

Rekomendasi Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 (TPS LB3) PT X Industri Transportasi

Muchammad Kasyfurrahman Shidqi, Okik Hendriyanto Cahyonugroho*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email: okikhc@upnjatim.ac.id

Diterima: 23 Januari 2025

Disetujui: 28 Januari 2025

Abstract

The management of hazardous and toxic waste (B3 waste) is crucial in industrial sectors to prevent environmental damage and ensure the safety of humans and other living beings. This research focuses on the design and recommendation of a Temporary Storage Facility (TPS) for B3 waste at PT X, which operates in the transportation industry. The types of B3 waste identified include used oil, used rags, brake fluid, grease, and radiator water. Using a multi-method approach, the study used interviews, observations, and logbook analysis to determine the characteristics, quantities, and storage requirements of the waste. The research also adhered to Indonesian regulations to ensure compliance in waste management and storage. The recommended TPS design includes features such as proper ventilation, fire extinguishers, first aid kits, and labeling based on waste characteristics. Storage capacity calculations and layout have been optimized to match existing site conditions and ensure operational efficiency. The proposed TPS layout is expected to enhance workplace safety, minimize environmental contamination risks, and improve overall waste management practices at PT X.

Keywords: *hazardous and toxic waste, tps lb3, waste management, temporary storage, industrial waste*

Abstrak

Pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (limbah B3) sangat penting dalam sektor industri untuk mencegah kerusakan lingkungan dan menjaga keselamatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merekomendasikan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) untuk limbah B3 di PT X yang bergerak di industri transportasi. Jenis limbah B3 yang diidentifikasi meliputi oli bekas, majun bekas, minyak rem, grease, dan air radiator bekas. Dengan pendekatan multi-metode, penelitian ini memanfaatkan wawancara, observasi, dan analisis logbook untuk menentukan karakteristik, jumlah, dan kebutuhan penyimpanan limbah. Penelitian ini juga mengacu pada peraturan Indonesia, khususnya, untuk memastikan kepatuhan terhadap pengelolaan dan penyimpanan limbah. Desain TPS yang direkomendasikan mencakup ventilasi yang memadai, alat pemadam kebakaran (APAR), kotak P3K, dan pelabelan sesuai karakteristik limbah. Perhitungan kapasitas penyimpanan dan tata letak dioptimalkan untuk menyesuaikan dengan kondisi lahan eksisting serta memastikan efisiensi operasional. Rekomendasi desain TPS ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan kerja, meminimalkan risiko pencemaran lingkungan, dan memperbaiki praktik pengelolaan limbah di PT X.

Kata Kunci: *limbah b3, tps lb3, pengelolaan limbah, tempat penyimpanan sementara, limbah industri*

1. Pendahuluan

Saat ini, sektor industri di Indonesia berkembang dengan pesat, baik dari segi variasi maupun jumlah. Pertumbuhan industri ini menghasilkan limbah sebagai produk sampingan dari proses produksinya. Salah satu jenis limbah yang dihasilkan adalah limbah B3, yang mengandung bahan berbahaya dan beracun. Pembuangan limbah B3 secara sembarangan dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, makhluk hidup lainnya, serta lingkungan. Ragam jenis limbah yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh aktivitas industri dan sumber limbah lainnya. Faktor-faktor seperti pemilihan bahan baku dan metode produksi akan memengaruhi karakteristik limbah yang dihasilkan, yang berkaitan erat dengan proses industri tersebut. Namun, penting untuk dicatat bahwa tidak semua limbah industri termasuk dalam kategori limbah B3. [1][2]

Limbah B3 adalah sisa dari suatu kegiatan atau usaha yang mengandung bahan yang berbahaya dan beracun. Mengingat sifatnya yang berbahaya, limbah minyak pelumas bekas harus dikelola dengan baik. Pengelolaan limbah B3 melibatkan berbagai aktivitas seperti pengumpulan, pengurangan, pengangkutan

,penyimpanan, pengolahan, pemanfaatan, dan penimbunan limbah tersebut. [3] Limbah B3 dari industri dapat menyebabkan pencemaran. Limbah B3 yang dibuang secara langsung pada lingkungan dapat mengakibatkan kondisi negatif terhadap ekosistem, keselamatan manusia, serta makhluk hidup lainnya [4][5].

