

---

**PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN  
KESEHATAN KERJA KLAUSUL 8 ISO 45001:2018 PADA DIPO  
LOKOMOTIF SIDOTOPO SURABAYA DENGAN METODE  
*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)***

**Lintang Putri Rafsanjani dan Tuhu Agung Rachmanto**

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Email: [tuhuagung@gmail.com](mailto:tuhuagung@gmail.com)

**ABSTRAK**

Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya merupakan sarana bengkel untuk melakukan perawatan dan pemeriksaan rangkaian lokomotif kereta api. Dalam menunjang kegiatan operasionalnya, perusahaan ini berusaha menjadikan SMK3 sebagai upaya perlindungan bagi pekerjanya untuk meminimalisir adanya risiko bahaya yang ditimbulkan dari aktivitas kerjanya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan SMK3 dan faktor-faktor kegagalan yang terjadi ruang bengkel. Metode yang digunakan adalah FMEA dengan faktor kegagalan yang dianalisis diberikan *rating severity, occurrence, detection*, dan RPN. Perhitungan nilai RPN untuk memberikan rekomendasi dari potensi bahaya paling tinggi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya telah mengimplementasikan hierarki pengendalian risiko berdasarkan Klausul 8 ISO 45001:2018 yaitu pengendalian operasional dan kesiapan tanggap darurat dengan ditemukan faktor kegagalan kerja dengan potensi bahaya paling tinggi adalah tersengat listrik.

**Kata kunci:** *Klausul 8 ISO 45001:2018, FMEA, Potensi Bahaya.*

**ABSTRACT**

*The Sidotopo Surabaya Locomotive Depot is a workshop facility to carry out maintenance and inspection of train locomotives. In supporting its operational activities, this company tries to make SMK3 as an effort to protect its workers to minimize the risk of danger arising from their work activities. This study aims to analyze the application of SMK3 and the failure factors that occur in the workshop space. The method used is FMEA with the failure factors analyzed are given a severity rating, occurrence, detection, and RPN. Calculation of the RPN value to provide recommendations of the highest potential hazard. Based on research that has been carried out at the Sidotopo Locomotive Dipo Surabaya, it has implemented a risk control hierarchy based on Clause 8 of ISO 45001:2018, namely operational control and emergency response readiness, with the work failure factor with the highest potential hazard being electrocuted..*

**Keywords:** *Clause 8 ISO 45001:2018, FMEA, Potential Hazards*

## **PENDAHULUAN**

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan bagian dari sistem yang meliputi perencanaan, prosedur, proses, dan pelaksanaan yang dibutuhkan bagi pencapaian K3. Penerapan SMK3 ditujukan sebagai upaya perlindungan bagi tenaga kerja untuk meminimalisir adanya risiko bahaya yang ditimbulkan dari aktivitas kerjanya. Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya merupakan bengkel pemeliharaan rangkaian lokomotif kereta api yang di dalamnya terdapat pekerja dengan berbagai unit ruas. Unit ruas tersebut antara lain ruas pembubutan, ruas *quality control*, ruas LOSD, ruas perencanaan, ruas fasilitas, dan ruas administrasi. Sebagaimana dalam UU No. 01 Tahun 1970 tentang keselamatan dan kesehatan kerja menyebutkan setiap tenaga kerja berhak atas perlindungan keselamatan dan kesehatan dalam melakukan pekerjaan guna meningkatkan produksinya. Untuk mewujudkan area kerja yang aman dan sesuai dengan SMK3 yang berlaku, penulis melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui penerapan SMK3 Klausul 8 ISO 45001:2018 dan menganalisis faktor-faktor kegagalan pada unit bengkel Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya menggunakan metode FMEA.

