

**ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN RISIKO KECELAKAAN KERJA  
PADA PROSES PENGECORAN LOGAM  
MENGUNAKAN METODE  
*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *FAULT TREE  
ANALYSIS***

**Dito Adi Saputra<sup>\*1</sup>, Widya Setiafindari<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl. Glagahsari No63,  
Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164  
e-mail: <sup>\*1</sup>[mynamesdito4@gmail.com](mailto:mynamesdito4@gmail.com), <sup>2</sup>[widyasetia@uty.ac.id](mailto:widyasetia@uty.ac.id)

**ABSTRAK**

Masalah umum yang ada di PT Sinar Semesta meliputi kurangnya kesadaran akan pentingnya k3 dan berbagai potensi bahaya serta kecelakaan kerja. Data kecelakaan kerja selama periode 2019-2023 menunjukkan 6 kasus yang melibatkan berbagai faktor, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tidak sesuai, kondisi lingkungan kerja yang buruk, dan kurangnya edukasi mengenai keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja serta menganalisis sumber penyebab bahaya dalam proses pengecoran logam di PT Sinar Semesta menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Dengan menggunakan metode FMEA, diidentifikasi potensi bahaya yang terjadi pada stasiun Pola, *molding*, *melting*, pembongkaran, *fettling*, dan *machining* yaitu berupa terkena alat gerinda, kejatuhan benda, dan terkena cairan panas. Sedangkan metode FTA digunakan untuk mengidentifikasi sumber faktor penyebab pada risiko dominan dengan membuat diagram pohon. Upaya pengendalian yang direkomendasikan meliputi pengendalian teknis, administratif dan penggunaan APD. Contoh Tindakan pengendalian adalah modifikasi peralatan, penyediaan pelatihan keselamatan kerja, penambahan sumber pencahayaan dengan intensitas yang lebih tinggi agar memenuhi standar minimal 300–500 lux sesuai ketentuan SNI 16-7062-2004 dan pemakaian perlengkapan seperti *gloves cut resistant* dan *safety glass* untuk operator yang mengoperasikan mesin gerinda dan bubut, sarung tangan anti panas dan *safety vest* untuk operator yang bekerja pada area kerja dengan suhu tinggi, dan *safety helmet*, *safety boots* sebagai APD pelengkap.

Kata Kunci : *Failure Mode And Effect Analysis*, *Fault Tree Analysis*, Potensi bahaya, Risiko kecelakaan kerja, proses pengecoran logam

# **ANALYSIS OF POTENTIAL HAZARDS AND WORKPLACE ACCIDENT RISK IN METAL CASTING PROCESS USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS AND FAULT TREE ANALYSIS METHODS**

**Dito Adi Saputra\*<sup>1</sup>, Widya Setiafindari<sup>2</sup>**

Industrial Engineering Study Program, Yogyakarta Technology University, Jl. Glagahsari  
No.63,

Warungboto, Umbulharjo District, Yogyakarta City, Special Region of Yogyakarta 55164  
e-mail: \*1mynameisdito4@gmail.com, 2widyasetia@uty.ac.id

## **ABSTRACT**

Common problems in PT Sinar Semesta include lack of awareness of the importance of safety and various potential hazards and work accidents. Work accident data during the period 2019-2023 showed 6 cases involving various factors, including the use of inappropriate personal protective equipment (PPE), poor working environment conditions, and lack of education on work safety. This study aims to identify potential hazards and risks of work accidents and analyze the sources of hazards in the metal casting process at PT Sinar Semesta using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. Using the FMEA method, potential hazards that occur at the Pola, molding, melting, dismantling, fettling, and machining stations are identified, namely being hit by a grinding tool, falling objects, and being hit by hot liquids. Meanwhile, the FTA method is used to identify the source of causal factors in the dominant risk by creating a tree diagram. Recommended control efforts include technical, administrative controls and the use of PPE. Examples of control actions are equipment modification, provision of work safety training, addition of lighting sources with higher intensity to meet the minimum standard of 300–500 lux according to SNI 16-7062-2004 and the use of equipment such as cut resistant gloves and safety glass for operators operating grinding and lathe machines, heat resistant gloves and safety vests for operators working in work areas with high temperatures, and safety helmets, safety boots as complementary PPE.

**Keywords:** Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Potential hazards, Work accident risks, metal casting process

