

Redesain TPS Limbah B3 PT X: Studi Kasus Industri Ransum Pakan Hewan di Jawa Timur

Michel Adam Yudistira

Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Korespondensi penulis: 21034010060@student.upnjatim.ac.id

Muhammad Abdus Salam Jawwad

Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
E-mail: muhammad.abdus.tl@upnjatim.ac.id

Abstract. PT X is an animal feed industry located in East Java that generates Hazardous and Toxic Substances (B3) waste. The industry has a Temporary Storage Facility (TPS) building for storing its waste. However, an evaluation based on Regulation Permen LHK no. 6 of 2021 shows several non-compliances in the design and waste storage procedures of the B3 waste TPS. This study is conducted to evaluate and redesign PT X's B3 waste TPS to address the identified non-compliances. The stages of redesigning PT X's B3 waste TPS include: 1) identifying B3 waste, 2) evaluating the existing condition of the B3 waste TPS, 3) redesigning the B3 waste TPS, and 4) describing the building design changes. The new B3 waste TPS is designed to store toxic, liquid, and flammable waste with building dimensions of 4.15 m x 2.25 m x 3.675 m. The redesigned B3 waste TPS complies with regulations more effectively and addresses previous shortcomings.

Keywords: Temporary Storage Facility, Hazardous and Toxic Waste, Storage of Hazardous and Toxic Waste.

Abstrak. PT X adalah sebuah industri ransum pakan hewan di Jawa Timur yang menghasilkan limbah Bahana Berbahaya dan Beracun (B3). Industri ini memiliki bangunan Tempat Penampungan Sementara (TPS) limbah B3 untuk menyimpan limbahnya. Namun, evaluasi berdasarkan regulasi Permen LHK no. 6 tahun 2021 menunjukkan beberapa ketidaksesuaian rancangan bangunan TPS limbah B3 dalam aspek rancang bangunan dan tata cara penyimpanan limbah. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dan mendesain ulang TPS limbah B3 PT X untuk memperbaiki ketidaksesuaian yang teridentifikasi. Tahapan merencanakan ulang TPS limbah B3 PT X meliputi 1) identifikasi limbah B3, 2) evaluasi kondisi eksisting TPS limbah B3, 3) redesign TPS limbah B3, dan 4) deskripsi perubahan desain bangunan TPS limbah B3 baru didesain untuk menyimpan limbah B3 beracun, cairan, dan padatan mudah menyala dengan dimensi bangunan 4,15 m x 2,25 m x 3,675 m. TPS limbah B3 baru telah didesain ulang dengan penerapan regulasi yang lebih baik dan memperbaiki kekurangan yang teridentifikasi.

Kata kunci: TPS, limbah B3, Penyimpanan limbah B3.

LATAR BELAKANG

PT X merupakan industri ransum pakan hewan di Jawa Timur yang menghasilkan limbah B3 dari kegiatan operasionalnya. Sebagai salah satu penyumbang limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), PT X harus menangani limbah B3 yang dihasilkan. Pengelolaan LB3 harus dimulai saat limbah pertama kali terbentuk dan berlanjut sampai limbah dibuang atau dimusnahkan (Wardhani & Rosmeiliyana, 2020). Pengelolaan yang dilakukan PT X berupa kegiatan penyimpanan limbah B3 sebelum diserahkan ke pihak Pengelola. Limbah B3 yang dihasilkan PT X adalah kemasan bekas minyak, kemasan bekas cat, kain majun bekas, lampu TL bekas, cartridge bekas, filter oli bekas, filter bekas, dan

minyak pelumas bekas. Sehingga PT X wajib melakukan pengelolaan limbah B3 dengan karakteristik beracun, cairan dan padatan mudah menyala.

Tanpa adanya sistem pengelolaan yang baik, tingginya timbulan limbah B3 dapat menyebabkan kesalahan pengolahan limbah B3 dan dampak negatif pada manusia serta lingkungan (Aiana & Ni'am, 2020). Oleh karena itu, Tempat Penampungan Sementara (TPS) limbah B3 memegang peran krusial dalam kegiatan penyimpanan limbah B3 secara aman. PT X telah membangun TPS limbah B3 untuk menampung timbulan limbah dari kegiatan industri tersebut. Desain TPS limbah B3 ini dibuat dengan hasil pendataan timbulan limbah B3 PT X yang tercantum dalam dokumen lingkungan, dan berpedoman pada regulasi yang berlaku yaitu Permen LHK no.6 tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.

