

Analisis Risiko Operasional Gudang Bahan Kimia Berbasis

Manajemen Risiko dan RCA

(Studi Kasus PDAM Perumda Tirta Musi Palembang)



TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti

Disusun Oleh:

TASIYAH FIRAH

2202240026

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Tasiyah Firah

NPM : 2202240026

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Risiko Operasional Gudang Bahan Kimia Berbasis
Manajemen Risiko dan RCA

Dengan Ini Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul tersebut di atas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah Tugas Akhir dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis Tugas Akhir ini terbukti merupakan hasil plagiat atau Tugas Akhir karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak siapa pun.

Palembang, 5 Maret 2026




Tasiyah Firah

HALAMAN PENGESAHAN

**UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RISIKO OPERASIONAL GUDANG BAHAN KIMIA
BERBASIS MANAJEMEN RISIKO DAN RCA**

(Studi Kasus PDAM Perumda Tirta Musi Palembang)

OLEH

TASIYAH FIRAH

2202240026

Ketua Program Studi
Teknik Industri



Hj Selvia Aprilyanti, S. T,M. T.

Palembang, 13 Maret 2026
Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing I,



Faizah Suryani, ST., MT
Pembimbing II,



Ir. Hermanto MZ ST., MM

Disahkan Oleh,

Dean Fakultas Teknik



Dr. Ami Firda ST.,MT.

SKRIPSI TASIYAHFIRAH.docx

ORIGINALITY REPORT

19% SIMILARITY INDEX	17% INTERNET SOURCES	9% PUBLICATIONS	9% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repository.univ-tridianti.ac.id Internet Source	4%
2	ejournal.up45.ac.id Internet Source	1%
3	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	1%
4	repository.umpalopo.ac.id Internet Source	1%
5	etheses.iainponorogo.ac.id Internet Source	1%
6	ecampus.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	1%
7	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
8	ejournal.warunayama.org Internet Source	1%
9	journal.widyakarya.ac.id Internet Source	1%

Lampiran 8 Cek Plagiasi (Turnitin)

MOTTO

“Menginspirasi untuk mengorbankan waktu, tenaga, dan ego (kesenangan pribadi) demi ketaatan pada kewajiban akademik dan mencapai tujuan yang lebih mulia”

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri – sendiri”

(Hindia)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, skripsi ini saya persembahkan dengan sepenuh hati kepada orang-orang yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan arti besar dalam perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini.

1. Orang tuaku yang tercinta dan tersayang, Ibu Sakdiah dan Bapak Heriyanto, atas segala pengorbanan dan kasih sayang yang tulus. Terima kasih karena selalu menjadi sumber kekuatan terbesar dalam hidup saya. Doa yang tak pernah putus, kesabaran, serta dukungan moral dan materi yang diberikan menjadi pondasi utama yang menguatkan setiap langkah saya hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Tanpa kepercayaan dan pengorbanan dari orang tua, perjalanan ini tidak akan sampai pada titik akhir, Semoga ibu dan bapak sehat dan Bahagia selalu.
2. Keluarga besar penulis yang telah senantiasa memberikan doa dan dukungannya
3. Diri sendiri yang selalu mampu menguatkan dan meyakinkan tanpa jeda bahwa semuanya bakalan selesai pada waktunya.
4. Saudari kandungku, Putri Hersa S.Kom, Kikan Fibianda yang selalu memberikan dorongan dan motivasi hingga bisa ketahap saat ini. Semoga selalu diberkahi dan diberikan Kesehatan.
5. Teruntuk Fima Satria Gonawan, yang selalu hadir menemani dan membantu dalam setiap proses penyusunan skripsi ini. kesediaan dalam menemani kesana kemari, Dukungan, perhatian, kesabaran, serta bantuan nyata terutama dalam

meminjamkan laptop sangat berarti bagi saya. Kehadiran dan semangat yang diberikan menjadi penguat ketika saya berada di masa lelah dan penuh tekanan.

