

Work Accident Risk Analysis in Building Renovation Project at PT. XYZ Using the FMEA Method

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Renovasi Bangunan di PT XYZ
Menggunakan Metode FMEA

Rizky Amalia Khusna, Minto Waluyo

**Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar – Surabaya 60294**

Email: 22032010011@student.upnjatim.ac.id

Abstract - Construction projects naturally involve a high risk of work-related accidents, with potentially serious consequences if they occur. This is especially relevant in developing countries, where the risk of work-related accidents tends to be higher. In general, risk is defined as a situation that has the potential to have a detrimental impact on an individual or organization. Managing occupational safety and health (OHS) risks becomes very important. The Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method is used to identify risks by calculating the Risk Priority Number (RPN) value. Based on the results of the analysis of work-related accident risks in the building renovation project at PT XYZ, the highest RPN value was obtained, namely 251.6, in the wall and ceiling painting process. The risks identified include eye irritation and poisoning due to paint vapors during the painting process. A fishbone diagram was prepared to identify the main factors that could increase the potential for work-related accidents. The results of this analysis were used to design work-related accident risk control measures in the renovation project at PT XYZ.

Keywords: FMEA, Occupational Health and Safety (OHS), Work Accidents

Abstrak – Proyek konstruksi secara alami melibatkan risiko kecelakaan kerja yang tinggi, dengan potensi konsekuensi serius jika kecelakaan tersebut terjadi. Hal ini terutama relevan di negara-negara yang sedang berkembang, dimana risiko kecelakaan kerja cenderung lebih tinggi. Secara umum, risiko didefinisikan sebagai situasi yang memiliki kemungkinan terjadinya dampak merugikan bagi individu atau organisasi. Pengelolaan risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi sangat penting. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengenali risiko dengan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). Berdasarkan hasil analisis risiko kecelakaan kerja dalam proyek renovasi bangunan di PT XYZ, didapat nilai RPN tertinggi, yaitu 251,6, pada proses pengecatan dinding dan plafon. Risiko yang diidentifikasi meliputi iritasi mata dan keracunan akibat uap cat selama proses pengecatan. Disusun diagram *fishbone* guna mengenali faktor-faktor utama yang dapat meningkatkan potensi kecelakaan kerja. Hasil analisis tersebut dimanfaatkan untuk merancang langkah-langkah pengendalian risiko kecelakaan kerja pada proyek renovasi di PT XYZ.

Kata Kunci: FMEA, Kecelakaan Kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor dengan tingkat kecelakaan kerja yang relatif tinggi dibandingkan dengan sektor lainnya. Berbagai aktivitas dalam proyek konstruksi, termasuk renovasi bangunan di PT XYZ, sering kali melibatkan penggunaan alat berat, bahan berbahaya, pekerjaan di ketinggian, serta kondisi kerja yang dinamis dan kompleks. Faktor-faktor ini secara signifikan meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja, yang dapat berdampak buruk pada keselamatan pekerja serta kelancaran proyek secara keseluruhan[1].

Kecelakaan kerja di sektor konstruksi masih menjadi permasalahan serius, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Data menunjukkan bahwa angka kecelakaan kerja di industri ini masih tinggi setiap tahunnya. Faktor-faktor penyebabnya meliputi minimnya identifikasi risiko, kurangnya pengelolaan risiko yang efektif di lapangan, rendahnya kesadaran akan pentingnya prosedur keselamatan kerja, serta seringnya terjadi pelanggaran terhadap standar operasional keselamatan. Selain itu, keterbatasan pelatihan dan edukasi keselamatan bagi tenaga kerja juga menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka kecelakaan [2].

Untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi sangat penting. K3 berfungsi sebagai upaya pencegahan yang mengawasi aspek manusia, peralatan, material, metode kerja, serta lingkungan kerja. Program K3 bertujuan untuk melindungi pekerja dari bahaya melalui penerapan prosedur yang aman dan menyediakan langkah-langkah mitigasi terhadap risiko yang ada. Selain itu, penerapan standar K3 yang ketat dapat membantu perusahaan dalam mengurangi potensi kerugian akibat kecelakaan kerja [3].

