

SKRIPSI

MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO PENGIRIMAN BBM MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FISHBONE DIAGRAM PADA RUTE BOYOLALI – PACITAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana Terapan
Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

RAFIF ATHARAMADHAN DENA PUTRA

21.01.3082

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025**

SKRIPSI

MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO PENGIRIMAN BBM MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FISHBONE DIAGRAM PADA RUTE BOYOLALI – PACITAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana Terapan
Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

RAFIF ATHARAMADHAN DENA PUTRA

21.01.3082

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN
(MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO PENGIRIMAN BBM
MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FISHBONE DIAGRAM PADA
RUTE BOYOLALI – PACITAN)
(HAZARD MANAGEMENT AND RISK OF FUEL DELIVERY USING THE FMEA
AND FISHBONE DIAGRAM METHODS ON THE BOYOLALI – PACITAN
ROUTE)

Disusun oleh:

Rafif Atharamadhan Dena Putra

21013082

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Edi Purwanto, A.TD., M.T
NIP. 19680207 199003 1 012

Tanggal 08 Juli 2025

Pembimbing 2



Rizal Aprianto, S.T., M.T
NIP. 19910415 201902 1 005

Tanggal 17 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN
(MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO PENGIRIMAN BBM
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN FISHBONE DIAGRAM PADA
RUTE BOYOLALI – PACITAN)

*(HAZARD MANAGEMENT AND RISK OF FUEL DELIVERY USING THE FMEA
AND FISHBONE DIAGRAM METHODS ON THE BOYOLALI – PACITAN
ROUTE)*

Disusun oleh:

Rafif Atharamadhan Dena Putra

21013082

Telah dipertahankan di depan Tim penguji

Pada tanggal 5 Juli 2025

Ketua Penguji

Destria Rahmita, S.ST., M.T.
NIP. 19891227 201012 2 002

Penguji 1

Nurul Fitriani, S.Pd., M.T.
NIP. 1991041 6201902 2 002

Penguji 2

Edi Purwanto, A.TD., M.T.
NIP. 19680207 199003 1 012

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfian Baharuddin, S.SiT., M.T.
NIP. 19840923 200812 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafif Atharamadhan Dena Putra

Notar : 21013082

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO PENGIRIMAN BBM MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FISHBONE DIAGRAM PADA RUTE BOYOLALI – PACITAN**" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 6 Maret 2025

Yang Menyatakan



Rafif Atharamadhan Dena Putra

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirobil 'alamin. Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar dan tepat waktu. Tak lupa shalawat serta salam saya curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan tauladan kepada seluruh umatnya dan kita nantikan syafaatnya di Yaumul Akhir. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi:

Bapak dan Ibu Saya Tercinta

Sebagai tanda bukti hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak dan Ibu yang telah memberikan kasih sayang serta dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas sampai kapanpun.

Terimakasih atas kenyamanan lingkungan keluarga yang selama ini engkau berikan kepadaku sehingga anakmu ini dapat fokus melaksanakan studi yang saya jalani, semoga keluarga ini harmonis selalu Aamiin.

Semoga karya kecilku ini bisa membuatmu sedikit tersenyum dan menjadikan pintu Ridho Allah SWT. Terbuka untukku. Do'akan aku menjadi anak sukses dunia dan akhirat . Terimakasih Ibu, Terimakasih

Bapak

Saudara dan Kakakku

Tidak ada yang menemaniku dari nol kecuali orang tuaku. Terimakasih

Bapak dan Ibu

Seluruh Dosen dan Pegawai Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Saya mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Edi Purwanto, A.TD., M.T. dan Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi saya, terima kasih telah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan skripsi saya. Terima kasih atas segala nasihat, masukan dan ilmu kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa seluruh dosen dan jajaran Civitas Akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas segala ilmu yang telah diberikan.

Team Magang PT Pertamina Boyolali

Kepada seluruh pegawai PT Pertamina Boyolali, Tim Magang PT Pertamina Boyolali (Bisma, Dawam, Yusuf) yang telah membantu saya dalam permintaan dan pengambilan data pada lokasi penelitian saya. Terimakasih atas bantuan, waktu dan kebaikan yang telah diberikan selama 6 bulan di Kabupaten Boyolali.