Umumnya perusahaan diharuskan untuk membuat perencanaan efektif untuk mencapai keberhasilan penerapan SMK3 dengan sasaran yang jelas dan juga terukur. Perencanaan tersebut di dalamnya harus berisi indikator dan tujuan dengan mempertimbangkan identifikasi potensi bahaya serta pengendalian risiko terhadap K3. SNI ISO 45001:2018 merupakan standar bertaraf internasional yang menetapkan persyaratan untuk SMK3 secara sistematis dan komprehensif. Standar ini memungkinkan perusahaan untuk aktif meningkatkan kinerja SMK3 untuk mencegah kecelakaan serta cara menanggulangi risiko kecelakaan kerja. Menurut Pretesh Biswas (2019) Klausul 8 Operasi merupakan intisari dari SNI ISO 45001:2018 yang membahas isi program yang diperlukan untuk memiliki SMK3 yang sukses.

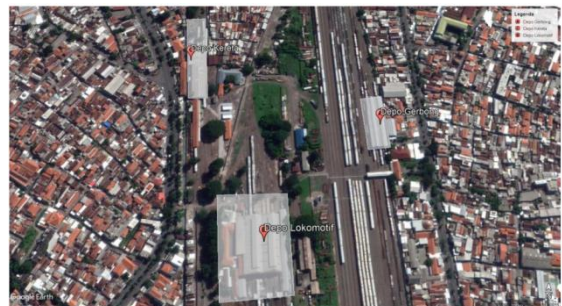
Klausul 8 Operasi mensyaratkan perencanaan dan pengendalian operasional, menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko K3, manajemen perubahan, pembelian atau pengadaan, serta kesiapan dan tanggap darurat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Dimana metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa dan mengidentifikasi adanya suatu kegagalan kerja (Richma Yulinda Hanif, 2015). Secara umum FMEA dapat diartikan sebagai sebuah cara untuk mengidentifikasi kegagalan sistem, timbulnya efek, dan munculnya nilai terhadap sistem maupun proses yang terjadi. Identifikasi bahaya pada faktor-faktor kegagalan kerja yang telah dianalisis selanjutnya diberi *rating severity, occurrence, dan detection*. Pemberian *rating* tersebut selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *risk priority number* (RPN) untuk diberikan rekomendasi atau usulan untuk mengurangi risiko yang memiliki nilai potensi bahaya paling tinggi.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi pengambilan data dilakukan di Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya. Dengan detail titik lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar -1.



**Gambar -1:** Titik Lokasi Pengambilan Data di Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya

### **Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 hari Senin-Jumat pada hari dan jam kerja.

### **Pengumpulan Data**

Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini observasi lapangan berupa penyebaran kuesioner, wawancara dan dokumentasi selama kegiatan berlangsung. Sedangkan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah referensi buku maupun jurnal, penelitian terdahulu, dokumen SNI ISO 45001:2018, dasar hukum SMK3, dokumen perusahaan berupa RKL UPL dan lain-lain.

### **Teknik Penyajian Data**

Berikut merupakan tahapan dalam penyajian data yang telah diperoleh agar mempermudah analisis:

- Pemeriksaan Data (*Editing*)  
Merupakan proses memeriksa kembali data yang telah didapat.
- Tabulasi Data (*Tabulating*)  
Pada tahap penyajian data ini dilakukan dengan memasukkan data ke dalam tabel dengan tujuan untuk mempermudah proses pengolahan data yang telah didapat.

### **Teknik Analisis Data**

Data yang telah didapat melalui hasil kuesioner akan dihitung nilai rata-rata dari keseluruhan soal dan respondennya untuk diinterpretasikan dengan nilai ketercapaian SMK3. Sedangkan data potensi bahaya pada tiap-tiap ruas menggunakan metode FMEA dilakukan dengan pemberian *rating severity*, *occurrence*, dan *detection*. Kemudian ketiga nilai tersebut dilakukan perhitungan nilai RPN untuk mengetahui potensi risiko tertinggi dan selanjutnya diberikan rekomendasi untuk meminimalisir adanya potensi bahaya yang ada.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian Berdasarkan Klausul 8 ISO 45001:2018**

Hasil penelitian yang didapatkan dari penyebaran kuesioner Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya menunjukkan nilai sebesar 80,7% yang masuk ke dalam kategori sangat baik pada tabel interval ketercapaian SMK3. Penilaian tersebut didapatkan dari total keseluruhan responden sebanyak 40 orang dengan jumlah soal sebanyak 30.

