

ANALISA KERUSAKAN *FORKLIFT* MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA PADA PT. KARYA MITRA TEHNIK SIDOARJO

Oleh:

Naufal Rizky

Wiwik Sulistiyowati

Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2023

Pendahuluan

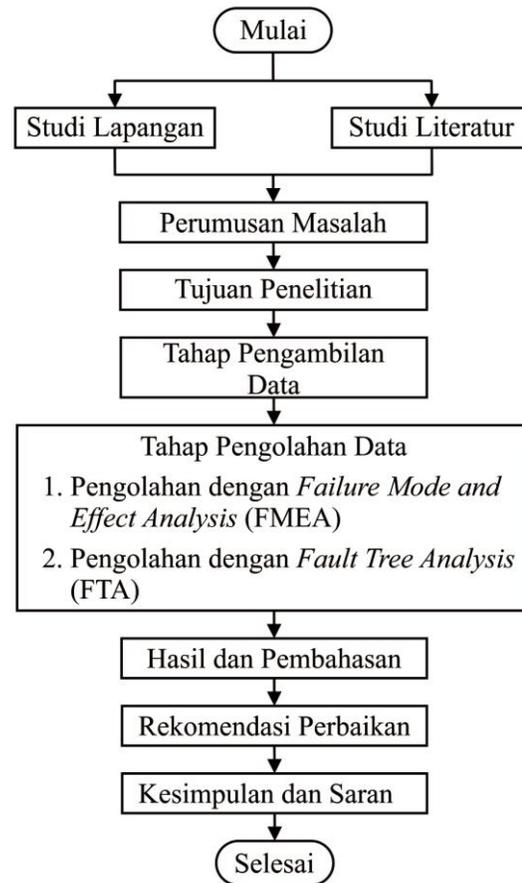
PT. Karya Mitra Teknik didirikan pada tahun 2012 sebagai sebuah perusahaan yang menyediakan layanan rental dan servis alat berat. Perusahaan ini menawarkan berbagai macam layanan, termasuk sewa *forklift*, sewa *truck* dan sewa *crane*. *Forklift* digunakan untuk mengambil barang, operator akan mengarahkan garpu dan mengangkat sampai ketinggian tertentu dengan sistem hidrolik. Dalam penggunaannya tidak jarang mengalami kerusakan disebabkan oleh operator yang kurang disiplin dan waktu pemakaian *forklift* secara terus menerus yang mengakibatkan *forklift* rusak sebelum waktunya.

Berdasarkan hasil obeservasi dan wawancara terdapat mengalami kerusakan dalam tahun 2021 terdapat 12 kali waktu kerusakan *forklift* dan pada tahun 2022 terdapat 18 kali waktu terjadinya kerusakan pada *forklift*, oleh karena itu dibutuhkan analisa penyebab terjadinya kerusakan *forklift* yang menghambat produktivitas.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah adalah “apa saja penyebab kerusakan *forklift* pada saat operasional dan bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan metode FTA dan FMEA”