Untuk memastikan pengelolaan limbah B3 berjalan dengan efektif, yaitu tanpa mencemari lingkungan dan mencapai tingkat keamanan yang tinggi, diperlukan peningkatan upaya pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun yang terintegrasi. Upaya pengelolaan limbah B3 secara terintegrasi sesuai dengan peraturan dan undang-undang yang berlaku di Indonesia, yaitu PERMEN LHK no 6 Tahun 2021 Terkait dengan Prosedur dan ketentuan untuk pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Dengan diterapkannya peraturan tersebut, hak, kewajiban, dan wewenang dalam manajemen limbah oleh individu, perusahaan, serta organisasi masyarakat akan dijamin dan dilindungi oleh hukum [6].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan November 2024. Dalam merancang tempat penampungan dan penyimpanan sementara untuk limbah B3 dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan perangkat lunak AutoCAD untuk proses desainnya [7]. Perekomendasi Tempat Penyimpanan limbah B3 (TPS LB3) PT.X memiliki beberapa tahapan yaitu pengumpulan data primer - sekunder[8], menganalisis rekomendasi desain TPS limbah b3. Didalam data primer terdapat jenis limbah bahan berbahaya dan beracun yang dihasilkan, karakteristik limbah dan sumber limbah, Pengumpulan data awal dilakukan dengan memanfaatkan berbagai metode.. Yaitu:

a. Wawancara

Pada tahap wawancara dilakukan tanya jawab dengan PIC PT.X yang bertanggung jawab atas pengurusan limbah berbahaya/B3. Melalui wawancara tersebut, diperoleh informasi tentang manajemen pengelolaan dan cara pengemasan limbah B3 selama proses penyimpanannya [9].

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan menganalisis hasil pengamatan serta wawancara yang telah dilakukan dengan mengetahui kondisi eksisting bangunan tempat penyimpanan sementara limbah B3 di PT X[10]. Pengamatan dilaksanakan untuk menghimpun informasi tentang berat serta volume dari limbah B3 yang diproduksi, guna menjadi referensi dalam menetapkan kapasitas penyimpanan yang dihasilkan, pengukuran jarak peletakan limbah B3 antara jenis satu dengan yang lainnya, dan untuk menentukan jenis bahan pewadahan/pengemasan limbah.

c. Form logbook limbah B3

Logbook limbah B3 digunakan mempermudah penelitian untuk merekap Limbah yang masuk ke Tempat penyimpanan Sementara (TPS), Logbook juga digunakan untuk mengkaji maupun mengevaluasi sebelum dilakukannya proses pembuatan rekomendasi desain TPS, penempatan penyimpanan limbah dan penempatan alat pemadam kebakaran ringan (APAR).

Data pendukung yang di dapat dari logbook adalah tanggal masuk dan keluarnya limbah B3 dari TPS, maksimal lama penyimpanan limbah di TPS dan pihak ke 3 atau vendor yang dipilih PT.X untuk mengangkut limbah B3 dan pemrosesan selanjutnya.

Penelitian ini mengadopsi pendekatan multi-metode dengan menggabungkan data primer dan sekunder. Data sekunder yang diterapkan pada penelitian ini. meliputi beragam jenis peraturan perundang-undangan, mulai dari undang-undang hingga peraturan pemerintah, dan keputusan menteri yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3. Dengan menganalisis berbagai jenis peraturan tersebut. diantaranya adalah sebagai berikut:

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun[11]
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup[12]
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun[13]

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis dan mengelola data dari logbook yang telah dikumpulkan. Data yang diolah digunakan untuk menentukan angka timbulan limbah bahan berbahaya dan beracun pada PT X serta kapasitas tempat pengelolaan limbah B3 yang efisien. Penentuan kapasitas ini disesuaikan dengan lahan eksisting yang tersedia untuk bangunan TPS limbah B3 di PT X, dengan

memastikan bahwa limbah B3 dari jenis yang berbeda tidak tercampur. Pada tahap ini, diperlukan layout lahan eksisting PT X untuk memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan operasional industri. Selanjutnya, peneliti merancang desain Tempat penampungan sementara (TPS) limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) pada PT X. Berbagai fasilitas tanggap darurat, seperti banner SOP, kotak P3K, logbook keluar-masuk limbah B3, serta bahan penunjang lainnya seperti pasir dan serbuk gergaji untuk penanganan tumpahan dilengkapi dalam desain ini. Dalam proses perancangan desain, peneliti juga merujuk pada peraturan perundang-undangan terkait limbah B3 di Indonesia yang masih berlaku untuk mengurangi risiko kecurangan dan kecelakaan kerja.

