

Failure Mode And Effect Analysis dan Teknometrik Untuk Analisis Risiko Pada Batching Plant

Oleh:

Ana Yulia Sinta

Hana Catur Wahyuni

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Maret, 2026



Pendahuluan



No	Jenis Kerusakan	Frekuensi	Total Downtime
1	Mixer macet	15	1140
2	Sproket gear box putus	1	480
3	Gearbox utara kocak	1	420
4	Spei plandes geser	3	240
5	Baut sprocket putus	1	210

Kerusakan sebanyak **58 kejadian** yang menyebabkan tingginya *downtime*, khususnya pada komponen mixer, gearbox, dan sproket. Frekuensi kerusakan ini melebihi batas toleransi perusahaan yang berada pada kisaran 15–20 kejadian per tahun.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

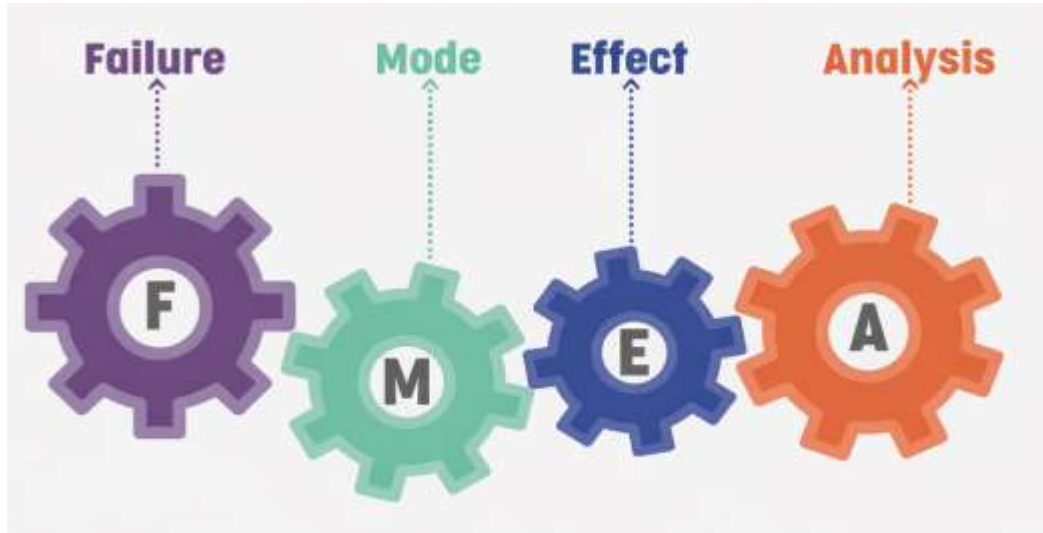
Bagaimana penerapan metode FMEA dan Teknometrik dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko operasional pada Batching Plant PT. XYZ?



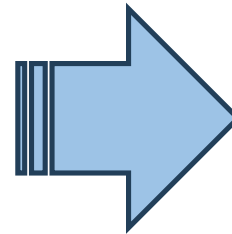
Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui komponen terlemah pada Batching Plant PT. XYZ
2. Untuk menentukan tingkat kecanggihan teknologi pada Batching Plant PT. XYZ
3. Untuk menentukan risiko tertinggi yang mempengaruhi kecanggihan teknologi
4. Untuk menyusun rekomendasi perbaikan

Metode



Mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko kegagalan operasional pada Batching Plant



Menilai tingkat kecanggihan dan kontribusi komponen teknologi THIO sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan

Hasil

No	Jenis Kerusakan	Failure Mode	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	S	O	D	RPN	RANK
1	Mixer macet	Gear kopling kendur	Putaran mixer tidak stabil dan berpotensi berhenti	Getaran mesin tinggi dan pengencangan baut tidak sesuai standar torsi	7	5	4	140	11
		Motor terbakar	Mixer tidak dapat dioperasikan	Beban kerja berlebih, pendinginan motor tidak optimal, arus listrik tidak stabil	9	3	7	189	3
		Grid coupling macet	Putaran mixer terhenti	Pelumasan tidak memadai dan keausan elemen coupling	8	3	5	120	12
		Kabel switch bucket material putus	Aliran material ke mixer terganggu	Umur kabel tua dan gesekan mekanis berulang	6	3	3	54	24
		Piston pintu pasir macet	Material pasir tidak masuk ke mixer	Penumpukan material dan kurangnya pembersihan rutin	7	3	4	84	20
2	Sproket gear box putus	AS gigi nanas bengkok dan patah	Daya tidak tersalurkan	Beban kejut tinggi dan kelelahan material poros	9	3	7	189	3
		Spei sproket aus	Putaran sproket slip	Gesekan berulang dan material spei tidak sesuai spesifikasi	7	3	5	105	15
		Plandes coupling geser	Ketidaksejajaran sproket	Baut pengikat kendur akibat getaran	6	3	6	108	14
		Sproket gearbox patah	Mesin berhenti total	Beban berlebih dan keausan sproket jangka panjang	10	3	8	240	1
		Rantai sproket lepas	Transmisi tenaga tidak stabil	Tegangan rantai tidak sesuai dan keausan sproket	8	3	4	96	19
3	Gearbok utara kocak	Gear utara kasar	Timbul bunyi keras	Keausan gigi akibat pelumasan tidak optimal	6	3	3	54	24
		Bearing gearbox aus	Getaran berlebih	Umur bearing sudah melewati batas pakai	8	3	5	120	12
		Bautudukan gearbox kendur	Gearbox tidak stabil	Getaran terus-menerus dan inspeksi baut tidak rutin	7	3	4	84	20
		Pulley geser	Putaran tidak sejajar	Misalignment poros saat pemasangan	7	3	5	105	15
		Gear mixer selatan rusak	Kerusakan merambat	Distribusi beban tidak merata pada sistem transmisi	9	3	7	189	3
4	spei plandes geser	Spei dan plandes aus	Putaran tidak sinkron	Gesekan terus-menerus dan material aus	7	3	5	105	15
		Spei as gigi nanas geser	Putaran sproket selip	Penguncian spei tidak presisi	8	3	6	144	7
		Plandes geser	Posisi sproket berubah	Baut pengikat tidak sesuai torsi	7	3	4	84	20
		Spei as gigi nanas aus	Transmisi daya menurun	Beban torsi tinggi dan keausan	7	3	5	105	15
		Gear coupling geser	Getaran dan bunyi	Kesalahan penyetelan coupling	8	3	6	144	7
5	Baut sprocket putus	Baut plandes gear coupling patah	Sproket terlepas	Kelelahan material akibat getaran berulang	8	3	6	144	7
		Baut sproket patah	Putaran sproket berhenti	Beban kejut mendadak saat operasi	9	3	7	189	3
		Mur pengunci sproket patah	Risiko sproket lepas	Material mur aus dan pengencangan berlebih	8	3	6	144	7
		Baut penahan gearbox patah	Gearbox tidak terkunci	Tegangan baut melebihi kapasitas	9	3	8	216	2
		Baut sproket aus	Ikatan tidak kuat	Tegangan rantai tidak sesuai dan keausan sproket	7	3	4	84	20

Hasil

Komponen Teknologi	Kriteria	Skor	SOTA
Technoware	Keandalan Sistem Transmisi Mesin	5,6	7
	Ketahanan Komponen Mekanis	5,2	6,8
	Kontinuitas Operasi Mesin	4,4	6,2
	Keamanan Operasional Mesin	5,2	6,6
Humanware	Kompetensi Operator	6,6	8
	Kedisiplinan Kerja	5	6,6
	Pemeliharaan Preventif	6	7,4
	Keterampilan Troubleshooting	6	7
Infoware	Aksebilitas Data	5,8	7
	Penyimpanan Informasi	6	7,4
	Kemampuan Informasi	6,2	7,4
	Standar Produk	7,8	8,8
Orgaware	Manajemen Perawatan	6,8	7,8
	Hubungan dengan Pelanggan	6,6	8
	Kebijakan K3 dan Lingkungan	6,8	8,2
	Kepatuhan Regulasi	6,4	7,8
Komponen Teknologi	Technoware	5,2	7
	Humanware	5,8	7,2
	Infoware	6,4	7,6
	Orgaware	6,2	7,8

Komponen Teknologi	Kriteria	Bobot
Technoware	Keandalan Sistem Transmisi Mesin	0,25
	Ketahanan Komponen Mekanis	0,26
	Kontinuitas Operasi Mesin	0,26
	Keamanan Operasional Mesin	0,23
Humanware	Kompetensi Operator	0,14
	Kedisiplinan Kerja	0,44
	Pemeliharaan Preventif	0,12
	Keterampilan Troubleshooting	0,29
Infoware	Aksebilitas Data	0,26
	Penyimpanan Informasi	0,23
	Kemampuan Informasi	0,11
	Standar Produk	0,40
Orgaware	Manajemen Perawatan	0,16
	Hubungan dengan Pelanggan	0,18
	Kebijakan K3 dan Lingkungan	0,46
	Kepatuhan Regulasi	0,19
Komponen Teknologi	Technoware	0,38
	Humanware	0,27
	Infoware	0,09
	Orgaware	0,25

Hasil

	Tingkat Kecanggihan	Bobot	Agregate Rating	TCC
Technoware	0,76	0,38	0,29	0,80
Humanware	0,80	0,27	0,22	
Infoware	0,85	0,09	0,08	
Orgaware	0,83	0,25	0,21	

