



**ANALISIS TINGKAT RISIKO BAHAYA K3 PADA PROSES  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH APARTEMEN  
MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY  
STUDY (HAZOPS)***

**LAPORAN SKRIPSI**

**UNIVERSITAS  
YOSEP SAEPULOH  
41620110018  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**ANALISIS TINGKAT RISIKO BAHAYA K3 PADA PROSES  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH APARTEMEN  
MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY  
STUDY (HAZOPS)***

**LAPORAN SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**UNIVERSITAS  
YOSEP SAEPULOH  
41620110018  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosep Saepuloh  
NIM : 41620110018  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 Pada Proses Pengolahan Air Limbah Apartemen Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOPS)

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 30 Juni 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Yosep Saepuloh

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Yosep Saepuloh

NIM : 41620110018

Program Studi : Teknik Industri

Judul Laporan Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 Pada Proses  
Pengolahan Air Limbah Apartemen Menggunakan Metode  
*Hazard and Operability Study (HAZOPS)*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Indra Almahdy, M. Sc

NIDN : 0314047101

Ketua Penguji : Dr. Alfa Firdaus, ST. MT.

NIDN : 0308047801

Anggota Penguji : Ir. Farida, MMA

NIDN : 0327116202



(  )

(  )

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 25 Juli 2024

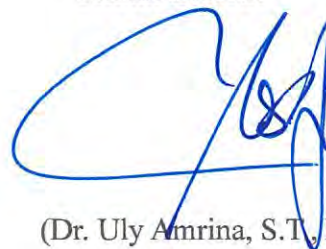
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

Ketua Program Studi  
Teknik Industri



(Dr. Uly Amrina, S.T., M.M.)

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana strata satu (S1) Program studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulisan Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Ardiansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrisnasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Program Sarjana dan selaku Ketua Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
3. Ibu Dr. Uly Amrina, S.T. .M.M selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Ir. Indra Almahdy, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Farida, MMA selaku Dosen Penguji Skripsi atas musekoreksi dan arahan serta masukannya dan selaku Dosen Penguji Seminar Proposal Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 25 Juli 2024

Yosep Saepuloh

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosep Saepuloh  
NIM : 41620110018  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 Pada Proses Pengolahan Air Limbah Apartemen Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juli 2024

Yang menyatakan



Yosep Saepuloh

## ABSTRAK

Nama : Yosep Saepuloh  
NIM : 41620110018  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 Pada  
Proses Pengolahan Air Limbah Apartemen  
Menggunakan Metode *Hazard and Operability  
Study* (HAZOPS)  
Pembimbing : Ir. Indra Almahdy, M. Sc

Apartemen di Indonesia, khususnya di Jakarta telah mengali pertumbuhan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Aktivitas di apartemen menghasilkan berbagai jenis limbah, baik limbah organik maupun anorganik. Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam pengelolaan apartemen adalah pengolahan air limbah. Walaupun perusahaan telah menerapkan beberapa standar atau prosedur keselamatan kerja, dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa potensi bahaya yang dapat menimbulkan kasus kecelakaan kerja. Apabila potensi bahaya yang timbul dapat diidentifikasi dan dikendalikan, maka angka kemunculan kecelakaan pun dapat menurun. Identifikasi dan pengendalian potensi bahaya dapat dilakukan dengan menggunakan metode HAZOP. Hasil observasi menemukan 43 potensi bahaya (*hazard*) dan kemudian digolongkan menjadi 12 sumber *hazard*. Berdasarkan penilaian *level* risiko, terdapat 3 sumber *hazard* yang tergolong "Ekstrem", 2 sumber *hazard* yang tergolong "Risiko Tinggi", 3 sumber *hazard* yang tergolong "Risiko Sedang", dan 4 sumber *hazard* yang tergolong "Risiko Rendah". Penelitian ini menghasilkan rekomendasi perbaikan berupa pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP), jadwal pelatihan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), jadwal pelaksanaan *safety talk*, *worksheet* penggunaan APD, lembar kontrol penggunaan APD, *checklist handrail*, dan *checklist* penutup bak.