Dari pentingnya bangunan TPS limbah B3, maka bentuk dan rancang bangunan TPS limbah B3 juga menjadi penting untuk diperhatikan. TPS limbah B3 PT.X berdimensi 3,4am x 2am x 2,7am dan telah berjalan aktivitas penyimpanan limbah B3 didalamnya menggunakan drum besi 200l sebanyak 4 unit. Diantara drum besi 200l tersebut, 3 drum diantaranya dialasi dengan palet namun masih terdapat 1 drum yang belum teralasi dengan palet. Kemudian dalam melakukan kegiatan penyimpanan limbah B3, PT X memiliki 2 blok penyimpanan dalam bangunan. Blok penyimpanan disesuaikan dengan karakteristik limbah B3 yang disimpan yaitu antara beracun dengan mudah menyala. Diantara kedua blok penyimpanan terdapat sekat pembatas sebagai pemisah. Namun ditiap blok penyimpanan, tidak terdapat ruang atau lebar gang yang disesuaikan dengan lalu lintas pekerja ataupun landasan *forklift*. Dari temuan ini mengindikasikan terdapat penerapan rancang bangunan yang kurang tepat berdasarkan regulasi yang berlaku yaitu Permen LHK no. 6 tahun 2021. Dimana dalam regulasi menyatakan bahwa dalam penyimpanan limbah B3 dalam bangunan TPS limbah dengan sistem blok diperlukan adanya lebar gang yang disesuaikan dengan lalu lintas pekerja atau *forklift*. Berdasarkan indikasi ini, perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut pada TPS limbah B3 di PT X agar rancang bangunan TPS dapat menerapkan regulasi dengan lebih baik sehingga penyimpanan limbah B3 bisa dilakukan dengan lebih optimal. Pengelolaan limbah B3 yang baik akan membantu mengurangi bahaya dan efek negatif bagi manusia dan lingkungan (Nurhayati et al., 2023)

Tujuan dari desain fasilitas penyimpanan sementara limbah B3 adalah untuk mengurangi risiko lingkungan dan potensi bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja yang terkait dengan kemungkinan limbah B3 terlepas ke lingkungan (Dewantara et al., 2017). Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lanjutan untuk mengevaluasi kondisi eksisting dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) limbah B3 PT X, dan kemudian melakukan

perancangan ulang bangunan TPS limbah B3 untuk mengatasi kekurangan yang teridentifikasi. Dengan demikian, kegiatan penyimpanan pada Tempat Penampungan Sementara (TPS) limbah B3 dapat dioptimalkan melalui perancangan bangunan TPS limbah B3 yang lebih baik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan mengolah data timbulan limbah B3 sekunder dari dokumen PT X yang telah teresedia. Penelitian diawali dengan :

- 1) Identifikasi limbah B3 yang dihasilkan PTaX
- 2) Mengevaluasi kondisi eksisting dari TPS Limbah B3 di PT X berdasarkan Permen LHK no. 6 tahun 2021
- 3) Perancangan kembali Tempat Penampungan Sementara limbah B3 berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan dan regulasi yang berlaku. Perancangan kembali meliputi proses rencana pengemasan, rencana penyimpanan, dan layout bangunan penyimpanan Limbah B3 baru. Dari perubahan dimensi hasil rancang bangunan baru, akan dilakukan penyesuaian fasilitas penunjang seperti APAR, ventilasi, penerangan, dan bak penampung berdasarkan perubahan dimensi bangunan tersebut. Kemudian Regulasi yang digunakan yaitu Permen LHK no.6 tahun 2021, dengan kriteria desain yang wajib dipenuhi bagi TPS limbah B3 berbentuk bangunan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Desain Berdasarkan Regulasi

No.	Dasar Peraturan menurut Permen LHK no.6 tahun 2021
1	Lokasi bangunan berada pada daerah tidak rawan banjir dan tidak rawan bencana alam
2	Desain Bangunan disesuaikan dengan timbulan, tipe, sifat dan wujud dari limbah B3
3	Limbah B3 dalam bangunan terlindung dari hujan dan tertutup
4	Konstruksi atap terbuat dari bahan yang bersifat resistan terhadap percikan api
5	Sistem Sirkulasi udara didalam bangunan
6	Memiliki sistem pencahayaan disesuaikan dengan ruang bangunan
7	Lantai yang tidak meresap air dan landai
8	Lantai pada bagian dalam lantai dibuat menurun dengan kemiringan maksimal sebesar 1% ke arah bak penampung cecean
9	Wadah penampung untuk mengakumulasi cecean, tumpahan Limbah B3, dan/atau air yang digunakan untuk membersihkan cecean atau tumpahan Limbah B3
10	dilengkapi dengan simbol Limbah B3 yang sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku.
11	Penyimpanan menggunakan penghalang atau ruang terpisah dengan jarak minimal 60 cm, disesuaikan dengan kebutuhan operasional untuk mengakomodasi lalu lintas pekerja serta proses pengangkutan.
12	Memiliki alat untuk Penanganan keadaan darurat
13	Drum 200L disusun sebanyak 4 tiap lapisan dengan maksimal tumpukan sebanyak 4 serta tiap lapisan dialasi dengan palet