6. Saya juga mempersembahkan skripsi ini kepada Squad Esbe (Piya, ira, Celsi, Eca, dan Niya) yang setia menemani kegundahan maupun keceriaan hari-hariku
7. Sahabat rumahku (Diva, Prety, umi) terimakasih atas kebersamaan, kesediaan dalam menemani kesana kemari, dalam penyusunan skripsi ini

Semoga segala bantuan, doa, perhatian, dan ketulusan yang telah diberikan kepada saya mendapatkan balasan terbaik serta keberkahan dari Tuhan Yang Maha Esa.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmatnya dan kuasa-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat kepada orang lain. Tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ani Firda, S.T,M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
2. Ibu Hj Selvia Aprilyanti, S.T,M,T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
3. Ibu Faizah Suryani, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridianti.
4. Bapak Ir Hermanto MZ, ST., MM Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridianti.
5. Bapak Noveriansyah, ST.MT Selaku Manajer produksi PDAM Perumda Tirta Musi Palembang.

6. Bapak Salman Fikri S.T Selaku pembimbing Lapangan yang turut membantu dalam penulisan dalam penelitian Tugas Akhir.
7. Karyawan dan staf PDAM Perumda Tirta Musi Palembang yang telah menerima penulis dengan baik khususnya staf bagian produksi.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri Dan Universitas Tridinanti yang memberikan pelayanan kegiatan akademis maupun non akademis.
9. Orang tua yang selalu memberikan bantuan secara materi dan do'a.

Semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dan memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 05 Maret 2026

(Tasyah Firah)

ABSTRAK

PDAM Perumda Tirta Musi Palembang memanfaatkan bahan kimia seperti *aluminium sulfat*, kapur *tohor*, dan gas klorin dalam proses pengolahan air bersih. Keterbatasan kapasitas gudang penyimpanan bahan kimia menyebabkan sistem pengadaan bersifat reaktif, sehingga berpotensi menimbulkan risiko operasional yang dapat mengganggu keberlanjutan produksi, meningkatkan biaya operasional, serta menimbulkan risiko keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko operasional akibat keterbatasan kapasitas gudang bahan kimia dan merumuskan strategi mitigasi yang tepat. Kajian pustaka didasarkan pada konsep manajemen pergudangan, risiko operasional, serta manajemen risiko berbasis ISO 31000 yang dipadukan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan didukung analisis kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan penyebaran kuesioner kepada pihak terkait untuk menilai parameter *likelihood* dan *severity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko utama meliputi stockout bahan kimia, ketidakstabilan ketersediaan bahan, sistem pemesanan reaktif, dan pengadaan mendadak yang berada pada tingkat risiko sedang hingga tinggi. Analisis RCA mengidentifikasi keterbatasan kapasitas gudang sebagai akar penyebab utama. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa penerapan mitigasi risiko terstruktur diperlukan untuk menurunkan tingkat risiko operasional dan meningkatkan keandalan sistem pengelolaan bahan kimia.

Kata kunci: Manajemen Risiko, ISO 31000, Gudang Bahan Kimia, Risiko Operasional, *Root Cause Analysis* (RCA)

ABSTRACT

PDAM Perumda Tirta Musi Palembang uses chemicals such as aluminum sulfate, slaked lime, and chlorine gas in the clean water treatment process. The limited capacity of the chemical storage warehouse causes the procurement system to be reactive, which has the potential to cause operational risks that can disrupt production sustainability, increase operational costs, and create occupational safety risks. This study aims to analyze operational risks due to limited chemical warehouse capacity and formulate appropriate mitigation strategies. The literature review is based on the concepts of warehousing management, operational risk, and ISO 31000-based risk management combined with the Root Cause Analysis (RCA) method. This study uses a descriptive method with a quantitative approach and is supported by qualitative analysis. Data collection was carried out through observation, interviews, literature study, and distributing questionnaires to related parties to assess likelihood and severity parameters. The results showed that the main risks include chemical stockouts, instability of material availability, reactive ordering systems, and sudden procurement which are at a moderate to high risk level. RCA analysis identified limited warehouse capacity as the main root cause. The study concludes that the application of structured risk mitigation is needed to reduce the level of operational risk and improve the reliability of the chemical management system.