**Kata Kunci:** Apartemen, HAZOP, Tingkat Risiko, Penilaian Risiko

## ***ABSTRACT***

*Name* : Yosep Saepuloh  
*NIM* : 41620110018  
*Study Program* : *Industrial Engineering*  
*Title Thesis Report* : *Analysis of the Risk Level of K3 Hazards in  
Apartment Wastewater Management Using the  
Hazard and Operability Study (HAZOPS) Method*  
*Counsellor* : Ir. Indra Almahdy, M. Sc

*Apartments in Indonesia, especially in Jakarta, have experienced significant growth in recent years. Activities in apartments produce various types of waste, both organic and inorganic waste. One of the activities carried out in apartment management is wastewater treatment. Although the company has implemented several work safety standards or procedures, in its implementation there are still several potential hazards that can cause cases of work accidents. If the potential hazards that arise can be identified and controlled, the number of accidents can decrease. Identification and control of potential hazards can be done using the HAZOP method. The observation results found 43 potential hazards and then classified into 12 hazard sources. Based on the risk level assessment, there are 3 hazard sources classified as "Extreme", 2 hazard sources classified as "High Risk", 3 hazard sources classified as "Medium Risk", and 4 hazard sources classified as "Low Risk". This research resulted in recommendations for improvement in the form of making Standard Operating Procedure (SOP), training schedule for the use of Personal Protective Equipment (PPE), safety talk schedule, PPE use worksheet, PPE use control sheet, handrail checklist, and tub cover checklist.*

**Keywords:** *Apartment, HAZOP, Risk Level, Risk Assessment*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	5
<b>BAB II TIJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Konsep dan Teori .....	6
2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) .....	6
2.1.2 Rambu-rambu K3.....	6
2.1.3 Kecelakaan Kerja .....	8
2.1.4 Keselamatan Kerja .....	10
2.1.5 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	10
2.1.6 Limbah .....	11
2.1.7 Bahaya.....	12
2.1.8 Identifikasi Bahaya ( <i>Hazard Identification</i> ) .....	13
2.1.9 Manajemen Risiko .....	14

2.1.9 <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOPS) .....	16
2.1.10 Analisis <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP).....	19
2.1.11 Penilaian Risiko ( <i>Risk Assesment</i> ) .....	20
2.2 Penelitian Terdahulu.....	28
2.3 Kerangka Pemikiran.....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	41
3.1 Jenis Penelitian.....	41
3.2 Jenis Data dan Informasi .....	41
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	42
3.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	42
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	47
4.1 Pengumpulan Data .....	47
4.1.1 Alur Proses Pengolahan Air Limbah.....	47
4.1.3 Data Kecelakaan Kerja.....	51
4.2 Pengolahan Data.....	52
4.2.1 Identifikasi Risiko .....	52
4.2.2 Penilaian Tingkat Risiko ( <i>Risk level</i> ) .....	54
4.3 Hasil .....	56
4.3.1 Hasil Analisis <i>Risk Level</i> dari Sumber <i>Hazard</i> “Sikap Pekerja” .....	56
4.3.2 Hasil Analisis <i>Risk Level</i> dari Sumber <i>Hazard</i> “Penutup Bak” .....	57
4.3.3 Hasil Analisis <i>Risk Level</i> dari Sumber <i>Hazard</i> “ <i>Handrail</i> ” .....	58
4.3.4 Hasil <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP).....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	63
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	66
<b>LAMPIRAN</b> .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Guide Work</i> .....	17
Tabel 2.2 Parameter Teknik HAZOP .....	17
Tabel 2.3 Kriteria <i>Likelihood</i> .....	21
Tabel 2.4 Kriteria <i>Consequence</i> .....	21
Tabel 2.5 <i>Risk Matrix</i> .....	22
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	29
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan) .....	30
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	31
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	32
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	33
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	34
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	35
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	36
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	37
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	38
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	39
Tabel 4.1 Hazard Berdasarkan Sumbernya .....	51
Tabel 4.2 Identifikasi Risiko .....	52
Tabel 4.2 Identifikasi Risiko (lanjutan).....	53
Tabel 4.2 Identifikasi Risiko (lanjutan).....	54
Tabel 4.3 Perangkingan Risiko .....	55
Tabel 4.4 Hasil Hazop .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Kecelakaan Kerja Tahun 2020-2023.....	2
Gambar 2.1 Hirarki Pengendalian Bahaya .....	23
Gambar 2.2 Alat Pelindung Diri.....	25
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran .....	40
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian .....	44
Gambar 4.1 Alur Proses Pengolahan Air Limbah Apartemen .....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Sumber Bahaya .....	69
---	----