4) Deskripsi perubahan terhadap TPS limbah B3 eksisting.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi bangunan TPS limbah B3 PT X dan mendesain ulang sesuai dengan regulasi yang berlaku guna memperbaiki ketidaksesuaian yang ada. Hasil dari penelitian ini berupa rekomendasi desain TPS limbah B3 yang berpedoman pada Permen LHK no. 6 tahun 2021, SNI 03-6572-2001 tentang tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung, SNI 03-6575-2001 tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung, Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per.04/Men/1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan lingkungan kerja. Hasil rancang bangunan TPS limbah B3 baru digambarkan menggunakan *software* AutoCad.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Limbah B3 PT X

Identifikasi Limbah B3 dilakukan berdasarkan informasi dari timbulan limbah B3 tiap bulan PT X selama tahun 2023. Identifikasi limbah B3 dilakukan berdasarkan Lampiran X Peraturan Pemerintah no. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk menentukan sumber, kode limbah, dan kategori limbah B3. Selanjutnya penentuan masa simpan limbah B3 setelah dihasilkan oleh penghasil mengacu pada Permen LHK No.6 tahun 2021 pasal 79 ayat 1. Karakteristik dan timbulan limbah B3 telah diidentifikasi PTaX sehingga karakteristik limbah B3 didapat dari data sekunder yang bersumber pada dokumen PT X di tahun 2023. Kegiatan identifikasi limbah B3 ini untuk mengategorikan limbah B3 yang memiliki karakteristik dan potensi bahaya yang sama sehingga selama proses penyimpanan sementara perlakuan dapat dibedakan (Anggarini et al., 2014).

Tabel 2. Identifikasi Limbah B3 PT X

No	Nama Limbah B3	Kode Limbah B3	Kategori	Karakteristik	Masa Simpan (hari)	Total Timbulan (kg/bulan)
1	Kemasan Bekas B3/ Minyak Pelumas	B104d	Kategori 2 Sumber Tidak Spesifik	Beracun	365	0.67
2	Kemasan Bekas B3/ Cat	B104d		Beracun	365	0.083
3	Kain majun Bekas	B110d	Kategori 2 Sumber Tidak Spesifik	Beracun	365	4.75
4	Kain majun Bekas	B110d		Padatan Mudah Menyala	365	10.25
5	Lampu TL Bekas	B107d	Kategori 2 Sumber Tidak Spesifik	Beracun	365	0.34
6	Cartridge Bekas	B107d		Beracun	365	0.083
7	Filter Oli Bekas	A108d	Kategori 1 Sumber Tidak Spesifik	Beracun	180	0.25
8	Filter Bekas	B109d	Kategori 2 Sumber Tidak Spesifik	Beracun	365	0.083
9	Minyak Pelumas Bekas	B105d	Kategori 2 Sumber Tidak Spesifik	Beracun. Mudah Menyala	365	25

Evaluasi Kondisi Eksisting TPS Limbah B3

TPS limbah B3 akan di evaluasi dengan mengacu pada permen LHK no.6 tahun 2021. Aspek yang akan dievaluasi meliputi aspek dari kriteria desain dan penyimpanan limbah B3 yang akan direncanakan seperti pada tabel 1. Hasil evaluasi akan diberi keterangan kondisi eksisting TPS limbah B3 dalam keadaan memenuhi atau tidak memenuhi berdasarkan regulasi acuan. Hasil evaluasi TPS limbah B3 PT. X dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Hasil Evaluasi TPS Limbah B3 PT X

No.	Dasar Peraturan menurut Permen LHK no.6 tahun 2021	Kondisi TPS limbah B3 eksisting	Keterangan
1	Lokasi bangunan berada pada daerah tidak rawan banjir dan tidak rawan bencana alam	Bangunan TPS limbah PT X merupakan lokasi yang tidak rawan banjir dan bencana alam menurut Peta yang dikeluarkan BMKG tahun 2023	Memenuhi
2	Desain Bangunan disesuaikan dengan timbulan, tipe, sifat dan wujud dari limbah B3	Memiliki dua blok penyimpanan untuk memisahkan ketidak cocokan karakteristik limbah B3 dengan dimensi bangunan 3,4 x 2 x 2,7 m	Memenuhi
3	Limbah B3 dalam bangunan terlindung dari hujan dan tertutup	Tinggi bangunan dibuat lebih tinggi 30 cm dari permukaan dan bukaan dilapisi <i>expanded plated</i> .	Memenuhi
4	Konstruksi atap terbuat dari bahan yang bersifat resistan terhadap percikan api	Atap dari bahan galvalum yang bersifat tahan api	Memenuhi
5	Sistem Sirkulasi udara didalam bangunan	Bangunan Memiliki sistem ventilasi	Memenuhi
6	Memiliki sistem pencahayaan disesuaikan dengan ruang bangunan	Terdapat satu lampu LED pada tiap blok penyimpanan	Memenuhi
7	Lantai yang tidak meresap air dan landai	Berbahan beton yang tahan air dan datar.	Memenuhi
8	Lantai pada bagian dalam lantai dibuat menurun dengan kemiringan maksimal sebesar 1% ke arah bak penampung cecean	Lantai bangunan berkemiringan 1% mengarah ke bak penampung cecean	Memenuhi
9	Wadah penampung untuk mengakumulasi cecean, tumpahan Limbah B3, dan/atau air yang digunakan untuk membersihkan cecean atau tumpahan Limbah B3	Telah memiliki Bak penampung cecean	Memenuhi

