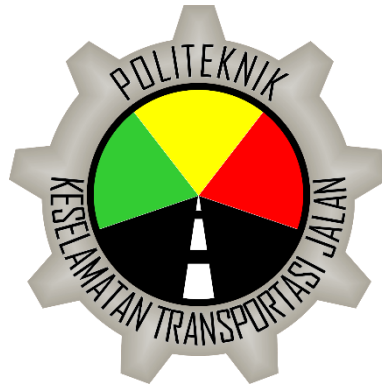


SKRIPSI
EVALUASI PROTOKOL MITIGASI RISIKO TUMPAHAN
LIMBAH B3 BERBASIS HIRARC di PT. DOWA ECO SYSTEM
INDONESIA

Diajukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan
Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:
MARCELLO YOGA RIVALDO LAZARUS
22011045

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

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
EVALUASI PROTOKOL MITIGASI RISIKO TUMPAHAN LIMBAH B3
BERBASIS HIRARC di PT. DOWA ECO SYSTEM INDONESIA
EVALUATION OF HIRARC-BASED B3 WASTE SPILL RISK MITIGATION PROTOCOL
AT PT. DOWA ECO SYSTEM INDONESIA

Disusun oleh:
Marcello Yoga Rivaldo Lazarus
22011045

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Frans Tohom, S.T., M.T.
NIP. 198806052019021004

Tanggal, 13 Juli 2026

Pembimbing 2



Destria Rahmita, S.ST., M.Sc.
NIP. 198912272010122002

Tanggal, 14 Juli 2026

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
EVALUASI PROTOKOL MITIGASI RISIKO TUMPAHAN LIMBAH
B3 BERBASIS HIRARC di PT. DOWA ECO SYSTEM INDONESIA
(EVALUATION OF HIRARC-BASED B3 WASTE SPILL RISK MITIGATION
PROTOCOL AT PT. DOWA ECO SYSTEM INDONESIA)

Disusun oleh:

Marcello Yoga Rivaldo Lazarus
22011045

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal,

Ketua Sidang

Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng.
NIP. 19930617 201902 2 002
Penguji 1

Agus Budi Purwantoro, Dr., A.TD., M.T.
NIP. 19660326 198603 1 007
Penguji 2

Frans Tohom, S.T., M.T.
NIP. 19880605 201902 1 004

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan


Alfian Baharuddin, S.SIT., M.T.
NIP. 198409232008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marcello Yoga Rivaldo Lazarus

Notar : 22011045

Program Studi : Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"EVALUASI PROTOKOL MITIGASI RISIKO TUMPAHAN LIMBAH B3 BERBASIS HIRARC di PT. DOWA ECO SYSTEM INDONESIA"** adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi mana pun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun

Lamongan, 16 Desember 2025

Yang Menyatakan



Marcello Yoga Rivaldo Lazarus

KATA PENGANTAR

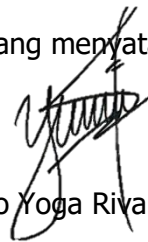
Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan segala berkah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi dengan judul "**EVALUASI PROTOKOL MITIGASI RISIKO TUMPAHAN LIMBAH B3 BERBASIS HIRARC di PT. DOWA ECO SYSTEM INDONESIA**" ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus 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 Frans Tohom, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Destria Rahmita, S.ST., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang dan kesabaran sampai saat ini.
6. Ketiga adik saya yang telah memberikan dukungan dan doanya.
7. Senior dan Junior serta Teman-Teman Angkatan 33 terkhusus RSTJ B.

Penulis menyadari bahwa laporan magang ini mungkin masih memiliki kekurangan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan kami di dunia profesional. Terima kasih atas segala bantuan dan kesempatan berharga yang telah diberikan kepada kami.

Lamongan, 16 Desember 2025

Yang menyatakan,



Marcello Yoga Rivaldo Lazarus

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian.....	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	7
II.2 Bongkar Muat.....	11
II.3 Metode HIRARC.....	13
II.4 Evaluasi Efektivitas	14
II.5 ISO 45001:2018	15
II.6 Hierarchy of Control.....	18
II.7 Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021	24
II.8 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021	28

II.9 Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi PER.08/MEN/VII/2010.....	32
II.10 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020	36
II.11 Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor PER-04/MEN/1980	40
II.12 Penelitian Relevan	44
BAB III METODE PENELITIAN.....	48
III.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	48
III.2 Lokasi Penelitian.....	48
III.3 Populasi dan Sampel	50
III.4 Jenis dan Sumber Data	51
III.5 Teknik Pengumpulan Data	53
III.6 Teknik Analisis Data.....	60
III.7 Teknik Penyusunan Rekomendasi dan Proyeksi Residual Risk.....	67
III.8 Bagan Alir Penelitian	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
IV.1 Identifikasi Potensi Bahaya	71
IV.2 Penilaian Risiko Kegiatan Memuat dan Bongkar Muatan	81
IV.3 Tingkat Efektivitas Implementasi Protokol Mitigasi	92
IV.4 Rekomendasi Peningkatan Efektivitas Mitigasi Risiko.....	96
IV.5 Proyeksi Residual Risk Setelah Penerapan Rekomendasi	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	114
DAFTAR PUSTAKA.....	117
LAMPIRAN	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Karakteristik Limbah B3.....	8
Gambar II. 2	Karakteristik Limbah Mudah Meledak.....	8
Gambar II. 3	Karakteristik Limbah Mudah Menyala.....	9
Gambar II. 4	Karakteristik Limbah Reaktif	9
Gambar II. 5	Karakteristik Limbah Infeksius	10
Gambar II. 6	Karakteristik Limbah Korosif	10
Gambar II. 7	Karakteristik Limbah Beracun.....	11
Gambar II. 8	Forklift	12
Gambar II. 9	Diagram Research GAP	46
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	49
Gambar III. 2	Bagan Alir Penelitian	70

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	49
Tabel III. 2 Sampel Penelitian	50
Tabel III. 3 Indikator Observasi	54
Tabel III. 4 Pertanyaan Wawancara Terstruktur	55
Tabel III. 5 Tabel HIRARC.....	61
Tabel III. 6 Kriteria Kemungkinan Terjadinya Risiko (<i>Likelihood</i>)	62
Tabel III. 7 Kriteria Keparahan Terjadinya Risiko (<i>Severity</i>).....	63
Tabel III. 8 Tingkat Risiko.....	64
Tabel III. 9 Keterangan Tingkat Risiko	64
Tabel III. 10 Klasifikasi Tingkat Efektivitas.....	66
Tabel III. 11 Penyusunan Rekomendasi	68