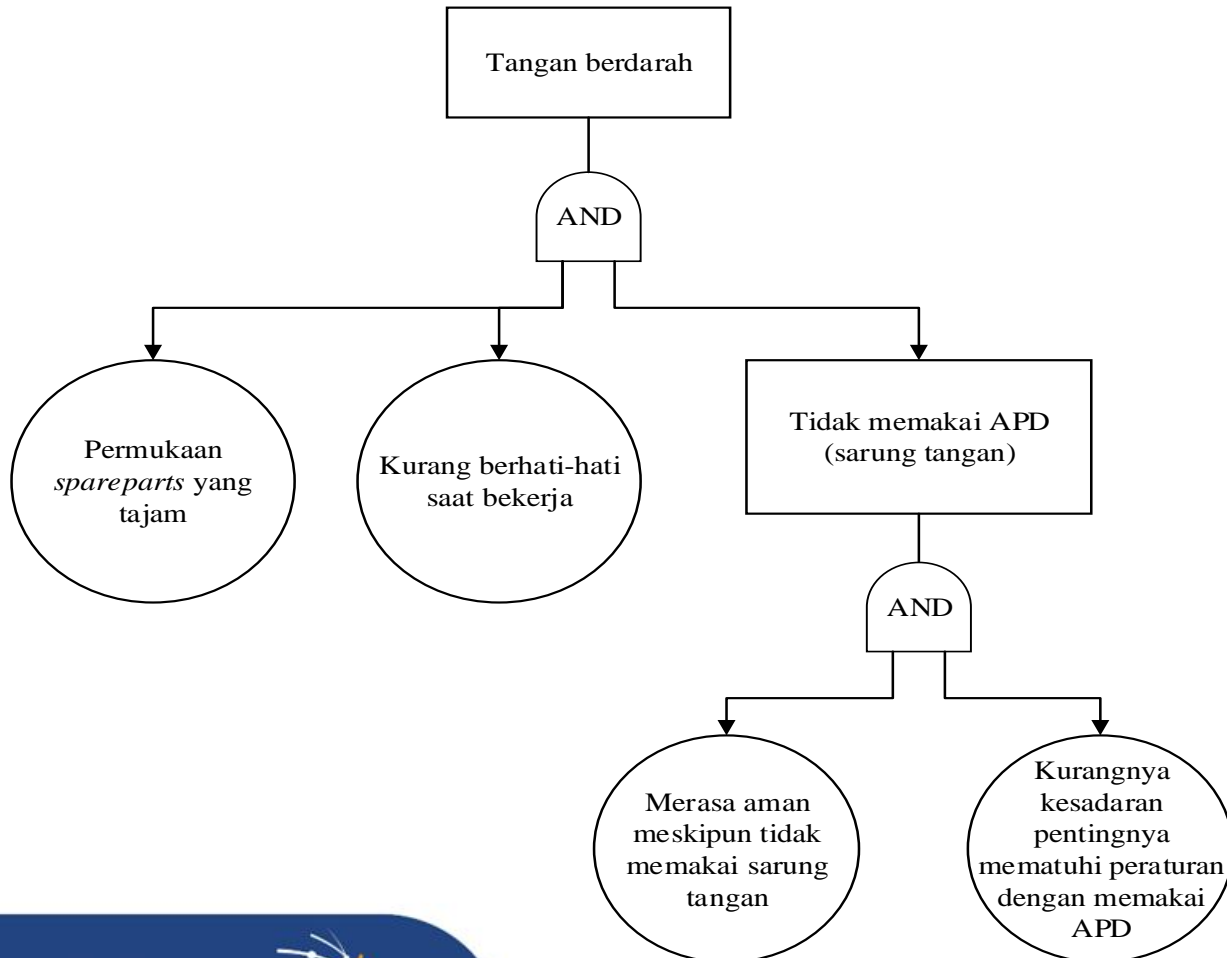
Pertama, penyusunan FTA pada risiko pekerja mengalami gangguan pernapasan sebagai berikut:



Usulan perbaikan untuk mengatasi empat penyebab terjadinya risiko tersebut adalah dengan cara memastikan persediaan masker selalu ada dan mewajibkan pekerja untuk memakai APD (masker). Selain itu, jika manajemen yang mengetahui bahwa pekerjanya harus menggunakan alat pelindung pernapasan, maka wajib memilih alat pelindung pernapasan yang sesuai, misal untuk debu udara. (Pradana, 2022)

Hasil dan Pembahasan

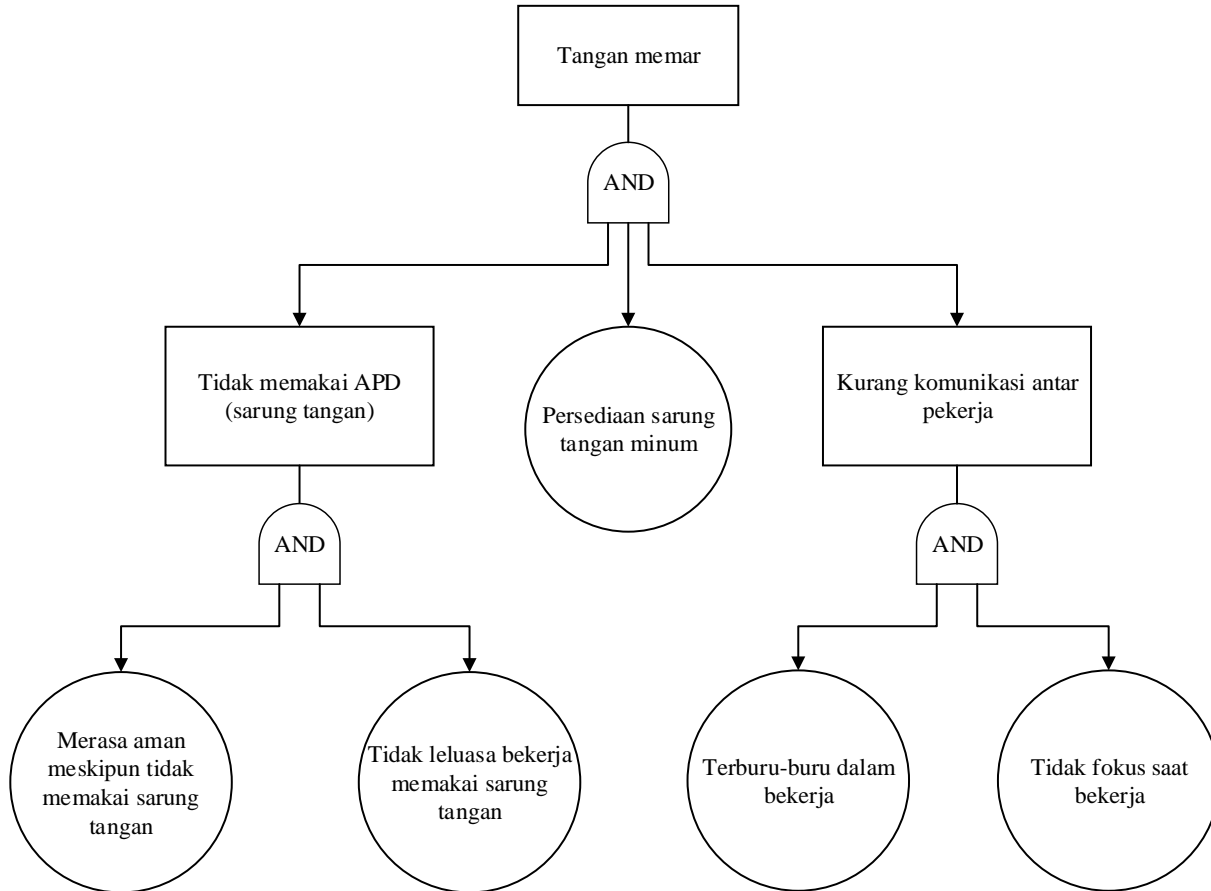
Kedua, penyusunan FTA pada risiko tangan berdarah sebagai berikut:



Usulan perbaikan untuk mengatasi empat penyebab terjadinya risiko tersebut adalah dengan cara melapisi bagian *spareparts* yang tajam dan mewajibkan pekerja untuk memakai APD (sarung tangan). Selain itu, pekerja harus mengenakan sarung tangan kerja yang sesuai dengan jenis pekerjaannya, sarung tangan kulit atau katun harus dikenakan saat melakukan pekerjaan apapun yang dapat mengakibatkan goresan atau luka pada tangan, baik pada saat melakukan pekerjaan sipil atau lainnya. (Pradana, 2022)

Hasil dan Pembahasan

Ketiga, penyusunan FTA pada risiko tangan memar sebagai berikut:



Usulan perbaikan untuk mengatasi kelima penyebab terjadinya risiko tersebut adalah dengan cara memastikan persediaan sarung tangan selalu ada, mewajibkan pekerja untuk memakai APD (sarung tangan), selalu mengawasi dan mengingatkan pekerja yang tidak mematuhi SOP kerja. Selain itu, ketika sarung tangan tidak harus digunakan (boleh tidak dipakai) jika terdapat pekerjaan bersifat detail yang membutuhkan keterampilan jari, dan kondisi sarung tangan harus dalam keadaan baik seperti tidak berlubang, tidak sobek, dan memenuhi standar SNI . (Pradana, 2022)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan didapatkan kesimpulan bahwa pada setiap proses pekerjaan di *Warehouse Transit* terdapat 22 risiko kecelakaan kerja. Diantaranya adalah 19 risiko dalam kategori rendah (*low*) dan 3 risiko dalam kategori sedang (*moderate*). Ketiga risiko tersebut adalah pekerja mengalami gangguan pernapasan dengan *risk score* sebesar 6 dalam kategori sedang (*moderate*), tangan berdarah dengan *risk score* sebesar 6 dalam kategori sedang (*moderate*), dan tangan memar dengan *risk score* sebesar 8 dalam kategori sedang (*moderate*). Pengendalian risiko yang perlu dilakukan di *Warehouse Transit* yaitu: 1). Memastikan persediaan stok APD selalu ada. 2). Melapisi setiap bagian dan permukaan *spareparts* yang tajam. 3). Mewajibkan pekerja untuk selalu memakai APD ketika melakukan proses pekerjaan. 4). Selalu mengingatkan pekerja yang tidak mematuhi SOP kerja dan memberikan pengawasan lebih terhadap proses pekerjaan yang mempunyai peluang tinggi terjadinya kecelakaan kerja.

Temuan Penting Penelitian

Pada setiap proses pekerjaan di *Warehouse Transit* terdapat 22 risiko kecelakaan kerja. Diantaranya adalah 19 risiko dalam kategori rendah (*low*) dan 3 risiko dalam kategori sedang (*moderate*). Ketiga risiko tersebut adalah pekerja mengalami gangguan pernapasan, tangan berdarah dan tangan memar. Ketiga risiko yang tergolong sedang (*moderate*) perlu diperhatikan lebih dengan melakukan pengawasan dan perlu dilakukan penambahan prosedur kerja untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui faktor-faktor risiko yang berpotensi menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja di *Warehouse Transit*, mengetahui tingkat risiko pada tiap-tiap risiko yang teridentifikasi, memberikan strategi usulan pengendalian risiko yang tepat dan efektif guna mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga dapat menjadi pertimbangan perusahaan dalam upaya mengurangi angka kecelakaan kerja di *Warehouse Transit*.