No.	Dasar Peraturan menurut Permen LHK no.6 tahun 2021	Kondisi TPS limbah B3 eksisting	Keterangan
10	dilengkapi dengan simbol Limbah B3 yang sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku.	Telah ditempel simbol limbah B3 sesuai dengan karakteristik limbah B3 dan ketentuan regulasi	Memenuhi
11	Penyimpanan menggunakan penghalang atau ruang terpisah dengan jarak minimal 60 cm, disesuaikan dengan kebutuhan operasional untuk mengakomodasi lalu lintas pekerja serta proses pengangkutan.	Tidak memiliki lebar antar blok untuk mengakomodasi lalu lintas pekerja dan proses pengangkutan	Tidaka Memenuhi
12	Memiliki alat untuk Penanganan keadaan darurat	Memiliki APAR, kotak P3K, <i>wastafel</i> , dan <i>bak penampung ceceran</i>	Memenuhi
13	Drum 200L disusun sebanyak 4 tiap lapisan dengan maksimal tumpukan sebanyak 4 serta tiap lapisan dialasi dengan palet	Terdapat satu unit drum besi 200 liter yang tidak teralasi dengan pallet.	Tidaka Memenuhi

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, terdapat 2 kriteria yang tidak memenuhi walaupun 11 kriteria sisanya telah memenuhi regulasi. Kriteria yang tidak memenuhi tersebut berada pada aspek tata cara penyimpanan rancang bangunan dan tata cara penyimpanan Limbah B3. Dari kedua kriteria yang tidak memenuhi tersebut, keduanya berpengaruh pada dimensi bangunan yang kemudian akan mempengaruhi desain dari bangunan TPS limbah B3 PT.X. Oleh karena itu akan dilakukan perancangan ulang TPS limbah B3 PT X dengan fokus untuk memperbaiki kedua kriteria hasil evaluasi tersebut. Dari perubahan dimensi rancang bangunan baru, kemudian akan dilakukan penyesuaian keperluan fasilitas penunjang seperti APAR, ventilasi, penerangan dan bak penampung berdasarkan perubahan dimensi rancang bangunan baru.

Redesain TPS Limbah B3

1. Rencana Pengemasan Limbah B3

Dalam proses perencanaan ulang pengemasan, penting untuk memperhatikan 3 hal utama yaitu jenis kemasan, kecocokan karakteristik dan bahan kemasan. Kompatibilitas karakteristik Limbah B3 disebutkan dalam Permen LHK no.6 tahun 2021 lampiran 6, sedangkan Jenis dan bahan kemasan dipilih berdasarkan kesesuaian dengan jenis dan sifat-sifat limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), sebagaimana diterangkan dalam lampiran VII peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor 6 tahun 2021. Limbah B3 perlu diidentifikasi agar dapat menentukan jenis, kapasitas, dan kesesuaian karakteristik limbah dengan kemasan yang dipilih. Kapasitas kemasan harus dipilih berdasarkan volume limbah B3 yang timbul. Setelah melakukan rencana pengemasan dapat dilakukan rencana penyimpanan. Rencana Pengemasan limbah B3 untuk TPSx limbahxB3 baru dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Rencana Pengemasan Limbah B3 di TPS Limbah B3baru

Wadah	Kapasitas	Dimensi (cm)	Keterangan	Karakteristik	Nama Limbah B3
Drum Besi	Drum 200L	58 x 90	Dapat dikemas dalam kemasan yang sama	Beracun	Kemasan Bekas B3 /Minyak Pelumas
	Drum 200L	58 x 90			Kemasan Bekas B3/ Cat
	Drum 60L	35 x 46			Kainmajun Bekas
	Drum 60L	35 x 46			Lampu TL Bekas
	Drum 60L	35 x 46			Cartridge Bekas
	Drum 60L	35 x 46			Filter Oli Bekas
	Drum 60L	35 x 46	Filter Bekas		
	Drum 200L	58 x 90	Tidak Dapat Dicampur	Mudah Menyala	Kain majun Bekas
	Drum 200L	58 x 90			Minyak Pelumas Bekas