Diagram Alir Penelitian



Metode

- **Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

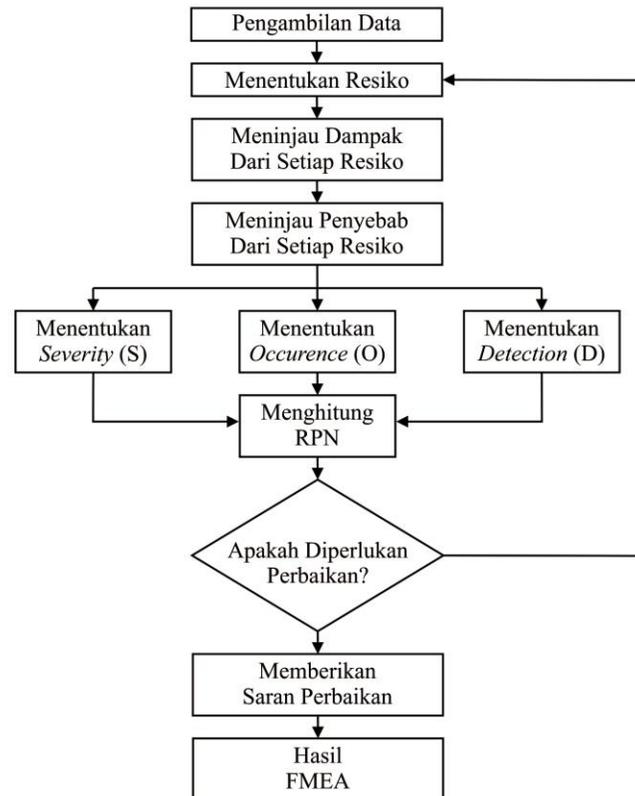
Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu *failure* (kegagalan) yang pada hasil akhir dari FMEA bisa memberikan suatu solusi untuk mengatasi kegagalan tersebut. (Laali, 2021)

- **Fault Tree Analysis (FTA)**

Fault tree analysis (FTA) merupakan salah satu teknik untuk menganalisis kesalahan sistem jaringan dengan beberapa sub penyebab kegagalan yang mendasari serta kerusakan komponen. Analisis pohon kesalahan menggambarkan hubungan antara kejadian dasar (kejadian utama yang menyebabkan kejadian puncak) dan kejadian puncak (kejadian yang terjadi). (Fauziah, 2022)

Hasil

Flowchart FMEA



Hasil

Data kerusakan *spare part forklift*

Potensi kegagalan	Waktu terjadi (Dalam 1 Tahun)
Filter udara kotor	4 Kali
Raditor rusak	2 Kali
Oli tidak mengalir ke mesin	2 Kali
Oli dan filter hidrolik kotor	2 Kali
Dinamo starter rusak	3 Kali
Master rem bocor	1 Kali
Kampas rem aus	2 Kali
Steering wheel berat	2 Kali

Hasil

Hasil kuisisioner

<i>Failure mode</i>		<u>Responden</u>		<u>Nilai tertinggi</u>
		1	2	
<u>Filter gagal menyaring</u>	S	3	4	4
	O	4	3	4
	D	3	3	3
Filter udara terlalu panas	S	3	3	3
	O	4	3	4
	D	3	3	3
<u>Radiator rusak</u>	S	7	7	7
	O	3	3	3
	D	6	5	6
<u>Saluran radiator tersumbat</u>	S	6	6	6
	O	3	3	3
	D	4	5	5
<u>Oli tidak mengalir ke mesin</u>	S	7	7	7
	O	3	3	3
	D	5	5	5
<u>Oli habis</u>	S	7	6	7
	O	2	2	2
	D	4	4	4

Hasil

Hasil kuisisioner

Hidrolik macet	S	6	7	7
	O	3	3	3
	D	1	1	1
Pelumas sudah kering	S	5	6	6
	O	3	3	3
	D	2	2	2
Dinamo starter rusak	S	8	7	8
	O	3	3	3
	D	5	5	5
Aki yang bermasalah	S	7	7	7
	O	3	3	3
	D	3	3	3
Minyak rem berkurang	S	8	8	8
	O	2	2	2
	D	2	2	2
Seal kit aus	S	8	8	8
	O	2	2	2
	D	3	3	3
Kampas yang sudah aus	S	8	8	8
	O	2	2	2
	D	2	2	2
Pompa steering macet	S	4	4	4
	O	4	4	4
	D	1	2	2
Ban kurang angin	S	4	4	4
	O	3	4	4
	D	1	1	1