Regulasi dan kebijakan pemerintah mengenai keselamatan kerja juga memainkan peran penting dalam mengurangi angka kecelakaan di sektor konstruksi. Adanya peraturan yang ketat dan sanksi terhadap pelanggaran standar keselamatan dapat mendorong perusahaan untuk lebih serius dalam menerapkan program K3. Pemerintah juga dapat berperan dalam meningkatkan kesadaran keselamatan melalui kampanye edukasi serta pelatihan yang diwajibkan bagi tenaga kerja [4].

Di sisi lain, budaya keselamatan kerja yang kuat dalam perusahaan juga menjadi faktor kunci dalam mencegah kecelakaan. Kesadaran dan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan sangat dipengaruhi oleh budaya organisasi yang menempatkan keselamatan sebagai prioritas utama. Oleh karena itu, perusahaan perlu membangun lingkungan kerja yang mendorong kepatuhan terhadap standar keselamatan serta memberikan insentif bagi pekerja yang aktif berpartisipasi dalam program keselamatan [5]. Dengan mempertimbangkan faktor teknologi, regulasi, dan budaya keselamatan, maka pendekatan dalam mengelola risiko kecelakaan kerja dapat menjadi lebih holistik dan efektif.

Tujuan penerapan standar manajemen risiko di banyak organisasi adalah untuk meningkatkan produktivitas dan meminimalkan penyimpangan dari program. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi dan menganalisis risiko kecelakaan kerja adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode ini membantu dalam mengenali potensi kegagalan pada suatu proses atau sistem, menilai tingkat keparahannya, serta memberikan rekomendasi tindakan mitigasi untuk mengurangi risiko tersebut. FMEA juga memungkinkan tim proyek untuk memprioritaskan risiko berdasarkan dampaknya terhadap keselamatan dan kelancaran proyek [6], sehingga pengelolaan risiko menjadi lebih terstruktur dan efisien [7]. FMEA telah diterapkan secara luas di

berbagai industri, seperti manufaktur, otomotif, dan kesehatan, untuk meningkatkan keandalan dan keselamatan produk [8].

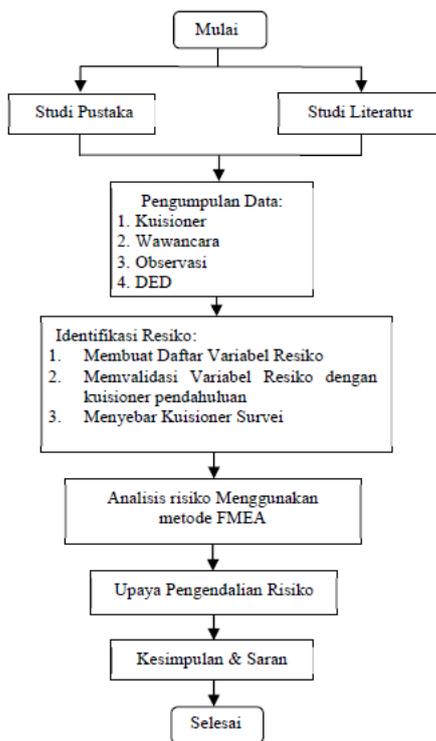
Studi terapan ini berfokus pada analisis risiko kecelakaan kerja dalam proyek renovasi bangunan di PT XYZ menggunakan metode FMEA. Pendekatan FMEA menilai setiap risiko dan memberi prioritas pada berbagai jenis kegagalan menggunakan *Risk Priority Number* (RPN) [9]. Tujuan utama dari studi adalah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan, menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN), serta memberikan rekomendasi langkah mitigasi yang tepat guna meningkatkan keselamatan kerja. Dengan penerapan metode FMEA, diharapkan proyek renovasi dapat berjalan lebih efisien, berkelanjutan, serta sesuai dengan prinsip keselamatan dan tanggung jawab sosial [10], guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja secara keseluruhan [11].