2. Rencana Penyimpanan

Kebutuhan kemasan ditentukan berdasarkan besar timbulan limbah B3. Penentuan kebutuhan kemasan digunakan untuk mengetahui seberapa banyak kemasan yang akan disimpan kedalam TPS limbah B3. Dengan rencana penyimpanan limbah B3 di TPS limbah B3 baru akan disimpan selama 90 hari (3 bulan). Untuk menghitung kebutuhan kemasan, rumus berikut dapat digunakan:

$$\text{Kebutuhan Kemasan} = \frac{\text{timbulan(kg/bulan)} \times 3 \text{ bulan}}{\text{Kapasitas Kemasan}} \quad (1)$$

Limbah B3 seperti kemasan bekas B3/cat dan kemasan bekas minyak pelumas memiliki timbulan limbah B3 yang cukup rendah tiap bulanya dan juga memiliki karakteristik limbah B3 yang saling cocok sebagaimana disebutkan dalam permen LHK no. 6 tahun 2021 Lampiran VI. Pengemasan limbah B3 dapat dikemas dalam kemasan yang sama pada drum 200L. Hal yang sama terjadi juga dengan limbah B3 lampu TL bekas dengan cartridge bekas sehingga mendapat perlakuan pengemasan yang sama yaitu dikemas bersamaan dalam wadah drum 60L. Setelah ditentukan jumlah kemasan yang akan disimpan, kebutuhan pallet dan blok penyimpanan juga dapat ditentukan.

Tabel 5. Rencana Pengemasan Limbah B3 di TPS Limbah B3 baru

Nama Limbah B3	Timbulan (kg/bulan)	Kemasan	Kebutuhan Kemasan (drum)	Total kebutuhan kemasan (drum)
Kemasan Bekas B3 / Minyak Pelumas	0.67	Drum 200 L	1	2
Kemasan Bekas B3/ Cat	0.083			
Kain majun Bekas	4.75	Drum 200 L	1	4
Lampu TL Bekas	0.34	Drum 60 L	1	
Cartridge Bekas	0.083		1	
Filter Oli Bekas	0.25	Drum 60 L	1	
Filter Bekas	0.083		1	
Kain majun Bekas	10.25	Drum 200 L	1	2
Minyak Pelumas Bekas	25	Drum 200 L	1	

3. Kebutuhan palet

Palet diperlukan sebagai alas bagi kemasan jenis drum 200L. Drum 200L akan disusun sebanyak 2 drum setiap pallet. Dengan memperhatikan kecocokan karakteristik limbah B3 yang akan disimpan yaitu antara 2 drum besi 200L berisi limbah B3 beracun dengan 2 drum besi 200L berisi limbah B3 mudah menyala. Maka kebutuhan palet dapat dihitung dengan :

$$\text{Kebutuhan Pallet} = \frac{\text{Jumlah Kemasan}}{\text{Kapasitas Pallet}} \quad (2)$$

$$\text{Kebutuhan Pallet} = \frac{4 \text{ Drum } 200 \text{ L}}{2 \text{ Drum } 200\text{L}/\text{Pallet}}$$

$$\text{Kebutuhan Pallet} = 2 \text{ Pallet}$$

Dengan dimensi pallet dapat dihitung dengan :

$$\text{Panjang Pallet} = \text{Diameter Drum} \times \text{jumlah drum dalam susunan} \quad (3)$$

$$\text{Panjang Pallet} = 58 \text{ cm} \times 2 = 106 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar Pallet} = \text{panjang pallet} = 58 \text{ cm}$$

$$\text{Dimensi Pallet} = 58 \text{ cm} \times 106 \text{ cm}$$

Setelah didapatkan dimensi pallet, disesuaikan dengan dimensi pallet pasaran sehingga didapatkan dimensi pallet 65 cm x 125 cm.

4. Blok Penyimpanan

Daftar karakteristik limbah B3 yang disimpan yaitu beracun, cairan dan padatan mudah menyala sehingga penentuan blok penyimpanan di TPS limbah B3 berdasarkan karakteristik limbah B3 nya. Karakteristik beracun, cairan dan padatan mudah menyala merupakan karakteristik yang tidak saling cocok berdasarkan Permen LHK No. 6 2021 Lampiran VI. Sehingga penyimpanannya di TPS limbah B3 dibuat terpisah. Limbah B3 beracun dan mudah menyala akan dipisahkan oleh sekat pembatas setebal 15 cm.

