

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN PENDEKATAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT.XYZ

Dewangga Ricco Pinandhita¹, Suseno²

dewanggaricco@gmail.com¹, suseno@uty.ac.id²

Universitas Teknologi Yogyakarta

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam kegiatan industri, khususnya pada proses produksi yang melibatkan interaksi antara pekerja dan mesin. Penelitian ini dilakukan di PT.XYZ dengan fokus pada proses pengoperasian mesin sueding yang memiliki potensi risiko kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan prioritas risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dengan parameter *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, serta didukung oleh *diagram Fishbone* untuk menganalisis penyebab risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan debu serat kain merupakan potensi risiko dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi, sehingga diperlukan upaya pengendalian risiko guna meningkatkan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di area mesin sueding.

Kata Kunci: K3, FMEA, RPN, Fishbone Diagram, Mesin Sueding.

ABSTRACT

Occupational Health and Safety (OHS) is an important aspect in industrial activities, especially in production processes involving direct interaction between workers and machines. This research was conducted at PT XYZ with a focus on the operation of the sueding machine, which has potential occupational accident risks. The purpose of this study is to identify potential hazards and determine the priority of occupational risks using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method based on the parameters of Severity, Occurrence, and Detection, supported by a Fishbone Diagram to analyze the causes of risks. The results show that exposure to fabric fiber dust inhaled by operators has the highest Risk Priority Number (RPN), indicating the need for risk control efforts to improve the implementation of Occupational Health and Safety (OHS) in the sueding machine area.

Keywords: *Occupational Health and Safety, FMEA, RPN, Fishbone Diagram, Sueding Machine.*

PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terduga yang dapat terjadi dan menimbulkan kerusakan yang tidak disengaja yang dapat membahayakan proses produksi atau kelangsungan pekerjaan (Rizal et al, 2022). Masalah kecelakaan kerja merupakan tantangan besar yang dihadapi oleh perusahaan, kecelakaan dapat terjadi diakibatkan oleh berbagai faktor seperti human error, kondisi lingkungan, hingga kurangnya edukasi mengenai protokol keselamatan kerja.

PT.XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri tekstil dengan proses produksi meliputi tahap warping, printing, stenter, calender, hingga folding/rolling. Setiap tahapan proses tersebut memiliki potensi risiko kerja yang berbeda-beda karena melibatkan interaksi langsung antara operator dan mesin produksi. Berdasarkan hasil observasi, perusahaan telah menerapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam setiap kegiatan operasional. Namun, dalam praktiknya masih terdapat beberapa kondisi yang dapat menjadi perhatian, seperti sebagian pekerja yang belum sepenuhnya konsisten menggunakan alat pelindung diri (APD), atau kondisi area kerja yang memerlukan pengawasan rutin agar tetap bersih dan tertata dengan baik. Hal-hal tersebut bukan

merupakan bentuk kelalaian, melainkan bagian dari proses evaluasi berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas penerapan K3 di lingkungan kerja.

Selain itu, berdasarkan data kejadian yang terjadi di perusahaan, tercatat kasus kecelakaan kerja pada tahun 2025. Salah satunya dialami oleh pekerja A di bagian Washing pada 17 Juni 2025, di mana ia terpeleset dan terkena dongkrak saat menarik kain di departemen Printing Finishing, menyebabkan luka ringan pada pelipis kiri. Kasus lainnya dialami oleh pekerja B di bagian Printing pada 29 Agustus 2025, yang terjatuh dari pijakan mesin karena posisi kerja yang tinggi, mengakibatkan nyeri di bagian pinggang dan harus beristirahat selama dua hari. Kedua kejadian tersebut termasuk kategori ringan, namun mencerminkan masih adanya *unsafe condition* dan *unsafe action* di lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan lebih serius apabila tidak segera dilakukan perbaikan sistem keselamatan.

Fokus penelitian ini diarahkan pada mesin sueding, yaitu mesin yang berfungsi untuk menghaluskan permukaan kain melalui proses pengikisan serat halus agar diperoleh tekstur kain yang lebih lembut dan merata. Proses pengoperasian mesin ini membutuhkan ketelitian tinggi karena operator harus memastikan kain berjalan dengan stabil dan sesuai pengaturan mesin. Aktivitas tersebut memiliki potensi risiko kecelakaan kerja seperti tangan tergores atau terjepit pada bagian roller, paparan debu serat kain, serta kelelahan akibat aktivitas kerja yang bersifat statis dan berulang. Risiko-risiko tersebut menunjukkan perlunya analisis mendalam terhadap kondisi kerja dan faktor penyebab kecelakaan agar dapat dilakukan upaya pencegahan yang tepat.

Untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya kerja secara sistematis, penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode ini dipilih karena mampu mendeteksi dan mengidentifikasi mode kegagalan (failure mode) yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan, serta membantu menentukan tingkat prioritas risiko melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan tiga parameter, yaitu tingkat keparahan (Severity), frekuensi kejadian (*Occurrence*), dan kemampuan deteksi (*Detection*). Dengan hasil analisis FMEA, perusahaan dapat mengetahui risiko mana yang paling berbahaya dan perlu segera ditangani.

Metode FMEA juga dinilai lebih sistematis dan terukur dibanding metode lainnya dalam menganalisis risiko kerja. Menurut Yusri Handoko et al. (2022), FMEA mampu menentukan tingkat risiko kerja secara kuantitatif melalui penilaian *Risk Priority Number* (RPN) sehingga proses analisis menjadi lebih objektif dan terarah. Selain itu, Ferida Yuamita dan Anang Fatkhurohman, (2023) menyatakan bahwa FMEA digunakan untuk mendeteksi kemungkinan kegagalan, menganalisis penyebab dan akibatnya, serta memberikan prioritas perbaikan terhadap risiko dengan nilai tertinggi.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan Fishbone Diagram (Ishikawa) sebagai alat bantu analisis untuk menemukan akar penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja. Diagram ini mengelompokkan penyebab berdasarkan lima faktor utama, yaitu *Man* (manusia), *Machine* (mesin), *Method* (metode kerja), *Material* (bahan), dan *Environment* (lingkungan kerja). Melalui kombinasi metode FMEA dan Fishbone Diagram, diharapkan penelitian ini dapat memberikan hasil yang komprehensif dalam mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis akar permasalahan, serta memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk meningkatkan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di area mesin sueding.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah PT.XYZ, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri tekstil dan berlokasi di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Perusahaan ini berfokus

pada produksi kain berbahan dasar poliester serta melakukan diversifikasi produk berbasis rayon dan katun.

Penelitian ini secara khusus difokuskan pada analisis risiko kecelakaan kerja di area mesin sueding. Mesin sueding berfungsi untuk menghaluskan permukaan kain melalui proses pengikisan serat halus sehingga diperoleh tekstur kain yang lebih lembut dan merata. Aktivitas pengoperasian mesin sueding memiliki potensi bahaya, seperti tangan tergores atau terjepit pada bagian roller, paparan debu serat kain yang terhirup oleh operator, serta kelelahan akibat aktivitas kerja yang bersifat monoton dan berulang.

Melalui pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja, menilai tingkat risiko, dan menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Selain itu, digunakan pula Fishbone Diagram (Ishikawa) untuk menelusuri akar penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja berdasarkan faktor *Man, Machine, Method, Material, and Environment*.

Dengan menganalisis objek penelitian ini, diharapkan diperoleh gambaran komprehensif mengenai kondisi keselamatan kerja di area mesin sueding, serta rekomendasi tindakan pencegahan dan perbaikan yang dapat diterapkan oleh PT.XYZ untuk meningkatkan efektivitas sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Berdasarkan hasil identifikasi potensi risiko kecelakaan kerja pada proses pengoperasian mesin sueding di PT.XYZ, diperoleh sebanyak 14 potensi kecelakaan kerja yang berasal dari aktivitas kerja operator, interaksi dengan bagian mesin yang bergerak, serta kondisi lingkungan kerja di sekitar mesin. Potensi kecelakaan kerja tersebut mencakup risiko mekanis, ergonomi, dan paparan lingkungan kerja seperti debu serat kain yang muncul selama proses sueding berlangsung.

Untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja tersebut, dilakukan analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan memberikan penilaian terhadap tiga parameter utama, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Hasil penilaian ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat prioritas risiko kecelakaan kerja yang selanjutnya dianalisis melalui nilai *Risk Priority Number* (RPN).

Analisis RPN (Risk Priority Number)

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) dari 14 potensi kecelakaan kerja yang telah diidentifikasi pada proses pengoperasian mesin sueding di PT.XYZ. Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian antara nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) pada masing-masing potensi kecelakaan kerja.