Referensi

- [1] K. R. Ririh, “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone pada Lantai Produksi PT DRA Component Persada,” *Go-Integratif J. Tek. Sist. dan Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 135–152, 2021, doi: 10.35261/gijtsi.v2i2.5658.
- [2] I. Marodiyah, A. Sidhi Cahyana, and I. R. Nurmalasari, “Analisis Risiko Pada Proses Tanam Tebu Di Kabupaten Sidoarjo,” *Proc. 1st SENARA*, vol. 0672, no. 1, pp. 1087–1091, 2022, [Online]. Available: <https://pssh.umsida.ac.id>.
- [3] N. Karanikas and H. Zerguine, “Redefining health, risk, and safety for occupational settings: A mixed-methods study,” *Saf. Sci.*, vol. 181, no. October 2024, p. 106698, 2025, doi: 10.1016/j.ssci.2024.106698.
- [4] A. P. Pribadi, Y. M. R. Rahman, and C. D. A. B. Silalahi, “Analysis of the effectiveness and user experience of employing virtual reality to enhance the efficacy of occupational safety and health learning for electrical workers and graduate students,” *Heliyon*, vol. 10, no. 15, p. e34918, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e34918.
- [5] S. T. Odonkor and A. M. Sallar, “Occupational health and safety knowledge, attitudes and practices among healthcare workers in Accra Ghana,” *Sci. African*, vol. 24, p. e02130, 2024, doi: 10.1016/j.sciaf.2024.e02130.
- [6] L. Willy Afredo, “Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control),” *J. Ilm. Tek. Ind. Prima (JURITI PRIMA)*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.34012/juritiprima.v4i2.1816.
- [7] F. I. Almaeda and M. Basuki, “Penilaian risiko operasional proses pembangunan kapal wisata trimaran,” *Semit. (Jurnal Sumberd. Bumi Berkelanjutan)*, vol. 1, no. 1, pp. 127–135, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/jsemitan/article/view/4992/3394>
- [8] A. A. Hidayat, “Analisis Program Keselamatan Kerja dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan HIRARC dan FTA (Studi Kasus : PT Mitra Karsa Utama),” vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2020.
- [9] N. Ardiansyah and H. C. Wahyuni, “Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako,” *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 2, no. 2, pp. 58–63, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i2.2200.

Referensi

- [10] L. D. Fathimahhayati, M. R. Wardana, and N. A. Gumilar, "Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda," *J. Rekavasi*, vol. 7, no. 1, pp. 62–70, 2019.
- [11] S. Darmayani *et al.*, *Kesehatan Keselamatan Kerja (K3). Widina Bhakti Persada Bandung, Jawa Barat*. 2023.
- [12] Direktorat Bina Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, *Manajemen Risiko K3 Konstruksi*, no. January. 2022. [Online]. Available: https://simantu.pu.go.id/epel/edok/9b7dd_Bahan_Tayang_Manajemen_Resiko_K3.pdf
- [13] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 145–154, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1iiii.44.
- [14] A. A. Syarif, U. N. Harahap, S. J. Sinaga, and M. Z. Siregar, "Analisis Sistem Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Pt Sumber Sawit Makmur Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) Dan Fault Tree Analysis (Fta)," *J. Al Ulum LPPM Univ. Al Washliyah Medan*, vol. 11, no. 1, pp. 7–15, 2023, doi: 10.47662/alulum.v11i1.432.
- [15] E. Krisnaningsih, P. Gautama, and M. F. K. Syams, "Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode Fta Dan Fmea," *J. InTent*, vol. 4, no. 1, pp. 41–54, 2021.
- [16] R. Hanif, S. H. Rukmi, and S. Susanty, "Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury DI PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)," *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. Vol. 03, no. No. 03, pp. 137–147, 2015.
- [17] G. L. Pradana, F. Handoko, and H. G. W, "Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Pendekatan Hazard Identification , Risk Assesment , and Risk Control (Hirarc) (Studi Kasus Ud . Tohu Srijaya , Batu - Jawa Timur)," *J. Valtech (Jurnal Mhs. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 10–18, 2022