Keywords: Risk Management, ISO 31000, Chemical Warehouse, Operational Risk, Root Cause Analysis (RCA)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
MOTTO	III
PERSEMBAHAN	IV
KATA PENGANTAR.....	VI
ABSTRAK.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.7 Metode Penelitian	6
1.8 Sistematis Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Manajemen Risiko Berdasarkan ISO 31000	9
2.1.1 Identifikasi Risiko	11
2.1.2 Analisis Risiko	12
2.1.3 Evaluasi Risiko	12
2.2 Bahan Kimia Dalam Pengolahan Air	13
2.2.1 <i>Aluminium Sulfat</i>	14
2.2.2 Kapur Tohor.....	14
2.2.3 <i>Gas Chlorine</i>	14
2.3 Gudang dan Manajemen Pergudangan	15

2.4	Risiko Operasional	16
2.5	<i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	19
2.6	Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.1.1	Lokasi Penelitian	25
3.1.2	Waktu Penelitian	25
3.2	Populasi Dan Sampel	26
3.3	Metode Pengumpulan Data	27
3.4	Teknik Analisis Data	28
3.5	Jenis Dan Pendekatan Penelitian	31
3.6	Diagram Alir Penelitian	32
BAB VI HASIL PEMBAHASAN		33
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	33
4.2	Identifikasi Risiko Operasional.....	33
4.2.1	Identifikasi Kemungkinan Risiko (<i>Likelihood</i>)	33
4.2.2	Identifikasi Dampak Risiko (<i>Severity</i>)	36
4.3	Analisis Risiko	39
4.3.1	Kriteria <i>Likelihood</i> (Kemungkinan)	39
4.3.2	Kriteria <i>Severity</i> (Dampak).....	40
4.3.3	Penilaian <i>Likelihood</i> dan <i>Seerity</i> Risiko	41
4.3.4	Perhitungan Nilai Risiko	44
4.4	Matrix Evaluasi Risiko	45
4.5	Analisis Akar Penyebab Risiko (RCA)	54
4.5.1	Analisis <i>Fishbone</i> dan 5 <i>why's</i> Risiko <i>Stockout</i> bahan Kimia (R4).....	56
4.5.2	Analisis <i>Fishbone</i> Dan 5 <i>Why's</i> Risiko Ketersediaan Bahan Kimia Tidak Stabil (R1)	57
4.5.3	Analisis <i>Fishbone</i> dan 5 <i>Why's</i> Risiko Sisstem Pemesanan Reaktif (R3)	58
4.5.4	Analisis <i>Fishbone</i> Dan 5 <i>Why's</i> Risiko Pengadaan Bahan Mendadak (R2)	59
4.6	Mitigasi Risiko	61
4.6.1	Strategi Mitigasi Risiko Prioritas Tinggi.....	61

