

**PENGENDALIAN DAN PENYIMPANAN BAHAN KIMIA
BERBAHAYA DAN BERACUN DI PT XYZ**

TUGAS AKHIR



**IQBAL MAUALANA
1222915018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2024

**PENGENDALIAN DAN PENYIMPANAN BAHAN KIMIA
BERBAHAYA DAN BERACUN DI PT XYZ**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Lingkungan**



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

**IQBAL MAUALANA
1222915018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Iqbal Maulana

NIM : 1222915018

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :
Nama : IQBAL MAULANA
NIM : 1222915018
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Pengendalian dan Penyimpanan
Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun
di PT XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melanjutkan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Penguji 1 : Sirin Fairus, S.T., M.T.

Penguji 2 : Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D.

()
()
()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 30 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada sang Maha Suci, Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, rahmat dan Ridha-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir dalam memenuhi kewajiban untuk memperoleh Sarjana Teknik Lingkungan Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini, sehingga dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

- 1) Ibu Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan masukan- masukan yang berharga untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Skripsi.
- 2) Ibu Sirin Fairus, S.T., M.T. dan Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini
- 3) Orang Tua Saya, Bapak Suryano, Ibu Tunasiam, Adik saya Ilham Hafis, Ibnu Hariz, Izril Fayruz (Rahimahallah).
- 4) Kakak, Adik dan Keluarga Besar, yang tidak hentinya memberikan doa dan semangat kepada saya.
- 5) Adinda Femmy Anggilia Saputri Lubis yang telah membantu dan mendoakan saya.
- 6) Rekan-rekan Mahasiswa Kelas Karyawan dan Reguler Teknik Lingkungan Bakrie, atas semua support dan kebersamaannya selama mengikuti perkuliahan.
- 7) Seluruh Dosen Jurusan Teknik Lingkungan beserta Staff Universitas Bakrie, yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan semua Pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 30 Agustus 2024

Iqbal Maulana

1222915018

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iqbal Maulana
NIM : 1222915018
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGENDALIAN DAN PENYIMPANAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA DAN BERACUN DI PT XYZ

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 13 Juli 2024

Yang menyatakan,



Iqbal Maulana

PENGENDALIAN DAN PENYIMPANAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA DAN BERACUN DI PT XYZ

Iqbal Maulana

ABSTRAK

Perusahaan industri di Indonesia berkembang cukup pesat khususnya di bidang kimia. Keberadaan bahan kimia berbahaya dan beracun (B3) menjadi hal yang sangat perlu diperhatikan, khususnya dalam hal pengendalian dan penyimpanannya. Dalam penyimpanan produk jenis bahan kimia berbahaya dan beracun (B3) perlu adanya perhatian khusus karena memiliki karakteristik yang berbeda sehingga perlu diperhatikan letak penyimpanannya sehingga dapat diidentifikasi peluang terjadinya potensi bahaya. Pendekatan PT XYZ dalam mengelola bahan kimia berbahaya dan beracun (B3) melibatkan sistem komprehensif yang berfokus pada keselamatan, kepatuhan terhadap peraturan, dan perlindungan lingkungan. Dengan menerapkan langkah-langkah keselamatan tingkat lanjut, pelatihan berkelanjutan, pemantauan ketat, dan keterlibatan masyarakat yang proaktif, perusahaan dapat secara efektif memitigasi risiko yang terkait dengan bahan kimia berbahaya dan memastikan operasi berkelanjutan. Proses penyimpanan bahan berbahaya dan beracun juga perlu adanya pengendalian yang sesuai dengan jenis B3 nya, dalam proses pengendalian B3 ini dapat ditinjau dari aspek penerimaan, penyimpanan dan pengiriman B3. Metode diintegrasikan dengan menggabungkan metode HIRA, FTA, dan sistem 6S di PT XYZ untuk dapat mencapai pendekatan yang kuat dan komprehensif dalam mengelola penyimpanan dan pengendalian bahan kimia berbahaya dan beracun (B3). HIRA dimanfaatkan guna dapat mengenali, menaksir serta menilai potensi risiko dari suatu ancaman serta kemudian menerapkan tindakan untuk mengelola risiko tersebut. Metode HIRA mendapatkan 7 bahan kimia B3 resiko tinggi, 2 bahan kimia B3 resiko sedang dan 1 bahan kimia B3 resiko rendah. Setelah nilai risiko tertinggi diperoleh, setelahnya dilaksanakan analisis penyebab risiko bahaya menerapkan pendekatan FTA. Teknik ini dimanfaatkan guna mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya kegagalan yang diperoleh secara umum berdasarkan kategori resiko tinggi. Akhirnya, metode 6S digunakan untuk mengelola area kerja secara efektif dan menjalankan pemeliharaan berkelanjutan di PT XYZ.

Kata Kunci : Bahan Kimia, B3, PT XYZ, Pengendalian, Penyimpanan

HANDLING AND STORING OF HAZARDOUS AND TOXIC CHEMICALS AT PT XYZ

Iqbal Maulana

ABSTRACT

Industrial companies in Indonesia are growing quite rapidly, especially in the chemical sector. The existence of hazardous and toxic chemicals (B3) is something that really needs to be considered, especially in terms of handling and storage. In storing hazardous and toxic chemical products (B3), special attention is needed because they have different characteristics, so the storage location needs to be considered so that the potential for potential hazards can be identified. PT XYZ's approach to managing hazardous and toxic chemicals (B3) involves a comprehensive system that focuses on safety, regulatory compliance, and environmental protection. By implementing advanced safety measures, ongoing training, strict monitoring, and proactive community involvement, companies can effectively mitigate the risks associated with hazardous chemicals and ensure sustainable operations. The process of storing hazardous and toxic materials also requires handling that is in accordance with the type of B3, in this B3 handling process it can be reviewed from the aspects of receiving, storing and shipping B3. The method is integrated by combining the HIRA, FTA, and 6S systems at PT XYZ to achieve a strong and comprehensive approach to managing the storage and handling of hazardous and toxic chemicals (B3). HIRA is used to identify, estimate and assess the potential risk of a threat and then implement actions to manage the risk. The HIRA method obtained seven high-risk B3 chemicals, two medium-risk B3 chemicals and one low-risk B3 chemical. After the highest risk value was obtained, a hazard risk cause analysis was carried out using the FTA approach. This technique is used to identify risk factors that contribute to the occurrence of failures that are generally obtained based on the high-risk category. Finally, the 6S method is used to manage the work area effectively and carry out continuous maintenance at PT XYZ.