2. METODE PELAKSANAAN

Studi terapan ini menggunakan beberapa metode utama untuk memperoleh data yang akurat dan dapat dipercaya. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati aktivitas kerja di lokasi proyek, mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan, prosedur keselamatan, dan penggunaan alat pelindung diri. Wawancara dengan manajer proyek, pengawas keselamatan, dan pekerja diarahkan untuk memahami tantangan keselamatan dan pengalaman kecelakaan sebelumnya. Ketiga, kuisisioner disebarkan untuk mendapatkan data kuantitatif tentang persepsi risiko, pengalaman kecelakaan, dan efektivitas prosedur keselamatan. Kombinasi ketiga metode ini memastikan data yang komprehensif untuk analisis risiko. Langkah-langkah studi ditunjukkan pada Gambar 1.

Penilaian FMEA dilakukan berdasarkan data kuisisioner pekerja yang dikelompokkan untuk memudahkan penilaian frekuensi kejadian. Data kuisisioner juga digunakan untuk menghitung nilai RPN yang mengukur tingkat risiko berdasarkan keparahan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi. Nilai RPN membantu manajemen proyek memprioritaskan area dengan risiko tertinggi agar alokasi sumber daya keselamatan lebih efisien. Perhitungan RPN menggunakan rumus:

$$RPN = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \quad 1)$$



Gambar 1. Tahapan kegiatan

3. HASIL PEMBAHASAN

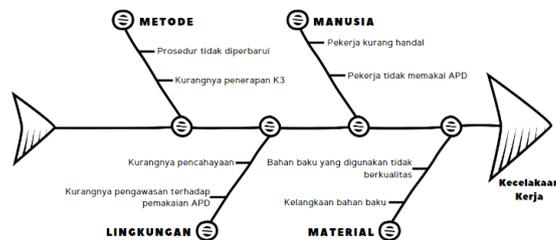
Kuesioner disusun dengan pertanyaan yang terstruktur sesuai dengan tujuan analisis agar menghasilkan data yang jelas dan terukur. Data hasil kuisioner dikelompokkan berdasarkan tiga parameter utama, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D), ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai RPN selanjutnya dihitung dengan mengalikan nilai parameter SOD, hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 nilai yang menghasilkan nilai RPN tertinggi yaitu pada kegiatan pengecatan dinding dan plafon dengan nilai *severity* (S) sebesar 7,4; nilai *occurrence* (O) sebesar 5, dan nilai *detection* (D) sebesar 6,8.

Tabel 1. Nilai S O D Hasil Kuisioner

Kegiatan	<i>Severity</i> (S)					Rata-Rata	<i>Occurance</i> (O)					Rata-Rata	<i>Detection</i> (D)					Rata-Rata
	Responden						Responden						Responden					
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	3	3	4	3	3	3,2	1	2	2	1	2	1,6	1	2	1	2	2	1,6
2	3	4	2	4	3	3,2	4	5	4	4	5	4,4	6	6	5	6	7	6
3	2	3	2	3	2	2,4	2	2	2	2	2	2	3	4	3	4	3	3,4
4	3	2	3	2	3	2,6	3	3	2	4	3	3	4	5	4	5	4	4,4
5	6	7	6	7	6	6,4	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4,4
6	5	4	4	5	6	4,8	7	6	7	6	7	6,6	3	3	2	2	3	2,6
7	7	8	7	8	7	7,4	5	5	4	6	5	5	7	6	7	7	7	6,8
8	4	3	4	5	4	4	3	4	3	3	3	3,2	6	5	7	7	6	6,2

Dari perhitungan tersebut, total nilai RPN yang diperoleh adalah 251,6. Oleh karena itu, aktivitas ini memiliki tingkat risiko kecelakaan yang paling tinggi pada proyek renovasi bangunan PT XYZ. Dari hasil ini disusun diagram *fishbone* (Gambar 2) untuk mengidentifikasi sumber masalah.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* Kecelakaan Kerja

Dari diagram *fishbone* di atas, diperoleh hasil bahwa untuk faktor manusia ditengarai pekerja kurang terampil, dan tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Sumber masalah untuk faktor lingkungan ditemukan sistem pencahayaan yang kurang, dan pengawasan terhadap penggunaan APD yang tidak memadai. Faktor material berkontribusi dari bahan baku yang digunakan tidak berkualitas, dan jumlahnya langka. Faktor metode kerja menunjukkan prosedur yang tidak diperbarui, dan kurangnya komunikasi mengenai K3.