Tabel 1 Kategori RPN

Level Risiko	Skala Nilai RPN
Sangat Rendah	RPN < 20
Rendah	20 < RPN < 80
Sedang	80 < RPN < 120
Tinggi	120 < RPN < 200
Sangat Tinggi	RPN > 200

(Sumber : Nur et al., 2024)

Tabel 2 Kategori RPN FMEA

No	Aktivitas	Potensi Kecelakaan Kerja	Skala	Kategori
1	Mengoperasikan Mesin Sueding	Tangan terjepit roller mesin	240	Sangat Tinggi
2		Pakaian kerja tersangkut roller mesin	140	Tinggi
3	Memasukkan kain ke Mesin Sueding	Tangan tertarik ke area <i>roller</i>	210	Sangat Tinggi
4		Jari tergores <i>feed roller</i>	40	Rendah
5	Memantau proses Sueding	Debu serat kain terhirup oleh operator	336	Sangat Tinggi
6		Gangguan pendengaran akibat kebisingan	160	Tinggi
7	Mengeluarkan kain dari mesin	Tangan terjepit gulungan kain	40	Rendah
8		Gulungan kain jatuh menimpa operator	24	Rendah
9	Pengaturan parameter mesin	Tangan menyentuh bagian mesin bergerak	40	Rendah
10		Sengatan listrik dari panel kontrol	12	Sangat Rendah
11	Membersihkan area Mesin Sueding	Tangan tergores <i>roller</i>	24	Rendah
12		Terpeleset di area mesin	150	Tinggi
13	Aktivitas disekitar mesin sueding	Tersandung material atau gulungan kain	100	Sedang
14		Terbentur rangka atau panel mesin	24	Rendah

(Sumber : Olah Data, 2025)

Berdasarkan hasil analisis *Risk Priority Number* (RPN) terhadap 14 potensi kecelakaan kerja, diketahui bahwa terdapat 4 potensi risiko dengan kategori sangat tinggi, 3 potensi risiko dengan kategori tinggi, 1 potensi risiko dengan kategori sedang, 5 potensi risiko dengan kategori rendah, serta 1 potensi risiko dengan kategori sangat rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa potensi risiko dengan kategori tinggi dan sangat tinggi menjadi prioritas utama dalam pelaksanaan tindakan pengendalian, karena memiliki tingkat bahaya dan dampak yang signifikan terhadap keselamatan operator. Sementara itu, potensi risiko dengan kategori sedang, rendah, dan sangat rendah tetap perlu diperhatikan dan dikendalikan secara bertahap guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja di masa mendatang.

Tabel 3 Rekapitulasi Kategorisasi Kejadian Resiko Tinggi dan Sangat Tinggi

No	Aktivitas	Potensi Kecelakaan	Skala	Kategori
1	Mengoperasikan Mesin Sueding	Pakaian kerja tersangkut roller mesin	140	Tinggi
2	Memantau proses Sueding	Gangguan pendengaran akibat kebisingan	160	Tinggi

No	Aktivitas	Potensi Kecelakaan	Skala	Kategori
3	Membersihkan area Mesin Sueding	Terpeleset di area mesin	150	Tinggi
4	Mengoperasikan Mesin Sueding	Tangan terjepit roller mesin	240	Sangat Tinggi
5	Memasukkan kain ke Mesin Sueding	Tangan tertarik ke area <i>roller</i>	210	Sangat Tinggi
6	Memantau proses Sueding	Debu serat kain terhirup oleh operator	336	Sangat Tinggi

(Sumber : Olah Data, 2025)

Berdasarkan hasil analisis nilai RPN, potensi kecelakaan kerja dengan kategori tinggi dan sangat tinggi memerlukan perhatian khusus karena memiliki tingkat risiko yang signifikan terhadap keselamatan operator. Oleh karena itu, dilakukan penyusunan rekomendasi perbaikan yang difokuskan pada aktivitas-aktivitas dengan tingkat risiko tertinggi tersebut. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk meminimalkan dan mengendalikan potensi kecelakaan kerja pada aktivitas dengan kategori risiko tinggi dan sangat tinggi.