Hasil

Hasil RPN

<i>Spare part</i>	Mode kegagalan	Efek kegagalan	S	Penyebab	O	Kontrol	D	RPN
Filter udara	Filter gagal menyaring	Filter tidak bisa menyaring kotoran	4	Filter udara jarang dilakukan pengecekan	4	Dilakukan pengecekan dan pembersihan	3	48
	Filter udara terlalu panas	Filter udara rusak	3	Mesin <i>overuse</i>	4	Dilakukan penggantian apabila diperlukan	3	36
Radiator	Radiator rusak	<i>Forklift</i> tidak bisa dipakai	7	Radiator <i>overheat</i>	3	Melakukan penggantian radiator	6	126
	Saluran radiator tersumbat	<i>Forklift</i> cepat panas	6	Terdapat kotoran pada saluran	3	Dilakukan pengecekan dan pembersihan	5	90
Pompa oli	Oli tidak mengalir ke mesin	Mesin <i>overheat</i> karena tidak teraliri oli	7	Pompa oli tersumbat kotoran	3	Melakukan pengecekan dan pembersihan	5	105
	Oli habis	Mesin <i>overheat</i> karena tidak teraliri oli	7	Operator jarang melakukan pengecekan oli	2	Melakukan pengecekan secara rutin	4	56

Hasil

Hasil RPN

Hidrolik <i>fork forklift</i>	Hidrolik macet	<i>Fork</i> tidak bisa digunakan	7	Kurangnya pelumas pada hidrolik	3	Memberi pelumas pada hidrolik	1	21
	Pelumas sudah kering	Mekanisme hidrolik kurang maksimal	6	Operator kurang melakukan pengecekan	3	Melakukan pengecekan secara berkala	2	36
Dinamo <i>starter</i>	Dinamo <i>starter</i> rusak	<i>Forklift</i> tidak bisa menyala	8	Sekring dinamo putus	3	Melakukan pergantian dinamo	5	120
	Aki yang bermasalah	<i>Forklift</i> tidak bisa menyala	7	Usia aki	3	<i>Reccharge</i> aki dan diganti apabila diperlukan	3	63
Master Rem	Minyak rem berkurang	Sistem pengereman kurang maksimal	8	Operator jarang melakukan pengecekan	2	Melakukan pengecekan secara berkala	2	32
	<i>Seal kit</i> aus	Minyak rem tidak dapat tersalur	8	Usia pakai <i>seal kit</i>	2	Melakukan pergantian	3	48