Sedangkan untuk penerapan SMK3 berdasarkan Klausul 8 ISO 4500:2018 Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya telah melakukan

perencanaan pengendalian operasional dan kesiapan tanggap darurat untuk mengidentifikasi situasi darurat dalam rangka meminimalkan risiko K3. Berikut merupakan hasil penelitian implementasi SMK3 Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya berdasarkan Klausul 8 ISO 45001:2018 :

#### 1. Perencanaan Dan Pengendalian Operasional

Pada tahap ini, Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya telah melakukan menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko K3 menggunakan hierarki pengendalian risiko. Hierarki pengendalian risiko tersebut diantara lain : pengendalian eliminasi bahaya yakni dengan memperkenalkan alat-alat mekanik untuk melakukan penanganan secara manual serta memindahkan truk *forklift* agar tidak mengganggu aktivitas pekerja. Pengendalian substitusi dilakukan dengan mengganti proses atau peralatan yang berbahaya dengan yang tidak berbahaya yakni dengan menggunakan ruangan khusus untuk pemeliharaan lokomotif, memberikan ruangan khusus untuk penyimpanan alat kerja serta bagian kolong yang diberi rem untuk meminimalisir lantai yang licin. Pengendalian teknis dilakukan dengan menerapkan tindakan perlindungan kolektif yakni dengan memberikan pelindung mesin, adanya pagar pengaman atau *guard rails*, ventilasi udara, serta pemasangan bangunan barrier dan tumbuhan peredam kebisingan. Pengendalian administrasi dilakukan dengan memberikan instruksi atau SOP untuk pekerja yakni dengan memberikan tanda area yang berbahaya, memberikan inspeksi peralatan kerja, izin akses dan izin kontrol, serta memberikan program *medical check up*. Pengendalian APD dilakukan dengan menyediakan alat pelindung diri berupa *safety shoes*, *safety helm*, *ear muff*, sarung tangan, masker dan lain-lain.

#### 2. Manajemen Perubahan

Pada manajemen perubahan Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya telah melakukan pengendalian perubahan yang dapat mempengaruhi dampak dan risiko K3. Pengendalian tersebut berupa adanya perubahan *shift* kerja pada bagian *daily*

check ruas *quality control* yang terbagi dalam tiga *shift*. Lalu melakukan rotasi kerja pada pegawainya selama durasi waktu dua tahun sekali.

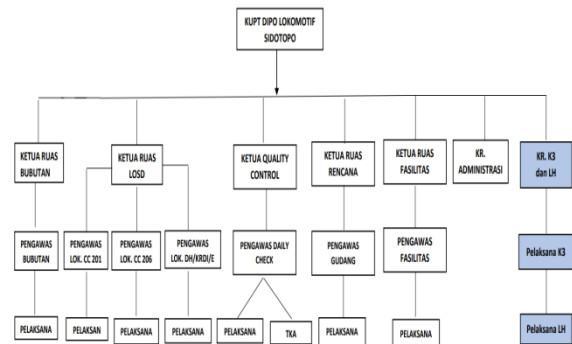
3. Kesiapan Tanggap Darurat  
Kesiapan dan tanggap darurat mensyaratkan perusahaan untuk melakukan identifikasi situasi darurat untuk meminimalkan risiko K3. Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya telah memberikan pelatihan K3 berupa pelatihan penggunaan alat pemadam api ringan (APAR), menyediakan peralatan dan obat medis P3K, menyediakan sumber listrik untuk keadaan darurat dan menyediakan lokasi penyimpanan bahan bakar maupun bahan berbahaya.