4.6.2 Hasil Evaluasi Risiko Setelah Mitigasi (<i>Residual Risk</i>)	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Penggunaan Bahan Kimia	1
Tabel 1. 2 <i>Volume</i> Stok Bahan Kimia	2
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 4. 1 Identifikasi Kemungkinan Risiko Operasional Gudang Bahan Kimia	34
Tabel 4. 2 Identifikasi Dampak Risiko Operasional Gudang Bahan Kimia	37
Tabel 4. 3 Nilai Kriteria <i>Likelihood</i>	39
Tabel 4. 4 Nilai Kriteria <i>Severity</i>	40
Tabel 4. 5 Hasil Analisis <i>Likelihood</i> Dan <i>Severity</i> Risiko	41
Tabel 4. 6 Hasil <i>Risk Score</i> Risiko Operasional Gudang Bahan Kimia	44
Tabel 4. 7 <i>Matrix</i> Evaluasi Risiko	46
Tabel 4. 8 Hasil <i>Matrix</i> Evaluasi Risiko Berdasarkan <i>Likelihood</i> Dan <i>Severity</i> ..	47
Tabel 4. 9 Penglompokkan Risiko Berdasarkan Tingkatan	49
Tabel 4. 10 Analisis 5 <i>Why's</i> Risiko Stockout Bahan Kimia	56
Tabel 4. 11 Analisis 5 <i>Why's</i> Risiko Ketersediaan Bahan Kimia Tidak Stabil	58
Tabel 4. 12 Analisis 5 <i>Why's</i> Risiko Sistem Pemesanan Reaktif.....	59
Tabel 4. 13 Analisis 5 <i>Why's</i> Risiko Pengadaan Bahan Kimia Mendadak	60
Tabel 4. 14 Mitigasi Risiko Menggunakan Pendekatan 5W+1H.....	63
Tabel 4. 15 Hasil Evaluasi Risiko Setelah Mitigasi	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Instalasi Pengolahan Air (IPA)	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 4. 1 Diagram <i>Fishbone</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pembimbing.....	73
Lampiran 2 Surat Balasan Pengambilan Data.....	74
Lampiran 3 Hasil Rekapitulasi Kuisisioner	76
Lampiran 4 Data Rencana Kebutuhan dan Data Realisasi Bahan Kimia	77
Lampiran 5 Kartu Asistensi TA Pembimbing 1	78
Lampiran 6 Kartu Asistensi TA Pembimbing 2	79
Lampiran 8 Dokumentasi.....	80
Lampiran 8 Cek Plagiasi (<i>Turnitint</i>)	81
Lampiran 9 Kuesioner 1.....	82
Lampiran 10 Kuesioner 1	83
Lampiran 11 Kuesioner 2.....	84
Lampiran 12 Kuesioner 2.....	85
Lampiran 13 Kuisisioner 3	86
Lampiran 14 Kuesioner 3.....	87
Lampiran 15 Kuisisioner 4	88
Lampiran 16 Kuesioner 4.....	89
Lampiran 17 Kuisisioner 5	90
Lampiran 18 Kuesioner 5.....	91
Lampiran 19 Kuisisioner 6	92
Lampiran 20 Kuesioner 6.....	93
Lampiran 21 Kuisisioner 7	94
Lampiran 22 Kuesioner 7.....	95
Lampiran 23 Kuisisioner 8	96
Lampiran 24 Kuesioner 8.....	97
Lampiran 25 Kuisisioner 9	98
Lampiran 26 Kuesioner 9.....	99
Lampiran 27 Kuisisioner 10	100
Lampiran 28 Kuesioner 10.....	101

Lampiran 29 Upload Jurnal di Universsitas Nusantara PGRI Kediri	102
Lampiran 30 Lembar Persetujuan Revisi Pra-Sidang Tugas Akhir	103
Lampiran 31 Lembar Revisi Pra-Sidang dan ACC Pembimbing 2	104
Lampiran 32 Lembar Revisi Pra- Sidang dan ACC Penguji 1	105
Lampiran 33 Lembar Revisi Pra- Sidang Penguji 2.....	106
Lampiran 34 Lembar Revisi Pra-Sidang ACC Pengujin2.....	107
Lampiran 35 Lembar Revisi Pra-Sidang dan ACC Penguji 3.....	108
Lampiran 36 Persetujuan Lembar Revisi Tugas Akhir	109
Lampiran 37 Lembar Revisi Tugas Akhir dan ACC Penguji 1	110
Lampiran 38 Lembar Revisi Tugas Akhir Penguji 2.....	111
Lampiran 39 Lembar Revisi TugasAhir dan ACC Penguji 2.....	112
Lampiran 40 Lembar Revisi Tugas Akhir Penguji 3.....	113
Lampiran 41 Lembar Revisi Tugas Akhir dan ACC Penguji 3	114
Lampiran 42 Lembar Revisi Tugas Akhir dan ACC Pembimbing 1	115
Lampiran 43 Lembar Revisi Tugas Akhir dan ACC Pembimbing 2	116