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimul Karim, A., Era Suluhasa, Y., Sukmono, Y., Dianati Fathimahhayati, L., Studi Teknik Industri, P., Teknologi Kalimantan, I., Soekarno-Hatta Km, J., & Joang, K. (2023). *Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Di Workshop Pt Xyz*. 1(2).
- Aulady, M. F. N., Nuciferani, F. T., & Wicaksono, S. B. (2018). *Advanced Civil And Environmental Engineering Application Of Failure Mode Effects Analysis (Fmea) Method And Fault Tree Analysis (Fta) Towards Health And Occupational Safety On Jetty Project, Gresik, Indonesia*. 1(2), 100–108.
- Fithri, P., Nofriyanti, Hasan, A., & Kurnia, I. (2020). Risk Analysis For Occupational Safety And Health In Manufacturing Company Using Fmea And Fta Methods: A Case Study. *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, 1003(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1003/1/012073>
- Isna Rajab, N., Serang, R., Dorothy Titaley, H., & Negeri Ambon, P. (2024a). Penerapan Metode Fmea Untuk Menganalisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pembangunan Madrasah Tsanawiyah Negeri 6 Maluku Tengah. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(10).
- Isna Rajab, N., Serang, R., Dorothy Titaley, H., & Negeri Ambon, P. (2024b). Penerapan Metode Fmea Untuk Menganalisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pembangunan Madrasah Tsanawiyah Negeri 6 Maluku Tengah. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(10).
- Sefiani Adella, T., & Yuamita, F. (N.D.). *Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Pada Pt. Surya Karya Setiabudi Informasi Artikel*.
- Labib, D., & Ayudyah Eka Apsari. (2024a). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Failure Metode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 2(1), 45–64. <https://doi.org/10.59024/Jisi.V2i1.599>
- Labib, D., & Ayudyah Eka Apsari. (2024b). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Failure Metode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 2(1), 45–64. <https://doi.org/10.59024/Jisi.V2i1.599>
- Meylinda Sabrinawati, & I Nyoman Dita Pahang Putra. (2024a). 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>
- Meylinda Sabrinawati, & I Nyoman Dita Pahang Putra. (2024b). 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>
- Mutlu, N. G., & Altuntaş, S. (2020). Hazard And Risk Analysis For Ring Spinning Yarn Production Process By Integrated Fta-Fmea Approach. *Tekstil Ve Konfeksiyon*, 29(3), 208–218. <https://doi.org/10.32710/Tekstilvekonfeksiyon.482167>

- Nur, M., & Putri Aulia, Y. (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.
- Perdana, M. R., Chrisna Suroso, H., Raynard, D., Raharjo, O., Industri, T., Adhi, T., & Surabaya, T. (2024). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan Iv (Senastitan Iv) Surabaya*.
- Prisilia, H., & Purnomo, A. (2022a). 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). In *Tekmapro : Journal Of Industrial Engineering And Management* (Vol. 17, Issue 2).
- Prisilia, H., & Purnomo, A. (2022b). 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). In *Tekmapro : Journal Of Industrial Engineering And Management* (Vol. 17, Issue 2).
- Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2023). Analisa Penerapan K3 Dengan Metode Fmea Dan Fta Pada Pt. Sumber Alam Santoso Pratama Banyuwangi. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1750–1759. <https://doi.org/10.33379/Gtech.V7i4.3390>
- Qori Alfiah, C., Yekti Pulih Asih, A., Afridah, W., & Hakim Zakkiy Fasya, A. (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>
- Ratnaningsih, A., Salim, B. S., Salim, B. S., Arifin, S., & Arifin, S. (2024). Analisis Akar Penyebab Risiko K3 Pelaksanaan Pekerjaan Abutment Dan Pemasangan Girder Metode Fault Tree Analysis (Fta) Proyek Tol Solo – Nyia Kulon Progo. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 279. <https://doi.org/10.29103/Tj.V14i1.1078>
- Risdianto Putra, R. I. M., & Dahda, S. S. (2023a). Penilaian Risiko Pada Proses Pengambilan Sampel Di Pt. Xyz Menggunakan Metode Fmea Dengan Pendekatan Rca. *Journal Of Industrial Engineering And Operation Management*, 6(1). <https://doi.org/10.31602/Jieom.V6i1.11266>
- Risdianto Putra, R. I. M., & Dahda, S. S. (2023b). Penilaian Risiko Pada Proses Pengambilan Sampel Di Pt. Xyz Menggunakan Metode Fmea Dengan Pendekatan Rca. *Journal Of Industrial Engineering And Operation Management*, 6(1). <https://doi.org/10.31602/Jieom.V6i1.11266>
- Sabaraya, I. J., & Prastawa, H. (N.D.). *Analisis Dan Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Dan Fta (Fault Tree Analysis) (Studi Kasus Di Pt. X)*.
- Sefiani Adella, T., & Yuamita, F. (2023). *Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Pada Pt. Surya Karya Setiabudi Informasi Artikel*.

- Sukmono, Y., & Widyarini Saptaningtyas, W. (2023a). *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) (Studi Kasus: Bengkel Dinamis)* (Vol. 1, Issue 1).
- Sukmono, Y., & Widyarini Saptaningtyas, W. (2023b). *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) (Studi Kasus: Bengkel Dinamis)* (Vol. 1, Issue 1).
- Syaputra, W., Fakhri G, N., Ardian, S. R., Nugroho, A. J., & Industri, J. T. (2024). Integrasi Metode Fmea Dan Fta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, 3(1), 47–56.
- Tejaningrum, A., & Rustyani, I. (2019). Analisis Kualitas Produk Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Untuk Mengidentifikasi Faktor Penyebab Dominan. In *Management, And Industry (Jemi)* (Vol. 2, Issue 3).