Terdapat dua blok penyimpanan yang direncanakan untuk menyimpan limbah B3 yang memiliki sifat beracun dan mudah menyala. Kedua blok tersebut diberi kode blok A dan B, blok A menyimpan limbah B3 dengan karakteristik beracun dan Blok B menyimpan limbah B3 dengan karakteristik padatan dan cairan mudah menyala. Blok A menyimpan limbah b3 kemasan bekas minyak, kemasan bekas cat, kain majun bekas, lampu TL bekas, cartridge bekas, filter oli bekas dan filter bekas, Blok B menyimpan limbah B3 minyak pelumas bekas dan kain majun bekas.

5. Layout Bangunan TPS Limbah B3 Baru

Setelah melakukan identifikasi limbah B3, rencana pengemasan dan rencana penyimpanan, layout TPS limbah B3 dapat direncanakan. TPS limbah B3 baru akan memuat 2 buah pallet dengan dimensi 65 cm x 125 cm untuk mengalasi 4 drum 200L dan drum 60L sebanyak 4. Dari muatan kemasan dan penyimpanan limbah B3adi dalam TPS direncanakan bangunan TPS limbah B3 dengan bentuk balok berukuran 4,15 m x 2,25 m x 3,675 m. Dari dimensi bangunan TPS limbah B3 yang berubah, maka fasilitas penunjang TPS limbah B3 baru perlu dirancang ulang. Bak penampung, APAR, penerangan, dan ventilasi direncanakan dengan spesifikasi sebagai berikut :

a. Bak Penampung Ceceran

Menurut Permen LHK no.6 tahun 2021, volume bak penampung ceceran yakni 110% dari tempat penyimpanan terbesar. Tempat penyimpanan Terbesar merupakan 0,2 m³. Maka volume bak Penampung yang dibutuhkan adalah 0,22 m³. Direncanakan bak penampung dengan ukuran 100acm x 50acm x 50acm berbentuk balok yang memiliki volume 0,25 m³. Di sekitar bak penampungan, terdapat lantai yang condong menuju bak penampung tumpahan dengan kemiringan sebesar 1%. Penutup diberikan pada bagian atas bak penampung untuk menghindari kemungkinan timbulnya risiko atau bahaya (Wisdayana et al., 2022).

b. Alat Pemadam Api Ringan

TPS limbah B3 menyimpan cairan oli bekas mudah terbakar sehingga peristiwa kebakaran dalam TPS yang berpotensi terjadi adalah kebakaran golongan B. Dari hal tersebut, APAR yang cocok digunakan adalah apar jenis tepung kering berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per.04/Men/1980. Jumlah APAR yang dibutuhkan dapat dihitung dengan :

$$\text{Kebutuhan APAR} = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Luas Perlindungan 1 APAR}} \quad (4)$$

$$\text{Kebutuhan APAR} = \frac{9,338 \text{ m}^2}{15 \text{ m}^2} = 0,623 \text{ APAR} = 1 \text{ APAR}$$

Didapatkan Kebutuhan APAR sebanyak 1 dalam luas bangunan sebesar 9,338 m². APAR ditempatkan di dinding sekitar akses jalan keluar dengan ketinggian 90 cm dari lantai. APAR diletakan di dekat blok penyimpanan limbah B3 mudah menyala karena merupakan area yang mempunyai resiko terbesar mengalami kebakaran.

c. Penerangan

TPS limbah B3 dapat diklasifikasikan sebagai gudang, sehingga berdasarkan SNIa03-6575-2001 mengharuskan memiliki minimal tingkat pencahayaan sebesar 100 lux. Direncanakan menggunakan lampu phillips LED 14,5 Watt dengan 1800 lumen. Kemudian menghitung kebutuhan lampu dalam ruangan dengan cara sebagai berikut :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times LLF \times Cu \times n} \quad (5)$$

Keterangan :

N = Jumlah Lampu

E = KuataPenerangana(lux) =agudang (100 lux)

L = Panjang Bangunan (Meter) = 4,15 meter

W = Lebar Bangunan (Meter) = 2,25 meter

ϕ = Nilai Lampu (Lumen) = 1800 lumen

LLF = Light Loss Factor = 70%

Cu = Coefficient Ultility = 50%

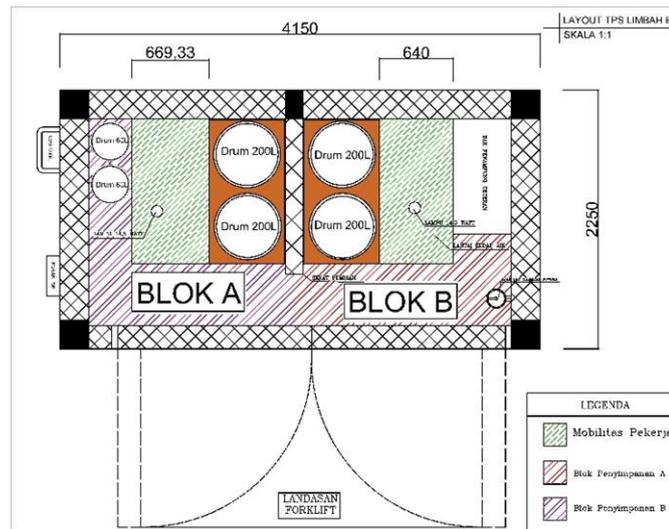
n = Jumlah Lampuatitik = 1

$$N = \frac{9,338 \text{ m}^2 \times 100 \text{ lux}}{1800 \text{ lumen} \times 0,7 \times 0,5 \times 1} = 1,65 = 2$$