3. Hasil dan Pembahasan

• Identifikasi limbah B3 PT.X dan Rekomendasi tempat penyimpanan limbah B3 PT.X

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diperoleh informasi mengenai jenis-jenis limbah yang dihasilkan, yang menjadi dasar untuk penentuan strategi perkomendasi Layout Tempat penampungan sementara dan menentukan wadah penampungan limbah yang sesuai dengan sifat masing-masing jenis limbah, peraturan mengenai waktu penyimpanan yang diatur di dalam PERMEN LHK No 6 tahun 2021, berikut adalah merupakan rincian mengenai peraturan menentukan waktu penyimpanan limbah b3 :

- 90 (sembilan puluh) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih
- 180 (seratus delapan puluh) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk limbah B3 kategori 1
- 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk limbah B3 kategori 2 dari sumber tidak spesifik dan sumber spesifik umum
- 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 kategori 2 dari sumber spesifik khusus

Beberapa jenis limbah B3 yang dihasilkan oleh PT.X diantaranya adalah :

a. Oli bekas

Oli bekas yang dihasilkan oleh perusahaan PT X adalah hasil perbaikan maintenance kendaraan atau pemeliharaan kendaraan dan perbaikan kendaraan seperti penggantian oli dan penggantian komponen - komponen kendaraan. Berdasarkan catatan logbook terkait dengan masuknya oli bekas ke tempat penampungan sementara (TPS)., PT.X menghasilkan limbah oli seberat 400 liter atau sama dengan 344 kg selama satu bulan Sesuai dengan tentang pengolahan Limbah Bahan Berbahaya beracun limbah B3 oli bekas ini memiliki masa penyimpanan maksimal 365 hari. Limbah oli bekas termasuk dalam kategori dua dari sumber yang tidak spesifik yang menghasilkan limbah di bawah 50 kg setiap hari.

Karena keadaan eksisting dalam PT.X, buangan B3 berupa oli bekas yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut hanya disimpan selama 90 atau selama tiga bulan. Setelah itu limbah akan diangkut oleh pihak ke 3 yang suda dipilih oleh PT.X, setiap tiga bulan sekali limbah yang dihasilkan oleh PT.X akan diangkut secara rutin dikarenakan yang dihasilkan selama satu bulan cukup banyak yaitu 400 liter atau 344 kg dengan kapasitas penyimpanan wadah menggunakan drum logam 200 liter.

Berikut adalah merupakan perhitungan untuk mengetahui timbulan oli bekas yang dihasilkan dan menentukan kapasitas wadah drum logam yang dibutuhkan untuk menyimpan limbah B3 oli bekas.

• Perhitungan timbulan oli bekas

Nama limbah	= Oli Bekas
Kode limbah	= B 105d
Timbulan oli bekas per bulan	= 344 kg
Timbulan perhari	= $\frac{\text{timbulan per bulan}}{30 \text{ hari}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{344 \text{ kg}}{30 \text{ hari}} \\
 &= 11,47 \text{ kg/hari} \\
 \text{Lama penyimpanan} &= 90 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan kapasitas pewadahan
 - 1 palet 4 drum logam, ukuran palet 120 cm x 120 cm
 - Kapasitas drum logam 200 liter = 200 kg
 - timbunan oli bekas per hari = 11,47 kg/hari
 - Penyesuaian kapasitas wadah = Lama penyimpanan x timbunan perhari
 - = 90 hari x 11,47 kg/hari
 - = 1032 kg

Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan hasil pengelolaan dari hasil wawancara dan logbook. Berdasarkan hasil perhitungan PT.X membutuhkan pewadahan drum logam. Jadi PT.X menggunakan 6 drum logam 200 liter dan 2 palet dengan penempatan tumpukan, untuk batas maksimal tumpukan adalah 3 lapis dan setiap lapisnya dilapisi dengan palet

b. Majun Bekas

PT X menggunakan kain majun untuk alat bantu perawatan dan pemeliharaan mesin kendaraan [14]. Kain majun bekas umumnya dihasilkan dari sisa pemakaian para pekerja operasional yang secara tidak langsung terkontaminasi oleh oli. Sesuai Peraturan Menteri LHK Nomor 6 Tahun 2021 mengenai Prosedur dan Syarat Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, masa penyimpanan limbah bahan berbahaya dan beracun. Untuk jenis kain majun bekas ditetapkan selama 365 hari Kain majun bekas dikategorikan sebagai limbah B3 dari kategori 2 yang berasal dari sumber yang tidak spesifik dengan produksi limbah yang berasal dari sumber yang tidak spesifik, dengan produksi limbah di bawah 50 kg setiap hari.

Karena kondisi eksisting di PT.X, Limbah bahan berbahaya dan beracun kain majun bekas yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut hanya disimpan selama 90 atau selama tiga bulan. Setelah itu limbah akan diangkut oleh pihak ke 3 yang sudah dipilih oleh PT.X, setiap tiga bulan sekali limbah yang dihasilkan oleh PT.X akan diangkut secara rutin dikarenakan kondisi eksisting pada PT.X meskipun limbah B3 yang dihasilkan tidak banyak selama satu bulan

Berikut adalah merupakan perhitungan untuk mengetahui timbunan kain majun bekas yang dihasilkan dan menentukan kapasitas wadah drum logam yang dibutuhkan untuk menyimpan limbah B3 kain majun bekas

- Perhitungan timbunan Majun bekas
 - Nama limbah = Majun bekas
 - Kode limbah = B 110d
 - Timbunan majun bekas perbulan = 20 kg per bulan
 - Timbunan perhari = $\frac{\text{timbunan per bulan}}{30 \text{ hari}}$
 - = $\frac{20 \text{ kg}}{30 \text{ hari}}$
 - = 0,66 kg per hari
 - Lama penyimpanan = 90 hari

- Perhitungan kapasitas pewadahan
 - 1 palet 1 drum logam, ukuran palet 50 cm x 50 cm
 - Kapasitas drum logam 60 liter = 60 kg
 - timbunan majun bekas per hari = 0,66 kg per hari
 - Penyesuaian kapasitas wadah = Lama penyimpanan x timbunan perhari
 - = 90 hari x 0,66 kg/hari
 - = 59,4 kg

Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan hasil pengelolaan dari wawancara dan logbook. Berdasarkan hasil perhitungan PT.X membutuhkan pewadahan drum logam. Jadi PT.X menggunakan 1 drum logam berukuran 60 liter dan 1 palet dengan ukuran 50 cm x 50 cm

c. Minyak rem bekas

Setiap kegiatan perbaikan dan perawatan kendaraan di bengkel, menghasilkan limbah B3 dikarenakan kegiatan didalamnya berhubungan dengan oli, minyak rem, minyak pelumas dan bahan bakar minyak. Minyak rem tersebut diperoleh dari penggantian kendaraan. Oli bekas dan minyak rem bekas tidak bisa disatukan di dalam satu wadah yang sama dikarenakan memiliki suatu kandungan yang berbeda [15]. Berdasarkan Peraturan LHK No 6 Tahun 2021 mengenai Prosedur serta Ketentuan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun., masa simpan limbah B3 untuk jenis minyak rem bekas ditetapkan selama 365 hari. Minyak rem bekas dikategorikan sebagai B3 dari kategori dua yang berasal dari sumber yang tidak spesifik dengan produksi limbah lebih sedikit dari 50 kg per hari

Karena kondisi eksisting pada PT.X, Limbah B3 minyak rem bekas yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut hanya disimpan selama 90 atau selama tiga bulan. Setelah itu limbah akan diangkut oleh pihak ke 3 yang sudah dipilih oleh PT.X, setiap tiga bulan sekali limbah yang dihasilkan oleh PT.X akan diangkut secara rutin dikarenakan kondisi existing pada PT.X meskipun limbah B3 yang dihasilkan tidak banyak selama satu bulan