Seluruh yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini

Terimakasih kepada kakak-kakak senior saya yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan serta bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih kepada Jihan Sabrina Zatalini, S.E. yang telah menemani proses pembuatan skripsi dan memberikan nasihat kepada saya, semoga sukses selalu. Serta rekan-rekan RSTJ C & PKTJ Angkatan XXXII lainnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat,taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun proposal skripsi yang berjudul "MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO PENGIRIMAN BBM MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FISHBONE DIAGRAM PADA RUTE BOYOLALI – PACITAN". Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, arahan, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- 1) Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
- 2) Bapak Alfian Baharuddin, S.SiT., M.T., selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
- 3) Bapak Edi Purwanto, A.TD., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan nasehat, saran yang sangat berarti selama bimbingan;
- 4) Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II penyusunan skripsi;
- 5) Seluruh dosen Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
- 6) Kedua orang tua saya dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penulisan yang lebih baik dan kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dikembangkan pada penelitian berikutnya.

Tegal, 6 Juli 2025

Yang menyatakan,



Rafif Atharamadhan Dena Putra

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	3
I.5. Manfaat Penelitian.....	4
I.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. Manajemen Bahaya dan Risiko.....	5
II.1.1 Bahaya.....	5
II.1.2. Risiko	6
II.2. Faktor Bahaya dan Risiko	7
II.2.1. Faktor Manusia.....	7
II.2.2. Faktor Kendaraan	7
II.2.3. Faktor Jalan.....	7
II.2.4. Klasifikasi Tingkat Bahaya dan Risiko.....	8
II.2.5. Pengendalian Bahaya dan Risiko.....	8
II.3. Rute Perjalanan Mobil Tangki BBM	9
II.3.1. Kelas Jalan.....	10
II.4 Kendaraan Pengangkut BBM.....	12
II.5 Metode FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	14
II.5.1 Penilaian FMEA.....	15