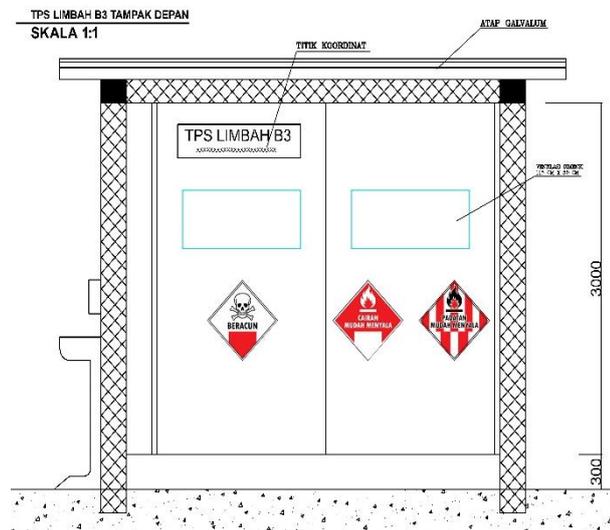
Hasil dari perhitungan menyatakan bahwa dalam luasan ruangan 9,338 m² dengan minimal tingkat pencahayaan 100 lux dibutuhkan 2 lampu phillips LED 14,5 Watt dengan 1800 lumen.

d. Ventilasi

TPS limbah B3 terklasifikasi kedalam bangunan kelas 7, menandakan bahwa bangunan termasuk kedalam penyimpanan/gudang. Menurut SNI 03-6572-2001, bangunan kelas 7 harus memiliki jendela, bukaan, pintu, atau fasilitas lain yang memenuhi syarat ventilasi setidaknya 10% dari luas lantai ruangan yang akan digunakan untuk disirkulasi udara. Luas lantai TPS adalah 4,15 m x 2,25 m = 9,338 m². Maka Luas ventilasi yang dibutuhkan adalah 10% dari 9,338 m² yaitu sebesar 0,934 m². Sehingga ventilasi yang direncanakan memiliki dimensi 1,15 m x 0,5 m sebanyak 2 . Luas total ventilasi adalah sebesar 0,575 m² x 2 = 1,15 m². Sehingga dari deskripsi perencanaan ini dapat digambarkan layout bangunan TPS limbah B3 baru menggunakan software AutoCad pada gambar 1 Dan 2 berikut ini:



Gambar 1. Layout TPS Limbah B3 Baru



Gambar 2. Layout TPS Limbah B3 Baru

Bangunan TPS Limbah B3 digambarkan sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Bangunan ini terletak di tempat yang tidak terpengaruh oleh banjir dan aman dari bencana alam. Selain itu, Tempat Penampungan Sementara dilengkapi dengan fasilitas pertolongan pertama, seperti APAR, wastafel, dan kotak P3K. Untuk mengantisipasi banjir dan masuknya air hujan, bangunan TPS dibuat lebih tinggi 30cm dari permukaan tanah. Lebar gang antar blok di TPS limbah B3 disesuaikan dengan lalu lintas manusia, dengan blok A memiliki lebar gang 66,9 cm dan blok B 64 cm. Semua drum 200L dilapisi dengan palet. Tinggi bangunan TPS limbah baru adalah 3,675 m dari lantai, sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018.

Perubahan Terhadap TPS limbah B3 Eksisting

Berdasarkan redesain yang telah dilakukan, perbedaan desain bangunan TPS yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Perbandingan TPS limbah B3 Sebelum dan Sesudah Perancangan Ulang

TPS Limbah B3 Eksisting	TPS Limbah B3 Baru
Bangunan dengan dimensi 3,4 m x 2 m x 2,7 m.	Bangunan dengan dimensi 4,15 m x 2,25 m x 3,675 m
Jarak yang tidak memadai antara blok untuk lalu lintas pekerja	Lebar gang dalam TPS selebar 64 cm pada blok B dan selebar 66,9 cm pada blok A untuk digunakan lalu lintas pekerja
Menyimpan 1 pallet untuk mengalasi 3 drum Besi 200L, terdapat 1 drum besi 200L yang tidak dialasi dengan pallet	Menyimpan 2 pallet untuk mengalasi 4 drum besi 200L dan drum besi disusun masing masing 2 pada tiap pallet

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Fasilitas penyimpanan sementara limbah B3 di PT X telah menerapkan regulasi Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 dengan baik berdasarkan hasil evaluasi. Namun masih ada beberapa aspek yang kurang memadai yaitu dari aspek tata cara penyimpanan limbah dan rancang bangunan. Hal ini seperti terdapat drum besi 200L yang tidak dialasi dengan pallet, dan tidak terdapat lebar gang untuk lalu lintas pekerja atau landasan forklift. Dari Kondisi ini, dapat menyebabkan terganggunya proses penanganan ceceran dan proses pemuatan kemasan limbah B3 dalam TPS limbah B3 serta kenyamanan pekerja dalam melakukan aktivitas didalam ruangan.