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Perumda Tirta Musi Palembang merupakan perusahaan daerah yang berperan penting dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat Kota Palembang dan sekitarnya. Dalam menjalankan proses produksinya, PDAM memerlukan berbagai bahan kimia seperti kapur, tawas, dan klorin yang digunakan untuk pengolahan air baku agar memenuhi standar kualitas air bersih.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, diketahui bahwa PDAM telah memiliki gudang penyimpanan bahan kimia, namun kapasitasnya masih sangat terbatas. Keterbatasan ruang ini menyebabkan perusahaan sulit menampung bahan kimia dalam jumlah besar. Akibatnya, sistem pengadaan bahan dilakukan secara reaktif, yaitu pemesanan dilakukan hanya ketika stok menipis atau hampir habis.

Tabel 1.1 Data Penggunaan Bahan Kimia

Bulan	<i>Aluminium Sulfat</i> (kg)	<i>Kapur Tohor</i> (kg)	<i>Gas Chlor</i> (kg)
Januari	139.600	20.890	3.600
Februari	143.080	20.070	3.600
Maret	144.530	20.060	4.500
April	134.260	13.750	1.800
Mei	144.340	20.000	2.700
juni	125.600	10.000	4.500
Frekuensi Pemesanan / Bulan	16	2	2

Tabel 1.2 *Volume* Stok Bahan Kimia

No	Jenis Bahan Kimia	Lokasi Penyimpanan	Bentuk/ Jumlah Penyimpanan	Kapasitas Maksimum (kg)	Rata-rata stok disimpan (kg)
1.	Gas Klorin (<i>Clorine</i>)	Gudang Gas Klorin	10 tabung (900 kg)	9.000	2.700 – 4.500
2.	Kapur <i>Tohor</i>	Gudang Kapur	-	25.000	10.000 – 15.000
3.	<i>Aluminium Sulfat</i> (Tawas)	Tangki <i>Aluminium Sulfat</i>	2 Tangki (7.000 kg) dan (5.200 kg)	24.000	11.500 – 21.500

Berdasarkan analisis data pemakaian dan *volume* penyimpanan bahan kimia, diketahui bahwa kapasitas penyimpanan yang tersedia relatif kecil dibandingkan dengan kebutuhan bahan kimia, khususnya *aluminium sulfat* yang memiliki tingkat konsumsi tinggi. Kondisi ini menyebabkan tingginya frekuensi pemesanan dan meningkatkan risiko kekurangan stok apabila terjadi keterlambatan pasokan.

Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan risiko operasional berupa kekurangan stok yang mengganggu proses produksi, keterlambatan pasokan akibat lead time pengiriman, peningkatan biaya operasional karena pembelian mendadak, serta risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) akibat keterbatasan ruang dan penataan bahan kimia yang kurang optimal.

Untuk menganalisis permasalahan tersebut secara sistematis, penelitian ini menggunakan pendekatan Manajemen Risiko berbasis ISO 31000, yang mencakup tahapan identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko. Penilaian risiko dilakukan berdasarkan parameter tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat

dampak (*severity*) guna menentukan prioritas risiko operasional. Risiko dengan tingkat prioritas tertinggi selanjutnya dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi penyebab utama terjadinya risiko dan merumuskan strategi mitigasi yang tepat.