Pembahasan

Dari kegiatan dengan nilai RPN tertinggi, yaitu kegiatan 7 (pengecatan dinding dan plafon), yang mencapai 251,6 diketahui bahwa nilai tersebut diperoleh dari parameter *Severity* (iritasi mata dan keracunan uap cat) sebesar 7,4, *Occurrence* (ventilasi yang tidak memadai dan tidak menggunakan masker) sebesar 5, serta *Detection* (langkah mitigasi seperti memastikan sirkulasi udara, penggunaan masker, dan pelatihan kerja aman) sebesar 6,8.

Tabel 2. Nilai RPN Seluruh Kejadian

No	Kegiatan	Effect (Dampak)	S	Cause (Penyebab)	O	Control (Pengendalian)	D	RPN
1	Pekerjaan pembongkaran dinding dan lantai	Cedera fisik seperti luka, patah tulang	3,2	Kurangnya pengawasan, APD tidak digunakan	1,6	Safety briefing harian, memastikan ketersediaan dan penggunaan APD.	1,6	8,19
2	Pengangkatan material berat dengan crane	Terjatuhnya material, cedera pada pekerja	3,2	Overloading, kurangnya pelatihan operator	4,4	Pemeriksaan beban sebelum pengangkatan, memastikan operator memiliki sertifikasi.	6	84,48
3	Pekerjaan pada ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian dan tergelincir	2,4	Tidak ada pengaman seperti harness, lantai kerja tidak stabil	2	Menggunakan alat kerja sesuai standar, memasang safety net, dan harness.	3,4	16,32
4	Pemasangan instalasi listrik	Terjadi kebakaran, tersengat listrik	2,6	Kabel tidak terisolasi dengan baik, alat tidak sesuai standar	3	Inspeksi rutin instalasi listrik, menyediakan APAR, menggunakan alat yang tersertifikasi.	4,4	34,32
5	Pemotongan besi dengan mesin	Luka akibat percikan atau potongan logam	6,4	Tidak menggunakan pelindung mata, teknik kerja tidak aman	4	Pelatihan penggunaan alat, memastikan penggunaan pelindung mata dan sarung tangan.	4,4	112,64
6	Pembersihan area kerja	Terpeleset atau tergelincir	4,8	Area kerja licin, alat berserakan	6,6	Menyediakan tempat penyimpanan alat, membersihkan area kerja secara rutin.	2,6	82,36
7	Pengecatan dinding dan plafon	Iritasi mata, keracunan uap cat	7,4	Ventilasi tidak memadai, tidak menggunakan masker	5	Memastikan sirkulasi udara yang baik, penggunaan masker, pelatihan kerja aman.	6,8	251,6
8	Pemasangan keramik lantai	Cedera akibat pecahan keramik	4	Keramik terjatuh, teknik pemasangan tidak hati-hati	3,2	Pelatihan teknik pemasangan, penggunaan sarung tangan dan sepatu pelindung.	6,2	79,36

Dengan melakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode FMEA ditemukan berbagai faktor yang mempengaruhi risiko kecelakaan kerja. Faktor-faktor tersebut mencakup aspek metode kerja, kualitas pekerja, lingkungan kerja, dan material yang digunakan. Setiap faktor kemudian dipecah menjadi subfaktor yang lebih spesifik, yang menunjukkan keterkaitan antar elemen. Sebagai contoh, faktor kesalahan pekerja, yang disebabkan oleh kurangnya keterampilan, memiliki hubungan erat dengan aspek proses renovasi proyek. Analisis ini menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor saja, tetapi juga oleh interaksi kompleks antara berbagai faktor. Oleh karena itu, pengelolaan risiko membutuhkan pendekatan holistik, termasuk peningkatan pelatihan pekerja, optimalisasi metode kerja, pengendalian kondisi lingkungan, dan pemilihan material yang aman.