Keywords : Chemical, B3. PT XYZ, Handling, Storage

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Bahan Kimia dan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	5
2.2 Kriteria Bahan Kimia	5
2.3 Bahaya Bahan Kimia.....	6
2.4 Bentuk-bentuk Fisik Bahan Kimia.....	9
2.5 Jalan Masuk Zat Kimia ke Dalam Tubuh (<i>Exposure Routes</i>).....	10
2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Bahaya Suatu Zat Kimia.....	11
2.7 Nilai Ambang Batas (NAB), Nilai Ambang Kuantitas (NAK) dan Kadar Tertinggi Diperkenankan (KTD) Bahan Kimia	13
2.8 <i>Hazard Identification Risk Assessment (HIRA)</i>	14
2.9 <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	16
2.10 Sistem 6S (<i>Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain, Safety</i>)	17
2.11 Penelitian Sebelumnya	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Diagram Alir Penelitian	24
3.3 Objek dan Ruang Lingkup	26
3.4 Tahapan Proses Penelitian.....	26
3.4.1 Tahap Persiapan.....	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	27
BAB 4 PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pengendalian dan Penyimpanan Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun di PT XYZ pada bagian <i>Warehouse Raw Chemical Additive and Catalyst (RCAC)</i>	28

4.1.1	Aspek Penerimaan Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun pada bagian <i>Warehouse Raw Chemical Additive and Catalyst (RCAC)</i>	31
4.1.2	Aspek Penyimpanan Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun pada bagian <i>Warehouse Raw Chemical Additive and Catalyst (RCAC)</i>	35
4.1.3	Aspek Pengiriman Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun pada bagian <i>Warehouse Raw Chemical Additive and Catalyst (RCAC)</i>	37
4.2	Identifikasi Kriteria Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun.....	39
4.3	Hasil Penilaian Resiko Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun Dengan Metode HIRA	42
4.4	Hasil Analisa Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun Menggunakan Konsep FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>).....	48
4.5	Hasil Pengendalian dan Penyimpanan dengan Sisten 6S (<i>Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain, Safety</i>).....	50
4.6	Hasil Kuisisioner Aspek Pengendalian dan Penyimpanan	51
4.7	Rekomendasi Pengendalian dan Penyimpanan Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun	52
BAB 5	KESIMPULAN	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA.....	62
	LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.01 Kriteria <i>Hazard Identification</i> Penyimpanan B3.....	15
Tabel 2.02 Klasifikasi Nilai Risiko	16
Tabel 2.03 Penelitian Sebelumnya	20
Tabel 3.01 Data Reponden	27
Tabel 4.01 Aspek Penerimaan Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun pada bagian <i>Warehouse Raw Chemical Additive and Catalyst (RCAC)</i>	33
Tabel 4.02 Kriteria Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun (B3).....	42
Tabel 4.03 Checklist Kriteria <i>Hazard Identification</i> Penyimpanan Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun (B3).....	44
Tabel 4.04 Perbandingan Metode HIRA, FTA dan 6S Dalam Pengendalian dan Penyimpanan Bahan Kimia B3.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.01 Diagram FTA Pada Kegagalan Gas..... 17
Gambar 3.01 Peta Lokasi PT XYZ..... 24
Gambar 3.02 Diagram Penelitian 25
Gambar 4.01 Sistem penyimpanan *additive* di *warehouse* 37
Gambar 4.02Aspek Pengiriman Bahan Kimia Berbahaya dan Beracun pada bagain
Warehouse Raw Chemical Additive and Catalyst (RCAC)..... 39
Gambar 4.03 *Fault Tree Analysis*..... 49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisioner Penelitian	65
Lampiran 2 Checklist <i>Warehouse</i> RCAC.....	71
Lampiran 3 <i>Safety</i> Data Sheet <i>Natrium Hipoklorit</i>	74
Lampiran 4 <i>Safety</i> Data Sheet Asam Fosfat Seng Klorida.....	75
Lampiran 5 <i>Safety</i> Data Sheet Natrium Nitrit, Natrium Hidroksida	76
Lampiran 6 <i>Safety</i> Data Sheet Tris(nonylphenyl) phosphite	77
Lampiran 7 <i>Safety</i> Data Sheet Phosphite Esters, Richfos TNPP.....	78
Lampiran 8 <i>Safety</i> Data Sheet Nafta Aromatik Berat Amil Alkohol, Naftalena 1,2,4- Trimetilbenzena Isoamil Alkohol.....	79
Lampiran 9 <i>Safety</i> Data Sheet Etlena Glikol Detil-Hidroksil-Amin, 2-Butoksietil Alkohol N, N'-Di-Sec-Butil-1,4 Fenilenadamin	80
Lampiran 10 <i>Safety</i> Data Sheet Zinc Salt of Commercial Stearic Acid	81
Lampiran 11 <i>Safety</i> Data Sheet 13-Docosenamide, (Z)	82
Lampiran 12 <i>Safety</i> Data Sheet Triisobutylaluminium	83