Berikut adalah merupakan perhitungan untuk mengetahui timbulan kain majun bekas yang dihasilkan dan menentukan kapasitas wadah drum logam yang dibutuhkan untuk menyimpan limbah B3 minyak rem bekas

- Perhitungan timbulan Minyak rem bekas

Nama limbah	= Minyak rem bekas
Kode limbah	= B 105d
Timbulan Minyak rem bekas per bulan	= 20 kg per bulan
Timbulan per hari	= $\frac{\text{timbulan per bulan}}{30 \text{ hari}}$
	= $\frac{20 \text{ kg}}{30 \text{ hari}}$
	= 0,66 kg per hari
Lama penyimpanan	= 90 hari

- Perhitungan kapasitas pewadahan

1 palet 1 drum logam, ukuran palet 50 cm x 50 cm	
Kapasitas drum logam 60 liter	= 60 kg
timbulan minyak rem bekas per hari	= 0,66 kg per hari
Penyesuaian kapasitas wadah	= Lama penyimpanan x timbulan perhari
	= 90 hari x 0,66 kg/hari
	= 59,4 kg

Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan hasil pengelolaan dari wawancara . Berdasarkan hasil perhitungan PT.X membutuhkan pewadahan drum logam. Jadi PT.X menggunakan 1 drum logam berukuran 60 liter dan 1 palet dengan dimesni 50 cm x 50 cm

d. Grease

Grease bekas biasanya berasal dari pemeliharaan mesin, kendaraan, dan peralatan industri. Ini mengandung berbagai bahan kimia berbahaya seperti hidrokarbon, logam berat, dan aditif kimia yang dapat bersifat karsinogenik. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 mengenai Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun., grease bekas memiliki kode limbah B105d dan termasuk dalam kategori limbah B3 yang berpotensi menimbulkan efek tunda terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 mengenai Prosedur dan Syarat Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, serta periode penyimpanan limbah bahan berbahaya dan beracun untuk jenis minyak rem bekas

ditetapkan selama 365 hari. Grease bekas dikategorikan sebagai limbah b3 dari kategori dua yang berasal dari sumber yang tidak spesifik dengan produksi limbah lebih sedikit dari 50 kg per hari

Karena kondisi eksisting pada PT.X, Limbah B3 Grease bekas yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut hanya disimpan selama 90 atau selama tiga bulan. Setelah itu limbah akan diangkut oleh pihak ke 3 yang sudah dipilih oleh PT.X, setiap tiga bulan sekali limbah yang dihasilkan oleh PT.X akan diangkut secara rutin dikarenakan kondisi existing pada PT.X meskipun limbah B3 yang dihasilkan tidak banyak selama satu bulan

Berikut adalah merupakan perhitungan untuk mengetahui timbulan Grease bekas yang dihasilkan dan menentukan kapasitas wadah drum logam yang dibutuhkan untuk menyimpan limbah B3 Grease bekas

• Perhitungan timbulan Grease bekas

Nama limbah	= Grease bekas
Kode limbah	= B 105d
Timbulan Grease bekas perbulan	= 13 kg per bulan
Timbulan perhari	= $\frac{\text{timbulan per bulan}}{30 \text{ hari}}$
	= $\frac{13 \text{ kg}}{30 \text{ hari}}$
	= 0,43 kg per hari
Lama penyimpanan	= 90 hari

• Perhitungan kapasitas pewadahan

1 palet 1 drum logam, ukuran palet 50 cm x 50 cm	
Kapasitas drum logam 60 liter	= 60 kg
timbulan minyak rem bekas per hari	= 0,43 kg per hari
Penyesuaian kapasitas wadah	= Lama penyimpanan x timbulan perhari
	= 90 hari x 0,43 kg/hari
	= 38,7 kg

Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan hasil pengelolaan dari wawancara dan logbook. Berdasarkan hasil perhitungan PT.X membutuhkan kapasitas pewadahan drum logam . Jadi PT.X menggunakan 1 drum logam berukuran 60 liter dan 1 palet dengan ukuran 50 cm x 50 cm

e. Air Radiator bekas

Air radiator bekas dihasilkan dari proses penggantian atau pengurusan sistem pendinginan kendaraan. Air radiator bekas memiliki kandungan kimia yang berpotensi merusak lingkungan. Jika dibuang sembarangan, dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air, serta membahayakan flora dan fauna di sekitarnya. Sesuai dengan peraturan pemerintah, semua limbah B3, termasuk air radiator bekas, harus dikelola dengan cara yang tepat untuk menghindari dampak buruk terhadap lingkungan.. Pengelolaan ini mencakup pengumpulan, penyimpanan sementara, dan pengangkutan oleh pihak ketiga yang memiliki izin. Sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 mengenai Prosedur dan Ketentuan untuk Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Masa penyimpanan limbah B3 untuk jenis minyak rem bekas ditetapkan selama 365 hari. Grease bekas dikategorikan sebagai limbah b3 dari kategori 2 yang berasal dari sumber yang tidak spesifik dengan produksi limbah lebih sedikit dari 50 kg per hari

Sama halnya dengan majun bekas, minyak rem bekas dan grease bekas Karena kondisi eksisting pada PT.X, Limbah B3 Air radiator bekas yang dihasilkan oleh PT tersebut hanya disimpan selama 90 hari atau selama tiga bulan. Setelah itu limbah akan diangkut oleh pihak ke 3 yang sudah dipilih oleh PT.X, setiap tiga bulan sekali limbah yang dihasilkan oleh PT.X akan diangkut secara rutin dikarenakan kondisi existing pada PT.X meskipun limbah B3 yang dihasilkan tidak banyak selama satu bulan

Berikut adalah merupakan perhitungan untuk mengetahui timbulan Air radiator bekas yang dihasilkan dan menentukan kapasitas wadah drum plastik yang dibutuhkan untuk menyimpan limbah B3 Air radiator bekas

• Perhitungan timbulan Air radiator bekas

Nama limbah	= Air radiator bekas
Kode limbah	= A345-1
Timbulan Air radiator bekas perbulan	= 20 kg per bulan
Timbulan perhari	= $\frac{\text{timbulan per bulan}}{30 \text{ hari}}$
	= $\frac{20 \text{ kg}}{30 \text{ hari}}$
	= 0,66 kg per hari
Lama penyimpanan	= 90 hari

• Perhitungan kapasitas pewadahan

1 palet 1 drum logam, ukuran palet 50 cm x 50 cm	
Kapasitas drum logam 60 liter	= 60 kg
timbulan minyak rem bekas per hari	= 0,66 kg per hari
Penyesuaian kapasitas wadah	= Lama penyimpanan x timbulan perhari
	= 90 hari x 0,66 kg/hari
	= 59,4 kg

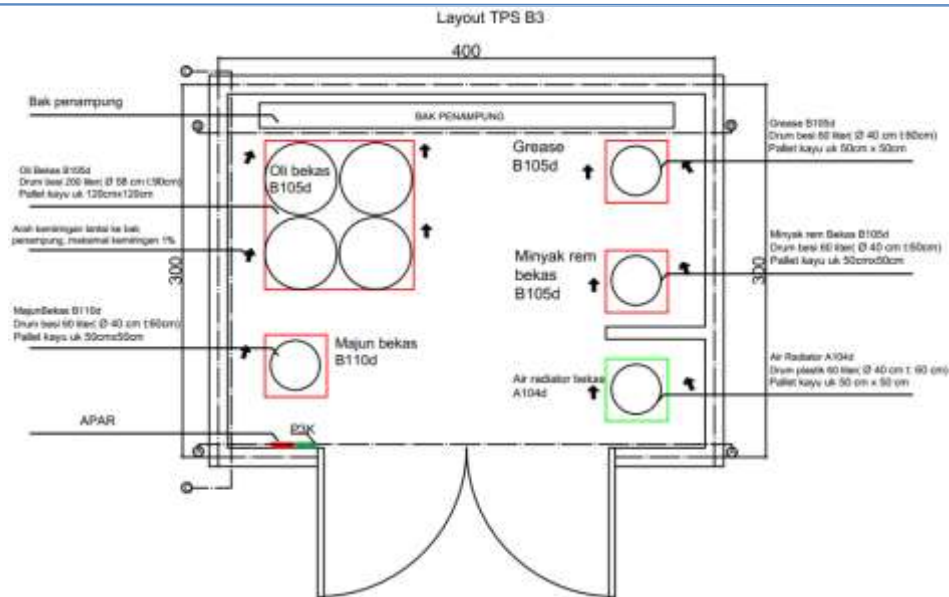
Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan hasil pengelolaan dari wawancara dan logbook. Berdasarkan hasil perhitungan PT.X membutuhkan kapasitas pewadahan drum logam. Jadi PT.X menggunakan 1 drum Plastik berukuran 60 liter atau sama dengan 60kg dan 1 palet dengan ukuran 50 cm x 50 cm

