

SKRIPSI

**ANALISA RISIKO BAHAYA PADA PROSES OPERASIONAL
UNLOADING BBM DI SPBU XYZ DENGAN MENGGUNAKAN
METODE HIRADC DAN BIAYA PENGENDALIAN**



Intelligentia - Dignitas

Disusun Oleh:

Fathan Ariyoputra

1518622003

PROGRAM STUDI

REKAYASA KESELAMATAN KEBAKARAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Analisa Risiko Bahaya Pada Proses Operasional
Unloading BBM Di SPBU XYZ Dengan Menggunakan
Metode Hiradc dan Biaya Pengendalian

Penyusun : Fathan Ariyoputra
NIM : 1518622003

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Pratomio Setyadi, S.T.,M.T.
NIP. 198102222006041001

Pembimbing II


Ir. Waradzi Mustakim, S.T., M.Pd.T.
NIP. 199606292025061006

Mengetahui,
Koorprodi Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran

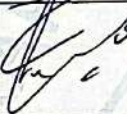
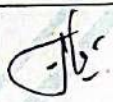

Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
NIP. 197102232006041001

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fathan Ariyoputra
NIM : 1518622003
Program Studi/Fakultas : Rekayasa Keselamatan Kebakaran / Teknik
Judul Penelitian : Analisa Risiko Bahaya Pada Proses Operasional *Unloading*
BBM Di SPBU XYZ Dengan Menggunakan Metode Hirado
dan Biaya Pengendalian.

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / ~~Tidak Lulus~~)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 20 Agustus 2026
Tim Penguji,

Ketua Penguji	Dr. Ir. Triyono, M.Eng.	
Anggota Penguji (Sekretaris)	Nashrul Chanief Hidayat, M.Eng	
Anggota Penguji (Dosen Ahli)	Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T.	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Pratomo Setyadi, S.T., M.T.</u>	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Ir. Waradzi Mustakim, S.T. M.Pd.T.</u>	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Koordinator Program Studi
Rekayasa Keselamatan Kebakaran



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D.
NIDN. 0023027104

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fathan Ariyoputra
NIM : 1518622003
Tempat, Tanggal lahir : Jakarta, 28 Desember 2003
Alamat : Jalan BB Cipinang Muara RT 09/RW 04
NO.7

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Peneliti ini adalah ciptaan orisinal dan belum pernah diajukan untuk meraih gelar S1, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Penulisan ini belum dipublikasikan, kecuali jika secara tertulis dinyatakan jelas digunakan sebagai referensi dalam dokumen dengan menyebutkan nama penulis dan dicantumkan di dalam daftar pustaka.
3. Saya mengaku bahwa pernyataan ini benar-benar saya buat, dan saya bersedia menerima konsekuensi akademik berupa pencabutan gelar saya, serta konsekuensi lainnya sesuai dengan peraturan Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 17 September 2026

Yang membuat pernyataan,



Fathan Ariyoputra

1518622003

Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, hidayah, kesehatan, serta kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Proses *Unloading* Bahan Bakar Minyak (BBM) di SPBU Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC)".

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Rekayasa Keselamatan Kebakaran, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian tidak terlepas dari bantuan, arahan, bimbingan, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu serta seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
3. Bapak Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi S1 Rekayasa Keselamatan Kebakaran, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Pratomo Setyadi, S.T., M.T., dan Bapak Ir Waradzi Mustakim, S.T.M.PD.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Program Studi S1 Rekayasa Keselamatan Kebakaran Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.

6. Pimpinan dan seluruh pihak di lokasi penelitian yang telah memberikan izin, bantuan, serta informasi yang diperlukan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
7. Fahmi, Veto, Mayzar, Ghiyas, dan Doni yang telah memberikan bantuan, motivasi, serta semangat kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Teman-teman Program Studi S1 Rekayasa Keselamatan Kebakaran angkatan yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama masa perkuliahan terutama uswithetea.
9. Teman-teman merunggu, Team Hindia dan Peserta lomba yang sudah menemani penulis di saat jenuh.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman, maupun waktu dalam proses penyusunannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi untuk penyempurnaan karya ilmiah ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang keselamatan dan kesehatan kerja serta manajemen risiko, dan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa maupun peneliti selanjutnya yang mengkaji topik sejenis.