Berdasarkan hasil telaah terhadap beberapa penelitian terdahulu, sebagian besar studi manajemen risiko di sektor PDAM masih berfokus pada aspek kualitas air, risiko distribusi, serta keandalan sistem produksi, seperti yang dilakukan oleh (Padhil et al. 2022) dan (Ningsih et al. 2023) Sementara itu, studi (Studi et al. 2024) mengidentifikasi risiko bahan kimia hanya sebagai bagian dari faktor penyebab menurunnya kualitas air, tanpa melakukan analisis mendalam terhadap pengaruh keterbatasan kapasitas gudang terhadap risiko operasional dan K3.

Sejauh ini belum ditemukan penelitian yang secara khusus menganalisis risiko operasional akibat keterbatasan kapasitas gudang bahan kimia di PDAM dengan menggunakan pendekatan manajemen risiko ISO 31000 yang dipadukan dengan *Root Cause Analysis* (RCA). Penelitian ini bertujuan menilai dampak keterbatasan penyimpanan bahan kimia terhadap produksi air bersih, biaya operasional, dan keselamatan kerja, serta merumuskan langkah mitigasi bagi PDAM Perumda Tirta Musi Palembang.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagi berikut :

1. Keterbatasan kapasitas gudang bahan kimia menyebabkan perusahaan

tidak dapat menyimpan bahan dalam jumlah besar, sehingga ketersediaan bahan kimia menjadi tidak stabil.

2. Sistem pengadaan bahan bersifat reaktif, di mana pemesanan dilakukan hanya ketika stok hampir habis, meningkatkan potensi keterlambatan pasokan.
3. Risiko operasional seperti kekurangan stok (*stockout*), keterlambatan pasokan, dan peningkatan biaya pembelian mendadak berpotensi menghambat proses produksi air bersih.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi keterbatasan kapasitas gudang bahan kimia pada PDAM Perumda Tirta Musi Palembang mempengaruhi ketersediaan bahan kimia untuk proses produksi air bersih?
2. Risiko operasional apa saja yang muncul akibat keterbatasan kapasitas gudang dan sistem pengadaan bahan kimia yang bersifat reaktif?
3. Bagaimana tingkat risiko dari setiap potensi risiko tersebut serta strategi mitigasi yang dapat diterapkan untuk meminimalkan dampaknya terhadap operasional perusahaan?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi risiko operasional yang muncul akibat keterbatasan kapasitas gudang bahan kimia di PDAM Perumda Tirta Musi Palembang.
2. Menganalisis tingkat risiko berdasarkan parameter *likelihood* dan *severity*

menggunakan standar manajemen risiko ISO 31000 untuk menentukan risiko yang paling prioritas.

3. Merumuskan strategi mitigasi serta tindakan pengendalian risiko yang efektif, disertai analisis akar penyebab menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) agar perusahaan dapat meminimalkan dampak risiko terhadap operasional dan keselamatan kerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Menambah wawasan dan pengetahuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu Teknik Industri yang didapat selama berada dibangku kuliah dalam mengatasi permasalahan nyata yang ada diperusahaan atau didunia kerja.

2. Bagi Akademik

Menjadi tambahan referensi tentang penerapan manajemen risiko pada sistem pergudangan bahan kimia dan dapat digunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya.

3. Bagi Perusahaan

Memberikan hasil analisis dan evaluasi risiko yang dapat dijadikan dasar dalam penyusunan strategi mitigasi risiko secara terukur dan prioritas dan Memberikan masukan bagi manajemen perusahaan dalam upaya perbaikan sistem penyimpanan dan pengadaan bahan kimia agar lebih efektif dan berkelanjutan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada analisis risiko operasional yang timbul akibat keterbatasan kapasitas gudang bahan kimia di PDAM Perumda Tirta Musi Palembang. Penelitian mencakup tahapan identifikasi, analisis, evaluasi, dan penentuan prioritas risiko menggunakan standar manajemen risiko ISO 31000, serta analisis akar penyebab menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA).