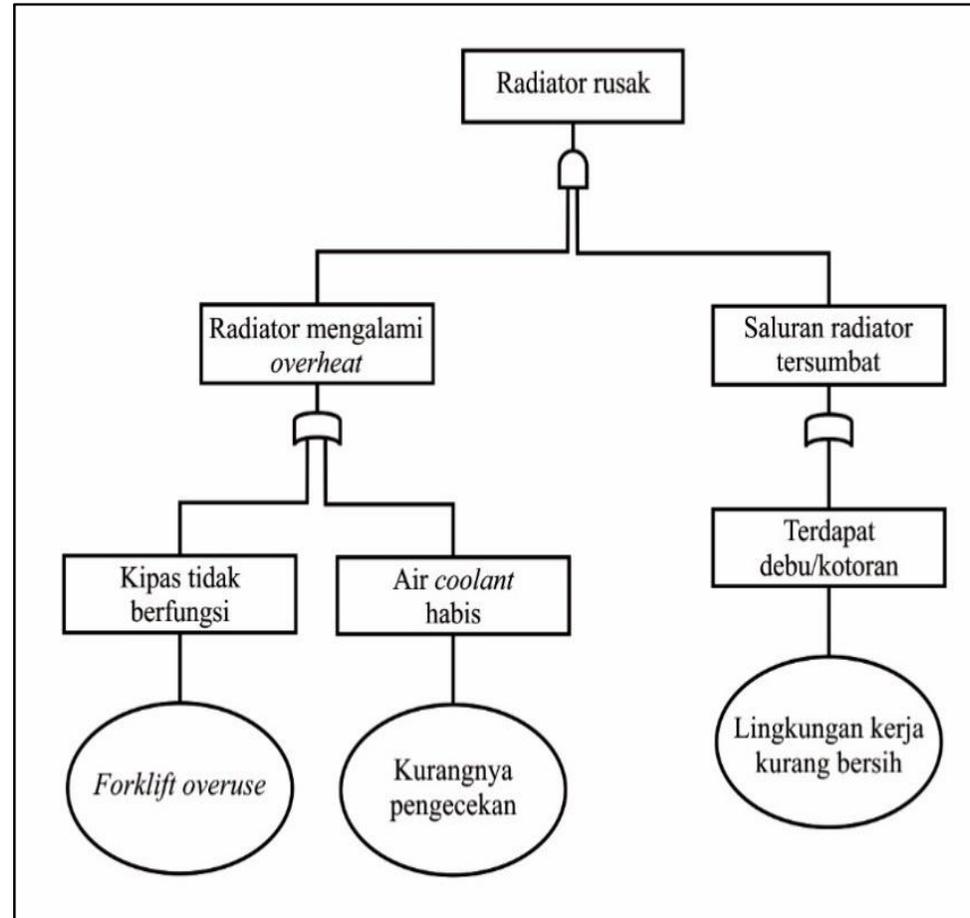
Hasil

Hasil RPN

Kampas rem	Kampas yang sudah aus	Pengereman kurang maksimal	8	Usia pakai kampas	2	Melakukan pergantian	2	32
Steering Wheel	Pompa steering macet	Sistem kendali menjadi berat	4	Kehabisan minyak atau pelumas	4	Memberikan minyak atau pelumas	2	32
	Ban kurang angin	Sistem kendali menjadi berat	4	Kurangnya pengecekan	4	Mengisi angin	1	16