Desain dan fasilitas TPS limbah B3 baru telah dibuat berdasarkan regulasi yang berlaku dan memperbaiki kekurangan yang teridentifikasi. Bangunan TPS limbah B3 dirancang berdasarkan Permen LHK no.6 tahun 2021, SNI 03-6572-2001, SNI 03-6575-2001, Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per.04/Men/1980 dan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018. Bangunan TPS limbah B3 baru didesain untuk menyimpan sebanyak 4 drum 200L, 4 drum 60L dan 2 pallet. Didalam bangunan TPS limbah B3 disediakan ruang mobilitas pekerja selebar 66,9cm di blok A dan 64cm di blok B. Tinggi bangunan diukur dari lantai setinggi 3 m. Dari perancangan ulang tempat penampungan sementara limbah B3 ini didapatkan bangunan TPS limbah B3 yang telah memperbaiki kurang tepatnya penerapan regulasi berdasarkan hasil evaluasi menurut regulasi. Sehingga dari hasil ini dapat mengoptimalkan aktivitas yang dilakukan dari kegiatan penyimpanan limbah B3 di TPS limbah B3 PT X.

Saran

Dengan hasil penelitian yang didapatkan, untuk PT X dapat mengoptimalkan lagi kegiatan penyimpanan limbah B3 di industrinya. Melakukan perbaikan tempat penyimpanan

limbah B3 dapat menjadi langkah untuk mencegah kerugian lingkungan akibat kesalahan kegiatan penyimpanan dalam TPS. Sehingga dari hal ini akan menghindarkan kerugian yang mungkin memakan biaya lebih besar.

DAFTAR REFERENSI

- Aiana, A. R. D., & Ni'am, A. C. (2020). Identifikasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Laboratorium PT. XYZ. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8, 147–154.
- Anggarini, N. H., Stefanus, M., & Prihatiningsih. (2014). Pengelolaan Dan Karakterisasi Limbah B3. *Jurnal Beta Gamma*, 5(1), 41–49.
- Badan Standarisasi Nasional. (2001). Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung. SNI 03-6572-2001, 1–55.
- Berliana, P. N., Restu Hikmah Ayu Murti, & Wahyu Dwi Utomo. (2023). Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. X. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 400–408. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i2.1280>
- Dewantara, F. A., Setiani, V., & Rizal, M. C. (2017). Perancangan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Pada Perusahaan Galangan Kapal. Seminar K3, 2581. Retrieved from <http://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/254>
<https://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/download/254/206>
- Exposto, L. A. S. M., & Sujaya, I. N. (2021). The Impacts of Hazardous and Toxic Waste Management: A Systematic Review. *Interdisciplinary Social Studies*, 1(2), 103–123. <https://doi.org/10.55324/iss.v1i2.20>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia, April, 5–24.
- Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi. (1980). Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Tentang Syarat-Syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi, 1(1), 1–15. Retrieved from <https://temank3.kemnaker.go.id/public/media/files/20210725225505.pdf>
- Nurhayati, R. D., Purnomo, Y. S., Studi, P., Lingkungan, T., Produksi, P., Waste, H. M., & Process, P. (2023). Rencana Pengelolaan Limbah B3 Pada Industri Makanan Laut Radityazty. *EnviroUS*, 4(1), 66–72.
- Pramestie, I. S., & Wilujeng, S. A. (2023). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya. 12(2), 46–54.

- Sabela, A., & Putri, R. H. A. (2023). Perencanaan Desain TPS Limbah B3 Di Industri Galangan Kapal PT. XXX. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 3(2), 164–169. <https://doi.org/10.31284/j.envitats.2023.v3i2.4580>
- Wardhani, E., & Rosmeiliyana, R. (2020). Identifikasi Timbulan dan Analisis Pengelolaan Limbah B3 di Pabrik Kertas PT X. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(3). <https://doi.org/10.32672/jse.v5i3.2150>
- Wisdayana, R., Sri, F., Pangesti, P., & Ariesmayana, A. (2022). Redesain Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 di Workshop PT. Purna Baja Harsco. *Serambi Engineering*, VII(2), 3102–3111.