Dalam pengumpulan data, penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung ke lokasi Perumda Tirta Musi Palembang Jl. Rambutan Ujung No.1, 30 Ilir, Kec. Ilir Bar. II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Kode Pos 30129. dengan membagikan kuesioner atau formulir penilaian risiko kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pengelolaan bahan kimia, seperti staf gudang, staf pengadaan, dan bagian produksi. Kuesioner tersebut berisi penilaian tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat dampak (*severity*) dari setiap risiko yang teridentifikasi,

Penelitian ini hanya menyoroti aspek operasional gudang, seperti risiko kekurangan stok, keterlambatan pasokan, peningkatan biaya operasional, dan risiko keselamatan kerja.

1.7 Metode Penelitian

1. Tempat Penelitian dilakukan di PDAM Perumda Tirta Musi Palembang di Jl. Rambutan Ujung No.1, 30 Ilir, Kec. Ilir Bar. II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Kode Pos 30129.
2. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi risiko di gudang bahan kimia PDAM. Data

dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan pembagian kuesioner berisi penilaian tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*severity*) dari setiap risiko. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan standar ISO 31000 melalui tahapan identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko untuk menentukan risiko mana yang paling berpengaruh terhadap operasional. Risiko prioritas yang ditemukan kemudian dianalisis kembali menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA), seperti *Fishbone* Diagram dan 5 *Why's*, untuk mengetahui penyebab utamanya dan merumuskan upaya mitigasi yang tepat.

1.8 Sistematis Penulisan

Sistematika pembahasan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang pengambilan judul, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan teori dasar dan teori pendukung yang berkaitan dalam permasalahan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi kajian metode berupa pendekatan yang dilakukan dalam bahasan penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pembahasan secara lengkap atas segala hasil pengujian serta menunjukkan Analisa data yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dalam hasil analisis yang telah dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., & Salvetti, M. (2017). Case Study - PDAM Intan Banjar, Indonesia. *Case Study - PDAM Intan Banjar, Indonesia*, 1–6. <https://doi.org/10.1596/27985>
- Azizah, U., Murdani, D., & Digital, U. T. (2024). *Analisis Tata Letak Gudang Produksi di PT Nusantara Sejahtera Medica Berdasarkan penelusuran peneliti terdapat beberapa contoh pelaku industri di Indonesia yang telah menerapkan sistem manajemen pergudangan dengan baik seperti PT Toyota Motor*. 12(1).
- Haq, I. S., & Purba, M. A. (2020). Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) di Sungai Kupang Mill. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, 2(2). <https://doi.org/10.36870/jvti.v2i2.177>
- Harefa, W., Hartomo, K. D., Informasi, J. S., Teknologi, F., Universitas, I., Satya, K., & Risiko, M. (2022). *Analisis Manajemen Risiko Dengan Menggunakan Framework ISO 31000:2018 Pada Sistem Informasi Gudang*. 9(1).
- Huda, M. M. (2024). *Analisis Pengaruh Sisa Klor Terhadap Air Distribusi PDAM Surya Sembada IPAM Karang Pilang 3 Kota Surabaya*. 3(2).
- Ibadussholih, A., Fitri, A., Lesmana, A., Ikhwan, M., & Kunci, K. (2025). *Analisis penerapan manajemen pergudangan pada PT Garda Urip Proteksindo*. 1(2), 69–74.
- Ilmiah, J., Plant, T., Mw, P., Best, P. T., Enim, T., Pt, X. M. W., & Energi, B. (2024). *JITS*. 2(1), 33–38.
- Jafari, M. J., Pouyakian, M., Mozaffari, P., Laal, F., Mohamadi, H., Pour, M. T., & Hanifi, S. M. (2022). A new approach to chemicals warehouse risk analysis using computational fluid dynamics simulation and fuzzy Bayesian network. *Heliyon*, 8(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12520>
- Mahardika, K. B., Wijaya, A. F., & Cahyono, D. (2018). *Manajemen risiko teknologi informasi menggunakan iso 31000 : 2018 (studi kasus: cv. xy)*. 2018, 277–284.
- Manajemen, N., Fiannisa, A., Manajemen, P. S., Ekonom, F., Islam, B., Islam, U., Sumatera, N., History, A., & License, I. (2024). *Issn : 3025-9495*. 2010, 2022–2025.
- Muhammad, I., & Susilowati, I. H. (2021). *ANALISA MANAJEMEN RISIKO K3 DALAM INDUSTRI MANUFAKTUR DI INDONESIA : LITERATURE REVIEW*. 5(April), 335–343.
- Mursitaningrum, A. P., Fricilia, D. K., & Adhani, L. (2024). *Efektivitas Koagulan PAC dan Aluminium Sulfat dengan Kombinasi Flokulan pada Limbah Cair Pabrik Sepeda Motor*. 7(2), 90–95.
- Ningsih, W., Fitriani, H., & Hadinata, F. (2023). Analysis of technical evaluation and customer satisfaction of clean water services (case study: PDAM Lematang Enim at Muara Enim Regency, South Sumatra, Indonesia). *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences*, 32(3), 255–269. <https://doi.org/10.22630/srees.4856>
- Padhil, A., M, E., Lamatinulu, Hafid, M. F., & Wahyuni, A. D. (2022). Risk