**Hasil Penelitian Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)***

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil analisis identifikasi bahaya faktor-faktor kegagalan kerja dengan tingkat risiko *high risk*, *moderate risk*, dan *low risk*. Identifikasi bahaya tersebut didapatkan dari unit proses ruang mesin, pembubutan dan juga motor diesel. Potensi bahaya yang timbul pada motor diesel antara lain terjepit ruas mesin yang sedang beroperasi, tersengat jaringan listrik, tertimpa benda dari ketinggian dan lain-lain. Potensi bahaya yang timbul pada ruang mesin antara lain adanya kebocoran mesin, tersengat jaringan listrik, kebocoran gas, berinteraksi dengan pipa bersuhu tinggi dan lain-lain. Sedangkan pada proses pembubutan potensi bahayanya antara lain tergores serutan benda tajam, terkena percikan serbuk, terjepit *chuck* mesin bubut dan lain-lain. Pengendalian risiko dapat dilihat dari tabel urutan prioritas identifikasi bahaya sesuai dengan besarnya nilai RPN dan tingkat risiko yang ada.

**Usulan Rekomendasi Penambahan Struktur Organisasi**

Pada saat ini Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya penanganan SMK3 berada di bawah arahan kepala ruas perencanaan. Ruas baru yang diusulkan adalah K3 dan Lingkungan Hidup yang ditujukan untuk mengatur segala aktivitas kerja yang berkaitan dengan K3 dan LH. Penambahan struktur organisasi ini diharapkan dapat meminimalisir kendala dan tidak adanya *jobdesc* yang ganda kembali.



**Gambar-2:** Usulan Penambahan Struktur Organisasi

**Memberikan Pelatihan K3**

Manfaat dari pelatihan K3 ditujukan sebagai upaya untuk meningkatkan performa dan pengetahuan pekerja di bidangnya. Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya belum sepenuhnya memberikan pelatihan K3 kepada seluruh pekerjanya. Oleh karena itu, Pekerja dengan adanya pelatihan dan pembinaan K3 pekerja diharapkan dapat dengan mudah memahami situasi serta untuk mengurangi penyakit akibat kerja.

**Rekomendasi Perbaikan Untuk Mengurangi Risiko Bahaya Pada Ruang Bengkel**

Usulan rekomendasi yang diberikan untuk meminimalkan risiko bahaya pada ruang bengkel didasarkan pada tabel urutan prioritas identifikasi bahaya dari beberapa ruas. Dengan regulasi yang digunakan adalah *International Labour Organization (ILO)* 2013.

**Tabel-1** Usulan Perbaikan Pada Ruang Bengkel Lokomotif

Kegagalan Kerja	Usulan Perbaikan
Tersengat Jaringan Listrik	Memberikan tanda pada panel listrik serta memilih dan memperbaiki kabel yang sesuai dengan proses yang digunakan.
Pemeliharaan pada pipa bersuhu tinggi	Memberikan tanda dan jarak pada pekerja dengan pipa yang bersuhu tinggi.
Keluarnya gas berbahaya	Memasang alat pendeteksi kebocoran gas berbahaya serta membuat pengatur ventilasi udara untuk penyebaran gas dapat segera dikendalikan.
Terkena cipratan minyak panas bahan mudah terbakar	Menutup dan memperbaiki jaringan pipa yang terbuka maupun rusak.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditemukan beberapa faktor-faktor risiko kegagalan pada unit ruas Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya yaitu tersengat jaringan listrik, terkena cipratan minyak pada kulit, terkena gesekan dari komponen instalasi, dan lain-lain. Selain itu, Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya telah mengimplementasikan Klausul 8 Operasi ISO 45001:2018 pengendalian risiko yakni eliminasi bahaya, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administrasi dan pengendalian APD. Saat ini Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya masih dalam tahap peralihan dari ISO OHSAS 18001:2017 menuju ke ISO 45001:2018.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Azhari, S. (2017). Analisis Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada Proyek Kereta Api (Studi Kasus: Pembangunan Fly Over Kereta Api Medan).
- Fakhrudin L. H. 2018. Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Produksi Linggis Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Jember. Universitas Jember.
- Gabriella, V. 2019. Penerapan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) Dalam Mengurangi Risiko Kegagalan Kualitas Air Minum Isi Ulang. Surabaya. UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Gilang, N. D. 2020. Perencanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Fakultas Teknik Upn “Veteran” Jawa Timur. Surabaya. UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Hartono, A. F. D. (2018). *Analisis Faktor Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PLTGU Cilegon*.
- Haworth, N., & Hughes, S. (2012). The International Labour Organization. In *Handbook of Institutional Approaches to International Business*.
- Imam. S. 2019. Identifikasi Potensi Bahaya Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* di PT. Cipta Cakra Persada Honda Jemursari. Teknik Mesin. Surabaya. Universitas Negeri Surabaya.
- Kementerian Tenaga Kerja. (2012). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. In *Permenaker Nomor 5* (Vol. 2, Issue 2).
- Kemenaker RI. 1996. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Kemenaker RI.
- Linda N. 2017. Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Berdasarkan Fault Tree Analysis (FTA), Failure Modes & Effect Analysis (FMEA) Dan Preliminary Hazard Analysis (PHA) Di Jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Magelang. Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lembar Perawatan Berkala Lokomotif PT. KAI Persero. 2021. Surabaya. Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya.
- SNI ISO 45001:2018. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Yoshana, A., Fidiandri Putra, M., Santoso, H., & Hartini, S. (2019). Penerapan Sistem Manajemen Mutu Iso 45001:2018 SMK3 di PT Petrindo Semesta Untuk Mengurangi Kecelakaan Kerja dan Menciptaan Lingkungan Kerja Yang Sehat. *Jurnal Anadara Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 2657–0351.