Derajat TCC	Tingkat Klasifikasi	
$0,0 < TCC \leq 0,1$	Sangat Rendah	Tradisional
$0,1 < TCC \leq 0,3$	Rendah	
$0,3 < TCC \leq 0,5$	Cukup	Semi Modern
$0,5 < TCC \leq 0,7$	Baik	
$0,7 < TCC \leq 0,9$	Sangat Baik	Modern
$0,9 < TCC \leq 1,0$	Kecanggihan Mutakhir	

Berdasarkan hasil perhitungan TCC, diperoleh nilai TCC sebesar 0,80. Mengacu pada klasifikasi derajat TCC, nilai tersebut berada pada rentang $0,7 < TCC \leq 0,9$ yang termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa tingkat kecanggihan teknologi pada Batching Plant telah berada pada kategori modern.

Pembahasan

1. Hasil FMEA menunjukkan risiko tertinggi pada komponen *technoware*, yaitu sproket *gearbox* patah yang menyebabkan mesin berhenti total.
2. Analisis teknometrik menunjukkan tingkat kecanggihan *technoware* paling rendah sehingga menjadi fokus perbaikan.
3. Rekomendasi perbaikan difokuskan pada peningkatan kinerja *technoware* untuk meningkatkan keandalan sistem Batching Plant, yaitu:
 - Penggantian sproket dan rantai secara preventif berdasarkan umur pakai dan tingkat keausan
 - Evaluasi kapasitas kerja sproket dan gearbox terhadap beban dinamis dan beban kejut
 - Optimalisasi pelumasan harian untuk mengurangi gesekan dan memperpanjang umur komponen

Temuan Penting Penelitian

1. Risiko operasional paling kritis berasal dari kegagalan sproket *gearbox*
2. Tingkat kecanggihan teknologi sudah masuk kategori modern, namun masih belum optimal
3. Komponen *technoware* menjadi komponen teknologi terlemah dibandingkan komponen lainnya
4. Ketidakseimbangan kontribusi teknologi yang mempengaruhi stabilitas operasional Batching Plant

Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran kondisi aktual kecanggihan teknologi sebagai bahan evaluasi internal Perusahaan
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait perawatan mesin dan pengelolaan operasional
3. Mendukung peningkatan stabilitas proses produksi melalui rekomendasi perbaikan yang lebih terarah
4. Memberikan referensi bagi perusahaan dalam pengembangan sistem perawatan yang lebih efektif dan berkelanjutan

Referensi

- [1] R. Hasyim, Abdurrahman; Nana, R. Ade, Astuti, Widi, S. Ade, and P. Mohammad, Fadli, "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hirarc Pada Bidang Konstruksi," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 3, pp. 908–919, 2025.
- [2] D. Fardan, Andhika, Aradhana; Baziedy, Aditya, "Implementasi Manajemen Kualitas Produk Tiang Pancang : Sebuah Studi Kasus di PT. Wijaya Karya Beton Tbk.," *J. Mhs. Bisnis Manaj.*, vol. 02, no. 05, pp. 19–29, 2023.
- [3] K. N, Hasanah; F, T, Utami; M, H, N, Fauzan; H, "Implementasi Material Handling dalam Mencari Jarak dan Ongkos Material serta Usulan Tata Letak Produksi di PT. Wijaya Karya Beton," *Bull. Appl. Ind. Eng. Theory*, vol. 3, no. 1, pp. 29–33, 2022.
- [4] A. Ahadi, Antoni, "Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Theory Of Constraint Pada Lini Produksi Tiang Pancang Bulat Di PT Wijaya Karya Beton Tbk .," *Sci. J. Ind. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 5–8, 2022.
- [5] R. Y. N. Winarno, C. Andrian, "Analisa Resiko Kecelakaan pada Pembangunan, Reparasi, dan Pengoperasian Kapal," *J. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 144–152, 2022.
- [6] W. Muhammad, Nauval, Abil Ikhsan; Hana, Catur, "Halal Risk Mitigation And Food Safety In Herbal Medicine Producers Using FMEA And SWOT Methods," pp. 1–10, 2023.
- [7] H. Hidayat, R. Muhendra, and O. W. Nugroho, "Analisis paket damage dan perbaikan kualitas produk pada jasa logistik menggunakan metode PDCA Dan FMEA (Studi Kasus : PT Ninja Xpress)," *J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 4, no. November, pp. 284–294, 2023, doi: 10.37373/jenius.v4i2.669.
- [8] R. A. Yusmahendra and H. C. Wahyuni, "Risk Mitigation Strategy Based On Information Technology in Aircraft Maintenance Process (Case Study : PT MMF)," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1289.