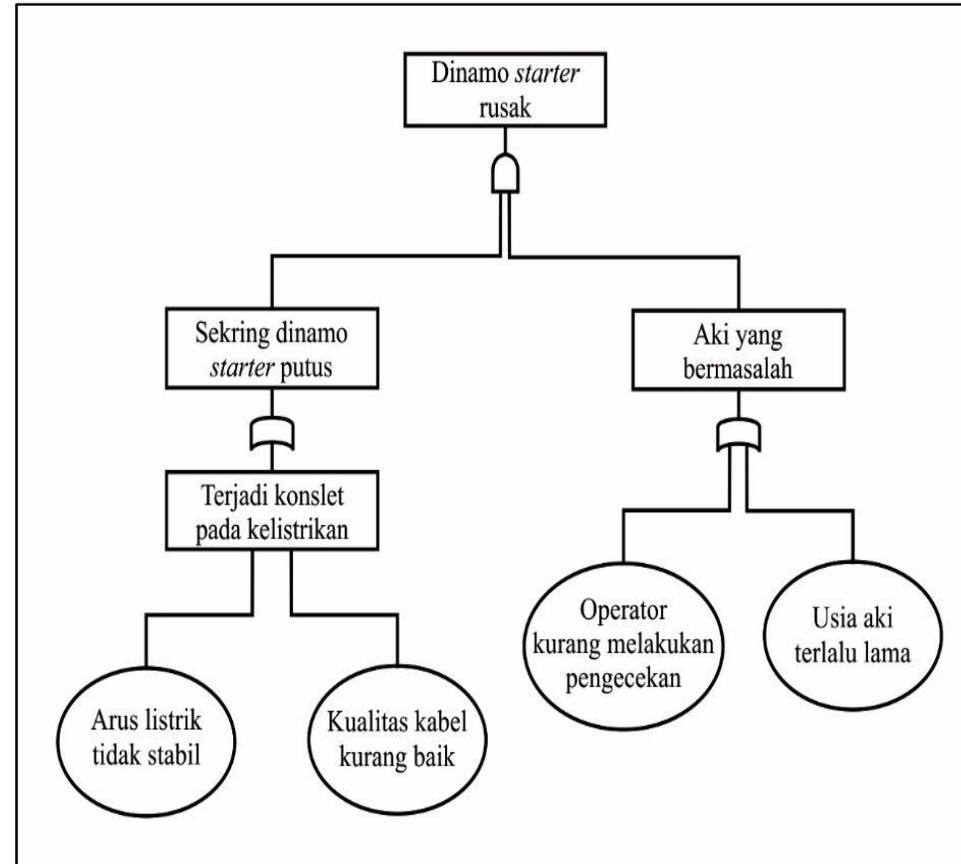
Hasil

Hasil FTA
Radiator
Rusak



Hasil

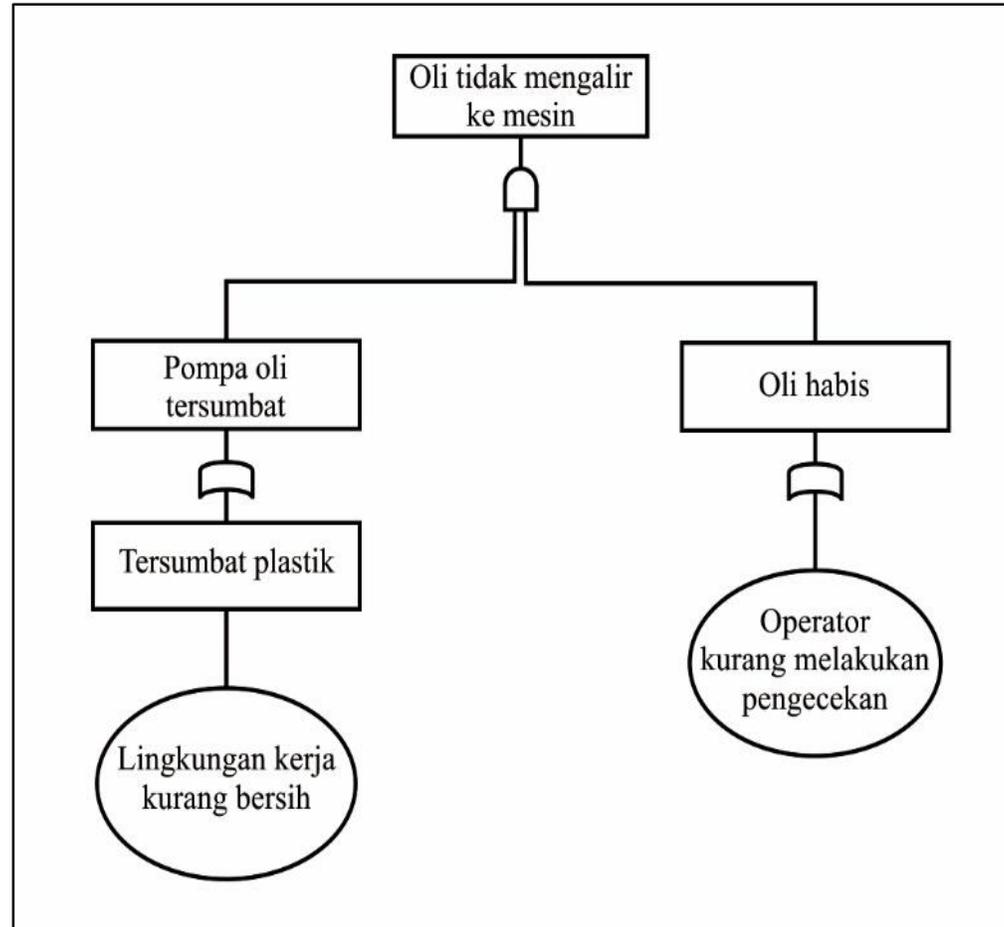
Hasil FTA
Dinamo
starter rusak



Hasil

Hasil FTA

Oli tidak mengalir ke mesin



Pembahasan

Dari pengolahan data menggunakan metode FMEA mengenai mode kegagalan dari kerusakan *forklift*, didapat hasil RPN sebesar 126 yang terletak pada mode kegagalan radiator rusak, RPN sebesar 120 terletak pada mode kegagalan dinamo *starter* rusak, RPN sebesar 105 terletak pada mode kegagalan oli tidak mengalir ke mesin, RPN sebesar 90 terdapat pada mode kegagalan saluran radiator tersumbat, RPN sebesar 63 terdapat pada mode kegagalan aki yang bermasalah, RPN sebesar 56 terdapat pada mode kegagalan oli habis, RPN sebesar 48 terdapat pada mode kegagalan filter gagal meyaring, RPN sebesar 48 terdapat pada mode kegagalan *seal kit* aus, RPN sebesar 36 terdapat pada mode kegagalan pelumas sudah kering, RPN sebesar 32 terdapat pada mode kegagalan minyak rem berkurang, RPN sebesar 32 terdapat pada mode kegagalan kampas yang sudah aus, RPN sebesar 32 terdapat pada mode kegagalan pompa *steering* macet, RPN sebesar 21 terdapat pada mode kegagalan hidrolik macet dan RPN sebesar 16 terdapat pada mode kegagalan ban kurang angin. Berdasarkan hasil RPN tersebut dapat diketahui bahwa terdapat tiga mode kegagalan yang tergolong mendapat prioritas perbaikan yang cukup tinggi yaitu mode kegagalan radiator rusak dengan RPN sebesar 126, mode kegagalan dinamo *starter* rusak dengan RPN sebesar 120 dan mode kegagalan oli tidak mengalir ke mesin dengan RPN sebesar 105.