Rekomendasi Yang Dianjurkan

Berdasarkan hasil analisis risiko yang dilakukan, beberapa rekomendasi strategis dapat diajukan untuk meningkatkan keselamatan kerja

dalam proyek renovasi di PT XYZ. Pertama, penting untuk melaksanakan program pelatihan rutin bagi semua pekerja mengenai keselamatan kerja dan penggunaan alat pelindung diri. Pelatihan ini akan meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko yang ada dan cara menghindarinya. Kedua, audit keamanan perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa semua prosedur keselamatan diikuti dengan ketat. Hal ini akan membantu dalam mendeteksi potensi risiko sebelum menjadi masalah yang lebih serius. Ketiga, penerapan standar K3 yang lebih ketat dalam setiap tahap proyek renovasi sangat dianjurkan. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan proyek renovasi dapat berjalan lebih aman dan efisien, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja secara signifikan.

4. KESIMPULAN

Aktivitas pengecatan dinding dan plafon memiliki risiko kecelakaan kerja tertinggi yang disebabkan oleh ventilasi yang tidak memadai, kurangnya penggunaan masker, serta potensi keracunan uap cat. Hasil analisis FMEA

memprioritaskan risiko yang membutuhkan mitigasi segera. Faktor penyebab risiko mencakup aspek manusia, aspek lingkungan, aspek material, serta aspek metode kerja. Rekomendasi langkah mitigasi meliputi pelatihan pekerja, penyediaan APD, perbaikan ventilasi, inspeksi rutin, dan pengawasan ketat di lokasi proyek. Dengan implementasi langkah-langkah tersebut, analisis ini berkontribusi pada peningkatan keselamatan kerja, mendukung efisiensi operasional, dan memastikan keberlanjutan proyek renovasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. P. Palilati, "Analisis Faktor Penyebab Tambah Kurang Pekerjaan Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi," *Jurnal Simetrik*, vol. 13, no. 2, Dec. 2023.
- [2] R. J. Bangonang, W. B. S. Joseph, F. L. Fredrik, and G. Langi, "Analisis dan Prediksi Tren Kecelakaan Kerja di Indonesia," *Jurnal Lentera: Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 3, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.helvetia.ac.id/index.p>
- [3] D. N. Putri and F. Lestari, "Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di Proyek Konstruksi : Literature Review," *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 7, no. 1, pp. 444–460, 2023.
- [4] M. Nur, V. Valentino, R. K. Sari, and A. A. Karim, "Analisa Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Terhadap Pekerja Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) Pada Perusahaan Aspal Beton," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 2, no. 3, pp. 150–158, 2023.
- [5] R. Kristiana *et al.*, *Manajemen Risiko*. Sumedang: CV. Mega Press Nusantara, 2022. [Online]. Available: www.megapress.co.id
- [6] R. Nurraudah and F. Yuamita, "Analisis Risiko Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Departemen Persiapan Produksi Menggunakan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control) (Studi Kasus: PT Mandiri Jogja International)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 2, no. 3, pp. 159–167, 2023.
- [7] K. P. Ningsih, L. Judijanto, and W. Widiyanto, *Manajemen Risiko*. CV. Tripe Konsultan Journal Corner And Publishing, 2024. [Online]. Available: www.sulur.co.id
- [8] M. Rifaldi and W. Sudarwati, "Penerapan Metode Six Sigma dan FMEA Sebagai Usaha untuk Mengurangi Cacat pada Produk Bracket," *Jurnal UMJ*, pp. 1–9, Apr. 2024.
- [9] C. Q. Alfiyah, A. Yekti, P. Asih, W. Afridah, and A. H. Z. Fasya, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis Pada Proyek Konstruksi: Literatur Review," *Sikonta Journal*, vol. 1, pp. 283–290, 2023, doi: 10.47353/sikontan.v1i4.715.
- [10] N. Asilah and M. Catur Yuantari, "Analisis Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Industri Tahu," *JPPKMI*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jppkmiURL:https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jppkmi/article/view/41434/173>
- [11] M. Asir, R. A. Yuniawati, K. Mere, K. Sukardi, and Muh. Abduh. Anwar, "Peran manajemen risiko dalam meningkatkan kinerja perusahaan: studi manajemen sumber daya manusia," *Entrepreneurship Bisnis Manajemen Akuntansi (E-BISMA)*, pp. 32–42, Jun. 2023, doi: 10.37631/ebisma.v4i1.844.

Ruang kosong ini untuk menggenapi jumlah halaman sehingga jika dicetak dalam bentuk buku, setiap judul baru akan menempati halaman sisi kanan buku.