Jakarta, 17 September 2026

Intelligentia - Dignitas



Fathan Ariyoputra
NIM.1518622003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fathan Ariyoputra
NIM : 1518622003
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Alamat email : fathanariyo2812@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisa Risiko Bahaya pada Proses Operasional Unloading BBM di SPBU XYZ

dengan Menggunakan Metode HIRADC dan Biaya Pengendalian

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta , 01 Oktober 2026

Penulis

(Fathan Ariyoputra)
nama dan tanda tangan

ANALISIS RISIKO MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL (HIRADC)* PADA PROSES *UNLOADING* BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) DI SPBU

Fathan Ariyoputra

Dosen Pembimbing : Pratomo Setyadi, S.T., M.T. dan Ir. Waradzi

Mustakim, S.T, M.Pd.T

ABSTRAK

Proses *unloading* bahan bakar minyak di SPBU merupakan aktivitas kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi karena melibatkan bahan mudah terbakar, peralatan mekanis, serta interaksi antara manusia, peralatan, dan lingkungan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis tingkat risiko, menentukan upaya pengendalian risiko, serta menghitung estimasi biaya pengendalian pada proses *unloading* BBM di SPBU. Penelitian ini menggunakan metode *Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)* dengan mengacu pada prinsip manajemen risiko ISO 31000:2018. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 47 identifikasi bahaya serta 58 dampak potensi bahaya pada proses *unloading* BBM. Penilaian risiko awal menghasilkan 24 risiko kategori *Acceptable*, 31 risiko kategori *Moderate*, 2 risiko kategori *Substantial*, dan 1 risiko kategori *Unacceptable*. Setelah diterapkan usulan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian, seluruh risiko mengalami penurunan menjadi 32 risiko kategori *Trivial* dan 26 risiko kategori *Acceptable*. Estimasi biaya yang diperlukan untuk menerapkan seluruh rekomendasi pengendalian sebesar Rp173.205.337. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan HIRADC mampu mengidentifikasi potensi bahaya secara sistematis, menurunkan tingkat risiko, serta memberikan rekomendasi pengendalian yang dapat dijadikan acuan dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja pada proses *unloading* BBM di SPBU.

Kata kunci: HIRADC, Analisis Risiko, ISO 31000, *Unloading*, SPBU, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

HAZARD RISK ANALYSIS OF FUEL UNLOADING OPERATIONS AT GAS STATION USING HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL (HIRADC) METHOD AND CONTROL COST ESTIMATION

Fathan Ariyoputra

Supervisor : Pratomo Setyadi, S.T., M.T. dan Ir. Waradzi Mustakim, S.T, M.Pd.T

ABSTRACT

The fuel unloading process at a gas station is a high-risk activity involving flammable materials, mechanical equipment, and interactions between workers, equipment, and the work environment. This study aims to identify potential hazards, analyze risk levels, determine appropriate risk control measures, and estimate the implementation cost of risk controls during the fuel unloading process. This study employed the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method based on the principles of ISO 31000:2018 risk management. Data were collected through field observations, interviews, and documentation. Data validity was ensured through source, method, and time triangulation, followed by validation from an Occupational Health and Safety (OHS) expert and a medical doctor. The results identified 58 potential hazards throughout the fuel unloading process. The initial risk assessment classified the risks into 24 Acceptable, 31 Moderate, 2 Substantial, and 1 Unacceptable risk categories. After implementing the proposed control measures based on the hierarchy of controls, all risks were reduced to 32 Trivial and 26 Acceptable risk categories. The estimated cost required to implement all recommended control measures was IDR 173,205,337. The findings indicate that the HIRADC method effectively identifies workplace hazards, reduces risk levels, and provides practical risk control recommendations to improve occupational safety and health during the fuel unloading process.