- Analysis of Water Distribution in PDAM City of Makassar Using the House of Risk (HOR) Method. *American Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 7(4), 63–69. <https://doi.org/10.11648/j.ajmie.20220704.12>
- Philanthropy, I. (2022). *JOIPAD: Journal of Islamic Philanthropy and Disaster*. 2(2), 66–96.
- Pietsch, D., Matthes, M., Wieland, U., Ihlenfeldt, S., & Munkelt, T. (2024). *Root Cause Analysis in Industrial Manufacturing : A Scoping Review of Current Research , Challenges and the Promises of AI-Driven Approaches*.
- Pranata, A., Purba, P., Salsabila, S., & Zahrina, N. (2025). *Analysis of Causes of Fleet Delays to Stuffing Locations (On Time Pick- Up) Using the Root Cause Analysis (RCA) Method (Case Study of Logistics Company in Surabaya)*. 22(2), 344–354.
- Proklamasi, U. (2025). *JURNAL TEKNIK INDUSTRI JURNAL TEKNIK INDUSTRI. 1*, 157–163.
- Purwokerto, U. A. (2020). *Analisis Manajemen Risiko Teknologi Informasi pada Website Ecofo Menggunakan ISO 31000. 1*(2), 129–145.
- Ramadhani, S. N., Damai, P., Hamijaya, N., Studi, P., Aktuaria, I., Informasi, T., Studi, P., Digital, B., & Elektro, J. T. (2025). *ANALISIS PENGELOLAAN RISIKO PADA USAHA MIKRO KAVINA CATERING*. 8(1), 106–114.
- Studi, P., Industri, T., Sarjana, P., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2024). *SHIPMENT BAHAN KIMIA BERBAHAYA DENGAN METODE HOUSE OF RISK (HOR) (STUDI KASUS : PT . LESCHACO LOGISTIK INDONESIA)*.
- Studi, P., Industri, T., Sarjana, P., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2025). *ANALISIS EFEKTIVITAS PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO BERBASIS ISO 31000 : 2018 FRAMEWORK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA OPERASIONAL UNIT PEMBANGKIT (Studi Kasus : Unit Pembangkit PT . PLN Nusantara Power Services)*.
- Tantri, S. F., Eltivia, N., & Djajanto, L. (2024). *APPLICATION OF FISHBONE DIAGRAM IN USING ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) FOR DEVELOPING OF REVENUE AND*. 4(1), 21–28.