Dari 3 mode kegagalan yang dianalisa menggunakan metode FTA, didapat hasil sebagai berikut: (a). Radiator rusak, terdapat dua faktor penyebab dari mode kegagalan radiator rusak, faktor pertama yaitu radiator mengalami *overheat* dan faktor kedua yaitu saluran radiator tersumbat. (b). Dinamo *starter* rusak, terdapat dua faktor penyebab dari mode kegagalan dinamo *starter* rusak, faktor pertama yaitu dinamo *starter* putus dan faktor kedua yaitu aki yang bermasalah. (c). Oli tidak mengalir ke mesin, terdapat dua faktor penyebab dari mode kegagalan oli tidak mengalir ke mesin, faktor pertama yaitu pompa oli yang tersumbat dan faktor kedua yaitu kehabisan oli.

Temuan Penting Penelitian

Dari pengolahan data menggunakan metode FMEA terdapat tiga mode kegagalan dengan RPN yang tinggi dan membutuhkan prioritas perbaikan. Yang pertama yaitu radiator rusak dengan nilai RPN sebesar 126, yang kedua yaitu dinamo *starter* rusak dengan nilai RPN sebesar 120 dan yang ketiga adalah oli tidak mengalir ke mesin dengan nilai RPN sebesar 105. Dari 3 mode kegagalan yang dianalisa menggunakan metode FTA, didapat hasil sebagai berikut: (a). Radiator rusak, terdapat dua faktor penyebab dari mode kegagalan radiator rusak, faktor pertama yaitu radiator mengalami *overheat* dan faktor kedua yaitu saluran radiator tersumbat. (b). Dinamo *starter* rusak, terdapat dua faktor penyebab dari mode kegagalan dinamo *starter* rusak, faktor pertama yaitu dinamo *starter* putus dan faktor kedua yaitu aki yang bermasalah. (c). Oli tidak mengalir ke mesin, terdapat dua faktor penyebab dari mode kegagalan oli tidak mengalir ke mesin, faktor pertama yaitu pompa oli yang tersumbat dan faktor kedua yaitu kehabisan oli. Secara garis besar saran perbaikannya adalah mewajibkan operator melakukan *maintenance* secara berkala, rajin membersihkan lingkungan kerja dan memperbaiki sistem penggunaan *forklift*.

Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

- Mendapatkan faktor - faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan *forklift* pada saat operasional.
- Memberikan usulan perbaikan dalam menurunkan tingkat kerusakan *forklift* dengan cara memprioritaskan tingkat kekritisian yang dihasilkan metode FTA dan FMEA.
- Sebagai acuan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan *unit forklift* pada perusahaan yang menyewa.

Referensi

- [1] M. R. Apriady, "Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Kerusakan Forklift Merek Linde Active," *J. CyberTech*, vol. 3, no. 4, pp. 603–612, 2020.
- [2] D. Pordawan, "Analisa Penurunan Kemampuan Sistem Hidrolik Pada Forklift FD 30," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 24–31, 2021, doi: 10.31629/sustainable.v10i1.862.
- [3] E. Nursanti, R. M. S. Avief, Sibut, and M. Kertaningtyas, *MAINTENANCE CAPACITY PLANNING Efisiensi & produktivitas*. 2019.
- [4] Y. Ngadiyono, "Pemeliharaan Mekanik Industri," *Pendidik. Profesi Guru Jur. Tek. Mesin*, pp. 1–112, 2010.
- [5] M. Nasution, A. Bakhori, and W. Novarika, "Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan Untuk Bengkel Maupun Industri," *Bul. Utama Tek.*, vol. 16, No. 3, pp. 248–252, 2021.
- [6] C. T. N. Siregar, P. Kindangen, and I. D. Palandeng, "Evaluasi Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Produksi PT. Multi Nabati Sulawesi (MNS) Kota Bitung," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 10, no. 3, p. 428, 2022, doi: 10.35794/emba.v10i3.42362.
- [7] M. T. Hidayat, P. Studi, T. Industri, F. Teknik, C. Penyok, and C. Bantat, "GANDENG DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT . XXZ," vol. 01, no. 04, pp. 70–80, 2020.
- [8] A. Andriyanto and Y. Ega Anggraini Putri, "Analisis Penyebab Kegagalan Pengiriman Barang Project 247 Atau Jenis Sxq Pada Divisi Operation Airfreight Pt.Cipta Krida Bahari Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta)," *J. Logistik Bisnis*, vol. 11, no. 1, pp. 7–13, 2021, doi: 10.46369/logistik.v11i1.1372.
- [9] R. S. Laali, "ANALISIS KECELAKAAN KERJA PADA BENGKEL BUBUT DAN LAS WIJAYA DENGAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) DENGAN PENDEKATAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)," *Front. Neurosci.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–13, 2021.

Referensi

- [10] Y. Hisprastin and I. Musfiroh, "Pengertian Ishikawa Diagram (Fishbone Diagram)," *Maj. Farmasetika*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [11] 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.
- [12] F. Sepriandini and Y. Ngatilah, "Analisis Kualitas Produk Koran Menggunakan Metode Six Sigma Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Xyz Balikpapan," *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 48–59, 2021, doi: 10.33005/tekmapro.v16i2.203.
- [13] Y. M. Fitriani, D. Andesta, and H. Hidayat, "Analisis Risiko Kerusakan Pada Mesin Las FCAW Dengan Pendekatan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Studi Kasus: PT. Swadaya Graha)," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 4, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i4.4663.
- [14] M. Rinoza, Junaidi, F. Ahmad, and Kurniawan, "Analisa RPN (Risk Priority Number) Terhadap Keandalan Komponen Mesin Kompresordouble Screw Menggunakan Metode FMEA di Pabrik Semen PT. XYZ," *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 1, pp. 34–40, 2021.
- [15] S. R. Fauziah, R. Puti, and Selamat, "Identifikasi Penyebab Terjadinya Kecacatan pada Produk Induktor Toroidal dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) di," pp. 91–99.
- [16] A. Lestari and N. A. Mahbubah, "Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA Dan FTA di Home - Industri Songkok GSA Lamongan," *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 3, 2021, doi: 10.32672/jse.v6i3.3254.