Tabel 4 Rekomendasi Perbaikan

No	Aktivitas	Potensi Kecelakaan	Rekomendasi Perbaikan
1	Mengoperasikan Mesin Sueding	Pakaian kerja tersangkut roller mesin	<ul style="list-style-type: none"> -Standarisasi pakaian kerja ketat dan tidak longgar -Pemeriksaan pakaian kerja sebelum shift -Menambahkan rambu peringatan untuk area rawan tersangkut -Pelatihan K3 terkait risiko tersangkut
2	Memantau proses Sueding	Gangguan pendengaran akibat kebisingan	<ul style="list-style-type: none"> -Wajib memakai earplug -Menurunkan kebisingan dengan peredam suara (Noise absorber) -Pembatasan durasi paparan kebisingan sesuai standar K3 yaitu 85 dB(A) untuk 8 jam sehari
3	Membersihkan area Mesin Sueding	Terpeleset di area mesin	<ul style="list-style-type: none"> -Membersihkan dan mengeringkan lantai secara berkala -Pemasangan tanda peringatan “Lantai Licin”
4	Mengoperasikan Mesin Sueding	Tangan terjepit roller mesin	<ul style="list-style-type: none"> -Menambahkan pelindung (safety guard) pada areal roller -Menetapkan jarak aman kerja dengan tanda visual -Pelatihan K3 terkait bahaya mekanis dan penggunaan mesin.
5	Memasukkan kain ke Mesin Sueding	Tangan tertarik ke area <i>roller</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Menggunakan alat bantu memasukkan kain (<i>feeding tool</i>) agar tangan tidak mendekat roller -SOP wajib mematikan mesin saat terjadi penyangkutan kain

No	Aktivitas	Potensi Kecelakaan	Rekomendasi Perbaikan
6	Memantau proses Sueding	Debu serat kain terhirup oleh operator	<ul style="list-style-type: none"> -Wajib memakai masker respirator N95 -Penambahan exhaust fan dan sistem ventilasi khusus -Pembersihan area mesin secara rutin untuk mengurangi debu mengendap

(Sumber : Olah Data, 2025)

Rekomendasi perbaikan tersebut diharapkan dapat membantu mengurangi tingkat risiko serta meningkatkan keselamatan kerja operator pada mesin sueding. Dengan penerapan tindakan pengendalian yang tepat, potensi kecelakaan pada aktivitas dengan kategori tinggi dan sangat tinggi dapat diminimalkan sehingga lingkungan kerja menjadi lebih aman dan efisien.

Analysis Diagram Fishbone

Berdasarkan hasil analisis, faktor manusia (*Man*) merupakan salah satu penyebab utama terjadinya risiko kecelakaan kerja. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran dan kedisiplinan operator dalam menggunakan alat pelindung diri (APD) secara konsisten, serta kurangnya fokus saat bekerja di area mesin yang memiliki tingkat risiko tinggi. Selain itu, kebiasaan kerja yang tidak sesuai dengan prosedur juga meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan

Analisis diagram fishbone dilakukan dengan mengelompokkan penyebab ke dalam beberapa faktor utama, yaitu manusia, mesin/peralatan, metode kerja, dan lingkungan kerja, sesuai dengan kondisi yang diamati selama proses penelitian.

1. Mesin/Peralatan

Faktor mesin (*Machine*) juga berperan dalam munculnya risiko kecelakaan kerja, terutama terkait dengan belum optimalnya pengaman pada bagian mesin sueding, khususnya pada area roller yang berpotensi menjepit tangan operator. Kurangnya perlindungan fisik dan sistem pengaman tambahan menyebabkan operator memiliki risiko tinggi saat berinteraksi langsung dengan mesin dalam kondisi beroperasi.

2. Manusia

Faktor manusia (*Man*) merupakan salah satu penyebab utama terjadinya risiko kecelakaan kerja. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran dan kedisiplinan operator dalam menggunakan alat pelindung diri (APD) secara konsisten, serta kurangnya fokus saat bekerja di area mesin yang memiliki tingkat risiko tinggi. Selain itu, kebiasaan kerja yang tidak sesuai dengan prosedur juga meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan

3. Metode

Potensi risiko disebabkan oleh penerapan standar operasional prosedur (SOP) yang belum sepenuhnya konsisten. Beberapa aktivitas masih dilakukan berdasarkan kebiasaan kerja tanpa memperhatikan prosedur keselamatan secara menyeluruh, serta kurangnya pengawasan dalam penerapan SOP di area produksi.