Tabel 1. Tabel Identifikasi limbah B3

No	Nama Limbah B3	Kode	Sumber	Karakteristik	Pengemasan	Jumlah (Kg/bln)	Lama Penyimpanan
1	Oli Bekas	B105d	tidak spesifik	Cairan mudah menyala	Drum logam 200 liter	344	90 hari
2	Majun Bekas	B110d	tidak spesifik	Padatan mudah menyala	Drum logam 60 liter	20	90 hari
3	Minyak Rem Bekas	B105d	tidak spesifik	Cairan mudah menyala	Drum logam 60 liter	20	90 hari
4	Grease Bekas	B105d	tidak spesifik	Cairan mudah menyala	Drum logam 60 liter	13	90 hari
5	Air Radiator bekas	A345-1	tidak spesifik	Beracun	Drum plastik 60 liter	20	90 hari

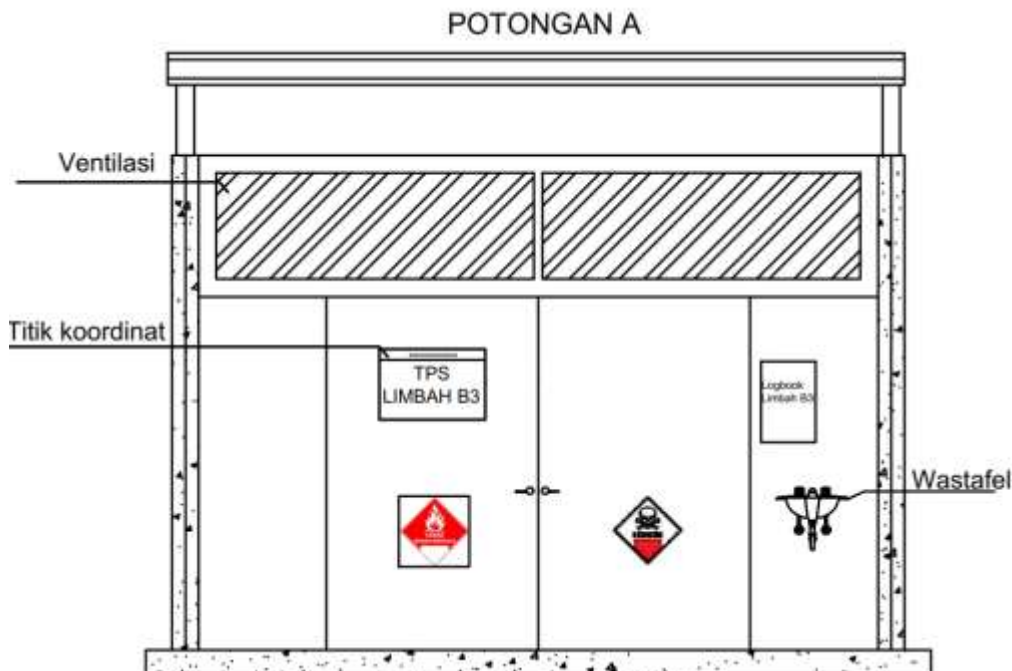
• **Desain rekomendasi Tempat penyimpanan Sementara Limbah B3 (TPS LB3)**

Berikut **Gambar 1** yaitu Layout rekomendasi Tempat Penyimpanan Sementara limbah B3.