II.6 Metode RCA (<i>Route Cause Analysis</i>).....	18
II.7 Penelitian Relevan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
III.1. Lokasi Penelitian.....	24
III.2. Bagan Alir Penelitian.....	26
III.3. Variabel Penelitian.....	27
III.4. Jenis Penelitian dan Metode Penelitian.....	27
III.5. Teknik Pengumpulan Data.....	28
III.5.1. Data Primer.....	28
III.5.2. Data Sekunder.....	29
III.6. Metode Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
IV.1 Identifikasi Bahaya Menggunakan Metode FMEA.....	34
IV.1.1 Identifikasi Potensi Bahaya Pada AMT (Awak Mobil Tangki).....	34
IV.1.2 Identifikasi Bahaya Pada Kendaraan (Mobil Tangki).....	39
IV.1.3 Identifikasi Bahaya Pada Lingkungan.....	47
IV.2 Data Hasil Penilaian Bahaya dan Risiko Kecelakaan.....	55
IV.3 Hasil Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i>	61
IV.4 Mencari Akar Penyebab Masalah Menggunakan Metode RCA.....	78
IV.4.1 Analisis Metode RCA Pada Pengemudi.....	78
IV.4.2 Analisis Metode RCA Pada Kendaraan.....	82
IV.4.3 Analisis Metode RCA Pada Lingkungan.....	84
IV.5 Pembahasan Manajemen Bahaya dan Risiko.....	85
IV.5.3 Identifikasi Bahaya Risiko Pada Lingkungan.....	88
IV.6 Rekomendasi dan Pengendalian Risiko.....	89
IV.6.1 Pengendalian Risiko pada Pengemudi.....	89
IV.6.2 Pengendalian Risiko Pada Kendaraan.....	96
IV.6.3 Pengendalian Risiko Pada Lingkungan.....	100
BAB V PENUTUP.....	103
V.1 Kesimpulan.....	103
V.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel II 1 Skala Peringkat Keparahan/Severity (S).....	15
Tabel II.2 Skala Peringkat Kemungkinan TerjadinyaKegagalan/ Occurance (O).....	17
Tabel II.3 Skala Peringkat Kemungkinan Kegagalan Deteksi/Detection (D)	17
Tabel III 1 Variabel Penelitian.....	27
Tabel III 2 Kategori Kekritisn	31
Tabel III 3 Lembar FMEA	31
Tabel IV.1 Deskripsi Indikator dan Fungsi Variabel Pengemudi (AMT) Sebelum Perjalanan.....	34
Tabel IV.2 Deskripsi Item dan Fungsi Variabel Pengemudi (AMT) Proses Pengiriman BBM.....	35
Tabel IV.3 Deskripsi Item dan Fungsi Variabel Pengemudi (AMT) Proses Pembongkaran BBM	35
Tabel IV.4 Deskripsi Hasil Wawancara Pengemudi PT Pertamina Fuel TBBM Boyolali (Depot Boyolali - Pacitan).....	37
Tabel IV.5 Potensi Kegagalan Variabel Pengemudi (AMT) Sebelum Perjalanan	38
Tabel IV.6 Potensi Kegagalan Variabel Pengemudi (AMT) Proses Pengiriman...	38
Tabel IV.7 Potensi Kegagalan Variabel Pengemudi (AMT) Proses Pembongkaran	38
Tabel IV.8 Deskripsi Item dan Fungsi Variabel Kendaraan (Mobil Tangki) Awal Perjalanan.....	39
Tabel IV.9 Deskripsi Hasil Observasi Mobil Tangki PT Pertamina Fuel TBBM Boyolali 16 KL (Depot Boyolali-Pacitan).....	40
Tabel IV.10 Potensi Kegagalan Pada Variabel Kendaraan (Mobil Tangki) Sebelum Perjalanan	46
Tabel IV.11 Deskripsi Item dan Fungsi Variabel Lingkungan di Filling Shed.....	47
Tabel IV.12 Deskripsi Item dan Fungsi Variabel Lingkungan Proses Pengiriman	48
Tabel IV.13 Deskripsi Hasil Observasi Variabel Lingkungan	50
Tabel IV.14 Potensi Kegagalan pada Variabel Lingkungan Sebelum Perjalanan	54
Tabel IV.15 Potensi Kegagalan pada Variabel Lingkungan Proses Pengiriman..	54
Tabel IV.16 Data Hasil Penilaian Bahaya dan Risiko	56

Tabel IV.17	Rekapitulasi Hasil Penelitian FMEA Pada Pengemudi (AMT).....	62
Tabel IV.18	Perangkingan RPN (Risk Priority Number) Variabel Pengemudi Sebelum Perjalanan	66
Tabel IV.19	Perangkingan RPN (Risk Priority Number) Variabel Pengemudi Proses Pengiriman	67
Tabel IV.20	Perangkingan RPN (Risk Priority Number) Variabel Pengemudi Proses Pembongkaran.....	67
Tabel IV.21	Rekapitulasi Hasil Penelitian FMEA Pada Kendaraan	69
Tabel IV.22	Perangkingan RPN (Risk Priority Number) Variabel Kendaraan	72
Tabel IV.23	Rekapitulasi Hasil Penelitian FMEA Pada Lingkungan	74
Tabel IV.24	Perangkingan RPN (Risk Priority Number) Variabel Lingkungan Awal Perjalanan	77
Tabel IV.25	Perangkingan RPN (Risk Priority Number) Variabel Lingkungan Proses Pengiriman	77
Tabel IV.26	Rekomendasi Pengendalian Risiko pada Pengemudi	89
Tabel IV.27	Rekomendasi Pengendalian Risiko Pada Kendaraan.....	96
Tabel IV.28	Rekomendasi Pengendalian Risiko Pada Lingkungan	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar IV.1 Fishbone Diagram Pengemudi Sebelum Perjalanan	79
Gambar IV.2 Fishbone Diagram Pengemudi Proses Pengiriman	80
Gambar IV.3 Fishbone Diagram Pengemudi Proses Pembongkaran X9	81
Gambar IV 4 Fishbone Diagram Pengemudi Proses Pembongkaran X8	82
Gambar IV.5 Fishbone Diagram Kendaraan X4.....	83
Gambar IV 6 Fishbone Diagram Kendaraan X5.....	84
Gambar IV.7 Fishbone Diagram Lingkungan Proses Pengiriman.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	109
Lampiran 2 Hasil Wawancara AMT	111
Lampiran 3 Hasil Daily Inspection Mobil Tangki	123
Lampiran 4 Kelengkapan Surat Mobil Tangki.....	142