Keywords: HIRADC, Risk Analysis, ISO 31000, Fuel Unloading, Gas Station, Occupational Safety and Health.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KERANGKA TEORITIK.....	5
2.1 Dasar Teori	5
2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	5
2.1.1.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	5
2.1.1.2 Tujuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	5
2.1.2 Bahaya.....	6
2.1.3 Risiko (<i>Risk</i>).....	6

2.1.4 Identifikasi bahaya	7
2.1.5 Penilaian Risiko	7
2.1.6 Penetapan Pengendalian.....	8
2.1.7 Hierarki Pengendalian Risiko	8
2.1.8 Biaya	9
2.1.9 Identifikasi bahaya proses <i>unloading</i> bahan bakar minyak	10
2.2 Penelitian Terdahulu.....	10
2.2.1 Penelitian Tentang metode HIRADC.....	10
2.2.2 Penelitian Tentang Biaya Pengendalian	11
2.2.3 Research Gap	12
2.3 Kerangka Berpikir.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian.....	15
3.2 Metode dan Rancangan Penelitian	16
3.2.1 Metode Penelitian.....	16
3.2.2 Rancangan alat ukur.....	17
3.2.2.1 <i>Likelihood</i>	17
3.2.2.2 <i>Severity</i>	19
3.2.2.3 <i>Matrix Table</i>	20
3.3 Data dan Sumber Data	23
3.3.1 Jenis Data	23
3.3.2 Sumber data.....	24
3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan data	24
3.4.1 Observasi.....	24
3.4.2 Wawancara	24
3.4.3 Dokumentasi	29

3.4.4 Process Flow Diagram Unloading BBM.....	29
3.4.5 Prosedur Analisis Data	31
3.5 Pemeriksaan Keabsahan Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	36
4.1.2 Hasil Identifikasi Bahaya Pada Proses <i>Unloading</i> BBM.....	37
4.1.3 <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control</i>	45
4.1.4 <i>Determaning control</i>	63
4.1.5 Analisa Estimasi Biaya Pengendalian	88
4.2 Pembahasan.....	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN.....	100

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hierarki Pengendalian	8
Gambar 3. 1 Denah Area SPBU	15
Gambar 3. 2 Process Flow Diagram <i>Unloading</i> BBM	29
Gambar 3. 3 Diagram Alir.....	33
Gambar 4.1 Lokasi Proses <i>Unloading</i> BBM	36



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Titik Area Unloading	15
Tabel 3. 2 Keterangan Likelihood	18
Tabel 3. 3 <i>Keterangan Severity</i>	20
Tabel 3. 4 Matrix Tables by ISO 31000	21
Tabel 3. 5 Keterangan Risk Level By ISO 31000	21
Tabel 3. 6 Pertanyaan wawancara	25
Tabel 4.1 Urutan Proses <i>Unloading</i> BBM	38
Tabel 4.2 HIRARC Proses <i>Unloading</i> BBM	45
Tabel 4.3 <i>Determaning control</i> Proses <i>Unloading</i> BBM	64
Tabel 4.4 Analisis Estimasi Biaya Pengendalian Risiko	88



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Validasi Form Wawancara dengan ahli K3	100
Lampiran 2 Transkrip Wawancara Narasumber	103
Lampiran 3 Dokumentasi Wawancara Supervisor, Operator dan Supir truk	110
Lampiran 4 Lampiran Bahaya.....	111
Lampiran 5 Dokumentasi Validasi Ali K3 dan Dokter Umum	112
Lampiran 6 Dokumentasi Observasi.....	113
Lampiran 7 Lembar validasi dengan ahli K3	114
Lampiran 8 Lembar validasi dengan Dokter Umum	115
Lampiran 9 SOP Tanggap Darurat Bencana	116
Lampiran 10 Daftar Harga Barang Online.....	117
Lampiran 11 <i>Timeline</i> Proses Pengambilan Data.....	121



Intelligentia - Dignitas