**LAMPIRAN**

Berikut merupakan tabel urutan prioritas identifikasi bahaya dari beberapa ruas Dipo Lokomotif Sidotopo Surabaya.

<b>N o.</b>	<b>Aktivitas Kerja</b>	<b>Failure (Kegagalan)</b>	<b>Effect</b>	<b>Severity</b>	<b>Cause</b>	<b>Occurrence</b>	<b>Tingkat Risiko</b>	<b>Control</b>	<b>Detection</b>	<b>RP N</b>
1.	<b>(Ruang Mesin)</b> Cek tahanan generator, auxiliary, dan exciter	Tersengat jaringan listrik	Tersengat jaringan listrik dan mengalami luka bakar	3	Kurangnya koordinasi antar operator dan kabel yang terurai	3	<i>High Risk</i>	Cek komponen sebelum digunakan	2	18
2.	<b>(Ruang Mesin)</b> Cek pipa exhaust manifold.	Pipa bersuhu tinggi dan mengalami kebocoran	Pekerja mengalami luka bakar	3	Tidak menggunakan APD dengan standart yang berlaku	3	<i>High Risk</i>	Memberi tanda pipa bersuhu tinggi.	2	18
3.	<b>(Ruang Mesin)</b> Pemeriksaan exhouster (saluran gas buang)	Keluarnya gas berbahaya	Mengalami sesak nafas atau gangguan pernafasan	3	Kesalahan prosedur kerja	3	<i>High Risk</i>	Membuat tanda area yang berbahaya	2	18
4.	<b>(Ruang Pembubutan)</b> cek alur komutator traksi motor	Tersengat jaringan listrik	Tersengat jaringan listrik dan mengalami luka bakar	3	Kesalahan koordinasi antar operator dan banyak kabel terurai	3	<i>High Risk</i>	Perbaiki jaringan kabel yang dan harus terpasang benar	2	18
5.	<b>(Ruang Motor Diesel)</b> Periksa Panjang carbon brush motor pompa bahan bakar	Postur kerja tidak ergonomis (membungkuk), tangan tertimpa komponen	Luka memar, luka gores, luka sayatan	2	Melakukan pekerjaan dengan tidak aman	2	<i>Moderate Risk</i>	Kontrol dilakukan dengan mengamati langsung pada saat proses berlangsung	2	8
6.	<b>(Ruang Pembubutan)</b> Pemeriksaan kondisi roda : diameter, keausan flens klaw, tinggi jarak keeping roda, klaw.	Sudut pemeriksaan atau pemasangan tidak tepat	Iritasi pada kulit/terkena serpihan panas	3	Tidak mematuhi standar lembar perawatan berkala lokomotif	2	<i>Moderate Risk</i>	Melakukan peningkatan SOP dan penggunaan APD contoh ( <i>safety glove</i> )	1	6