ABSTRAK

Distribusi bahan bakar minyak (BBM) merupakan proses vital yang membutuhkan sistem keselamatan transportasi yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelola bahaya serta risiko dalam pengiriman BBM dari Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) Pertamina Boyolali menuju SPBU Lorok, Pacitan, menggunakan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Fishbone Diagram*. Metode ini dipilih untuk menilai tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, serta kemampuan deteksi terhadap potensi kegagalan dalam tiga aspek utama, yaitu pengemudi (Awak Mobil Tangki/AMT), kendaraan tangki, dan lingkungan jalur distribusi.

Penelitian dilakukan melalui pengumpulan data primer dan sekunder, wawancara, observasi lapangan, serta analisis dokumen pendukung. Hasil FMEA menunjukkan bahwa beberapa risiko dengan nilai *Risk Priority Number (RPN)* tinggi ditemukan pada aspek kelelahan pengemudi, kegagalan fungsi rem kendaraan, dan medan jalan ekstrem dengan elevasi tinggi. Selanjutnya, Fishbone Diagram digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab risiko-risiko tersebut, yang sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia, kurangnya perawatan kendaraan, serta kondisi jalan yang kurang mendukung.

Sebagai tindak lanjut, penelitian ini memberikan rekomendasi pengendalian risiko yang mencakup peningkatan pelatihan dan jam kerja pengemudi, perawatan berkala kendaraan tangki, serta evaluasi rute distribusi BBM untuk meminimalkan potensi kecelakaan. Dengan penerapan manajemen risiko yang tepat, diharapkan tercipta sistem distribusi BBM yang lebih aman dan andal. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan strategis bagi PT Pertamina dan pihak terkait dalam meningkatkan sistem manajemen keselamatan transportasi bahan bakar di Indonesia.

Kata Kunci : Manajemen risiko, distribusi BBM, FMEA, Fishbone Diagram, keselamatan transportasi, TBBM Pertamina Boyolali.

ABSTRACT

The distribution of fuel oil (BBM) is a vital process that requires an optimal transportation safety system. This study aims to identify and manage hazards and risks in the delivery of fuel oil from the Pertamina Boyolali Fuel Oil Terminal (TBBM) to the Lorok Gas Station in Pacitan, using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fishbone Diagram approaches. This method was chosen to assess the severity, likelihood of occurrence, and detectability of potential failures in three main aspects: the driver (Tanker Truck Crew/AMT), the tanker vehicle, and the distribution route environment.

The research was conducted through primary and secondary data collection, interviews, field observations, and analysis of supporting documents. The FMEA results showed that several risks with high Risk Priority Numbers (RPN) were found in the areas of driver fatigue, vehicle brake failure, and extreme road terrain with high elevations. Furthermore, a Fishbone Diagram was used to identify the root causes of these risks, which were largely attributed to human factors, inadequate vehicle maintenance, and poor road conditions.

As a follow-up, this study provides risk control recommendations that include improving driver training and working hours, regular maintenance of tank vehicles, and evaluation of fuel distribution routes to minimize the potential for accidents. With the implementation of proper risk management, it is hoped that a safer and more reliable fuel distribution system will be created. The results of this study can serve as a strategic reference for PT Pertamina and relevant parties in improving the fuel transportation safety management system in Indonesia.

Keyword : Risk management, fuel distribution, FMEA, Fishbone Diagram, transportation safety, Pertamina Boyolali Fuel Terminal
Risk management, fuel distribution, FMEA, Fishbone Diagram, transportation safety, Pertamina Boyolali Fuel Terminal.