Referensi

- [9] M. N. Maulana and H. C. Wahyuni, "Analysis of the Contribution of Technological Components in Knife Making Using the Integration of Technometric and SWOT Methods (Case Study : Krian Custom Tools) [Analisis Kontribusi Komponen Teknologi Pada Pembuatan Pisau Dengan Integrasi Metode Teknometrik Dan SWOT (Studi Kasus : Krian Custom Tools)],", pp. 1–14.
- [10] F. Hendra and E. T. Handayani, "Technological capabilities assessment by using Technometrics models in routine maintenance of commuter trains to increase service performance," *SINERGI*, vol. 27, no. 1, pp. 57–64, 2023.
- [11] S. Antonius, Souw; Dika, "Pengukuran Kontribusi Komponen Teknologi pada Kelompok Tani Girisenang," *J. Pemikir. Masy. Ilm. Berwawasan Agribisnis*, vol. 11, no. 2023, pp. 3578–3590, 2025.
- [12] I. Aulia, Agung, Dermawan; Rosie, Oktavia, Puspita Rini; Tirta, Mulyadi; Wahyudi and P. Dimas, Akmarul, "PENILAIAN SOFISTIKASI TEKNOLOGI PADA PT . XYZ DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN TECHNOWARE, HUMANWARE, INFOWARE, DAN ORGANWARE (THIO)," *Sigma Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 13–24, 2023.
- [13] N. Putu, A. Laksmi, L. Andrawina, and A. A. Rumanti, "Technology Assessment with Technometric Model in Small and Medium Industries : A Case Study at Traditional Textile ' Kain Tenun Endek & Gringsing ' Bali," *Int. J. Innov. Manag. Technol.*, vol. 14, no. 3, pp. 75–79, 2023, doi: 10.18178/ijimt.2023.14.3.941.
- [14] C. Casban, U. Marfuah, and L. S. Rosyadi, "Penerapan Metode Teknometrik untuk Mengukur Kontribusi Komponen Teknologi dalam Proses Produksi Industri Kecil dan Menengah," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 1, 2022, doi: 10.24853/jisi.8.2.1-12.
- [15] E. F. Aqidawati, W. Sutopo, E. Pujiyanto, M. Hisjam, and F. Fahma, "Technology Readiness and Economic Benefits of Swappable Battery Standard : Its Implication for Open Innovation," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 8, no. 2, p. 88, 2022, doi: 10.3390/joitmc8020088.
- [16] M. Anisa, B. Burhan, and C. Indarto, "Food Safety Risk Analysis of Songkem Duck Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method Analisis Risiko Keamanan Pangan pada Bebek Songkem Menggunakan Metoda Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–59, 2024.

Referensi

- [17] H. D, R, Hendarti; H, Rahmad; M, W, A, Sektiono; A, D, "Perancangan Sistem Pulverizer Model MVM31F Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT.XYZ," *J. PERANCANGAN, MANUFAKTUR, Mater. DAN ENERGI (JURNAL PERMADI)*, vol. 6, no. 3, pp. 246–256, 2025.
- [18] W. Nur Azmil, Qur'ani; Hana, Catur, "Risk Analysis in Sandwich Panel Production with The Integration of FMEA And FTA Methods [Analisis Resiko pada Produksi Sandwich Panel dengan Integrasi Metode FMEA dan FTA]," pp. 1–8.
- [19] Y. Nesimi, Kök; Mehmet, Selami, "New generation FMEA method in automotive industry : an implementation," *J. Turkish Oper. Manag.*, pp. 1630–1643, 2023.
- [20] A. Samimi, "Assessment of Risks Arising from Neuropsychological Crises in Cardiac Patients Using FMEA," *J. Adv. Med. , Pharm. Biomed. Res.*, vol. 1, no. 7, pp. 196–203, 2025.
- [21] E. Ullah, M. Mansoor, H. Gholamhosseini, and J. Lu, "Heliyon Failure mode and effect analysis (FMEA) to identify and mitigate failures in a hospital rapid response system (RRS)," *Heliyon*, vol. 8, no. December 2021, p. e08944, 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e08944.
- [22] R. Dania, Ifki and W. Putri; Hana, Catur, "Analysis of Sophisticated Technology in Mixer Truck Maintenance Using Technometric Methods and SWOT Analysis," pp. 1–11, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21070/ups.1601>
- [23] R. Z. Aziz and H. C. Wahyuni, "Strategy To Increase Technological Sophistication To Increase Helmet Productivity With Technometric Methods And 5W1H [Strategi Peningkatan Kecanggihan Teknologi Untuk Meningkatkan Produktivitas Helm Dengan Menggunakan Metode Teknometrik dan," pp. 1–12, 2022.
- [24] D. Nurriszki, A. Shafira, A. F. Aurellia, and I. I. Wiratmadja, "Penilaian Teknologi Menggunakan Metode Teknometrik pada Industri Pengolahan Pangan," *J. Res. Ind. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 20–29, 2024, doi: 10.61221/jriem.v2i1.19.