4. Lingkungan

Faktor lingkungan kerja (*Environment*) turut berkontribusi terhadap risiko kecelakaan kerja, seperti adanya debu serat kain yang berpotensi terhirup oleh operator, tingkat kebisingan mesin yang cukup tinggi, serta kondisi lantai kerja yang berisiko licin. Kondisi lingkungan tersebut dapat memengaruhi kenyamanan dan keselamatan operator apabila tidak dikendalikan dengan baik.

KESIMPULAN

Berikut ini kesimpulan dari penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi dan

menganalisis permasalahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT.XYZ, sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada mesin sueding di PT.XYZ, teridentifikasi sebanyak 14 potensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi selama proses operasional. Mengacu pada tabel skala kategori RPN yang digunakan dalam penelitian, risiko diklasifikasikan ke dalam lima tingkatan, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi, sehingga memudahkan proses penentuan prioritas penanganan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat beberapa potensi risiko yang masuk kategori sangat tinggi dan tinggi, yang menjadi prioritas utama untuk dikendalikan. Risiko kategori sangat tinggi meliputi paparan debu serat kain, tangan terjepit roller mesin, dan tangan tertarik ke area roller, sedangkan risiko kategori tinggi meliputi gangguan pendengaran akibat kebisingan, pakaian kerja tersangkut roller, serta risiko terpeleset di area mesin. Nilai RPN yang tinggi menunjukkan tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, dan kesulitan deteksi yang signifikan, sehingga tindakan pengendalian perlu segera diterapkan.
2. Berdasarkan hasil analisis Berdasarkan hasil analisis akar penyebab menggunakan Fishbone Diagram, diketahui bahwa potensi kecelakaan kerja pada mesin sueding dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu faktor manusia, mesin, metode kerja, dan lingkungan. Faktor manusia berkaitan dengan kurangnya kedisiplinan dalam penggunaan alat pelindung diri (APD), faktor mesin berkaitan dengan pengaman mesin yang belum optimal pada area berbahaya, faktor metode berkaitan dengan penerapan SOP yang belum konsisten, serta faktor lingkungan seperti paparan debu serat kain dan kondisi lantai yang licin. Keempat faktor tersebut saling berkontribusi terhadap munculnya risiko kecelakaan kerja, sehingga diperlukan perbaikan menyeluruh untuk meningkatkan efektivitas penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
3. Rekomendasi Perbaikan. Berdasarkan hasil analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan analisis akar penyebab dengan Fishbone Diagram, maka disusun rekomendasi perbaikan yang difokuskan pada potensi risiko dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Rekomendasi perbaikan ini bertujuan untuk menurunkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) serta meningkatkan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada area mesin sueding. Berikut disajikan tabel rekomendasi perbaikan yang diusulkan sebagai langkah pengendalian risiko kecelakaan kerja

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, W. N. (2022). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Konveksi pada PT Kaosta Sukses Mulia. *JURNAL KEWIRASAHAAN*, 8(4), 66–82.
- Alfiyah, C. Q., Asih, A. Y. P., Afridah, W., & Fasya, A. H. Z. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis pada Pekerja Proyek Kontruksi: Literature Review. *Jurnal Ilmu Psikologi Dan Kesehatan (SIKONTAN)*, 1(4), 283–290. <https://doi.org/10.47353/sikontan.v1i4.715>
- Anthony, M. B. (2024). Judul Analisis Risiko Kerja pada Area Workshop Hydraulic dengan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) di PT. XYZ. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(3), 174–188. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i3.535>
- Azizi, H., Agha, M. M. A., Azadbakht, B., & Samadyar, H. (2022). Identification and Assessment of Health, Safety and Environmental Risk Factors of Chemical Industry using Delphi and FMEA Methods (a Case Study). *Anthropogenic Pollution*, 6(2), 39–47. <https://doi.org/10.22034/AP.2022.1971680.1138>
- Buana, B. C., Nugraha, A. E., & Kusnadi. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan

- Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) pada Pembuatan Blower Pengering Padi (Studi Kasus di Cv. Jasa Bhakti). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8, 130–137.
- Cavaignac, A. L. de O., Uchoa, J. G. L., & Santos, H. F. O. Dos. (2020). Risk Analysis and Prioritization in Water Supply Network Maintenance Works Through the Failure Modes and Effects Analysis: Occupational Safety FMEA Application. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 17(1). <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.006>
- Darsini, Prakoso, R. A., & Sari, M. P. (2022). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Pembangunan Bendungan XYZ dengan Metode FMEA. *Jurnal Inkofar*, 27–32.
- Fernando, B., Yakup, A. F. W., Gozali, L., & Ali, A. (2022). Safety Risk Management Analysis at PT. XYZ Using the HIRADC and FMEA Approach. 7–10.
- Handoko, Y., Rahman, A., Qonitan, F. D., & Bayu, S. (2022). Occupational Risk Assessment Using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method in the Production Room of Bearing Industry. <https://doi.org/10.4108/eai.31-3-2022.2320941>
- Hariastuti, N. L. P., & Syahputra, W. I. (2025). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode FMEA (Failure Mode and Analysis) dan FTA (Fault Tree Analysis) (Studi Kasus: PT Emitraco Transportasi Mandiri). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 796–806. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.40509>
- Imawan, B., Priyana, E. D., & Nugroho, Y. P. (2023). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di Bengkel PT. XYZ dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Sigma Teknika*, 6(1), 1–12.
- Khairani, T. S., & Amalia, R. (2023). Potential Risk of Work Accident in The Production Process of Gudeg Chicken Using The Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method. *Agroindustrial Journal*, 9(1), 32. <https://doi.org/10.22146/aij.v9i1.84164>
- Kondrateva, O. E., Romashov, M. K., & Laktionov, O. A. (2021, March 11). Analysis of the Applicability of Key Risk Assessment Methods for Solving Problems of Reducing Accidents at Energy Facilities. *Proceedings of the 3rd 2021 International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering, REEPE 2021*. <https://doi.org/10.1109/REEPE51337.2021.9388031>
- Krisnaningsih, E., Sulistyo, A. B., Rahim, A., & Dwiyatno, S. (2022). Fuzzy Risk Priority Number Assessment To Detect Midsole Product Defects. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(1), 77–88. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4013>
- Kurnianto, M. F., & Azizah, F. N. (2022). Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fishbone Diagram. *SELAPARANG. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(1), 18–23.
- Nugroho, R. E., & Sunbara, A. (2021). Work Accident Analysis in the Construction Project of PT. XYZ. *International Journal of New Technology and Research*, 7(2), 44–56. <https://doi.org/10.31871/ijntr.7.2.7>
- Nur, M., Suherman, & Aulia, Y. P. (2024). Integrasi Metode FMEA dan FTA dalam Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja (Studi Kasus : PT. Semen Padang). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 3(4), 393–404.
- Özdemir, M., & Kökhan, S. (2023). Analysis of Occupational Health and Safety Risks in Beekeeping With FMEA Method. *Sakarya University Journal of Science*, 27(4), 708–723. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.1228959>
- Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2022). Manajemen Risiko K3 Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk Mengidentifikasi Potensi dan Penyebab Kecelakaan Kerja (Studi Kasus: Tahap II Pembangunan Gedung Laboratorium DLH Banyuwangi). *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(2), 73–84.
- Rizal, M., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. W. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) (Studi Kasus: Pekerja Project Economizer, Tangki Scrubber dan Draiyer di Bengkel Fabrikasi PT. Petrokimia Gresik). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 156–165.
- Rohani, Q. A., & Suhartini. (2021). Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Risk Priority Number, Diagram Pareto, Fishbone, dan Five Why's Analysis.
- Sabrinawati, M., & Putra, I. N. D. P. (2024). Analysis of the Risk of Work Accidents in High-Story

- Building Construction Projects using the FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) Method. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 1391–1406. <https://doi.org/10.55927/fjmr.v3i5.9520>
- Saputro, M. B., & Basuki, M. (2022). Risk Assessment K3 pada Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis). *J. SEMITAN*, 1(1), 203–213. <https://ejurnal.itats.ac.id/semitan>
- Siahaan, J., & Supriyadi, E. (2022). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Bagian Produksi PT XYZ. *SISTEMIK : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10, 72–80.
- Wulandari, A. E., & Iriani, I. (2025). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone di Divisi Pergudangan pada PT Z. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 243–248. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.39372>
- Yuamita, F., & Fatkhurohman, A. (2023). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Pada Stasiun Pemotongan Batu Alam dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PBA Surya Alam. *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(12), 4687–4696. <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- Zurairah, O. M., Tongam, H., Purba, M., & Rezki, R. (2024). Nilai Risk Priority Number (RPN) Dalam Pengolahan Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Reliability Centered Maintenance Di PT X. *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(5), 1467–1472. <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>