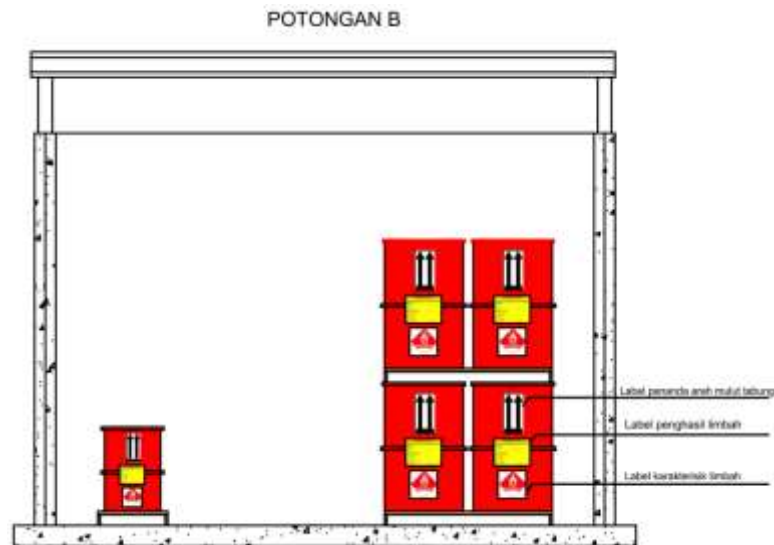
Gambar 1. Layout rekomendasi Tempat Penyimpanan Sementara limbah B3.

Dari penelitian yang sudah dilakukan dan identifikasi timbulan limbah B3. Hasil dari penelitian didapatkan desain tata letak Tempat Penyimpanan Sementara limbah B3(TPS LB3) untuk PT.X dengan lahan yang dimiliki oleh PT.X atau kondisi existing didapatkan bangunan sebesar lebar 3 m dan panjang 4 m dan tinggi 2,8 m. **Gambar 1** diatas adalah merupakan rekomendasi desain layout TPS Limbah B3. Penelitian ini me rekomendasikan tata letak limbah sesuai dengan karakteristik limbah seperti cairan mudah menyala dengan layout line warna merah dan beracun layout line berwarna hijau untuk limbah air radiator bekas. Peneliti merekomendasi Alat Pemadam Kebakaran (APAR) untuk mengatasi jika terjadi kebakaran dan kotak P3K untuk pertolongan pertama.

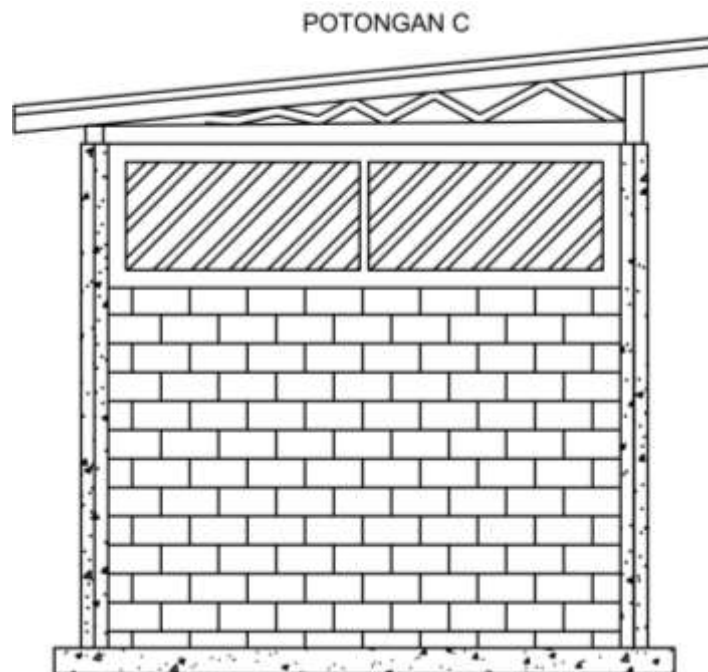


Gambar 2. Potongan A tampak depan Tempat Penyimpanan Sementara

Gambar 2 diatas adalah bagian tampak depan Tempat Penyimpanan Limbah B3. Pada gambar tersebut peneliti merekomendasikan menggunakan pintu besi dan memberi ventilasi di atasnya agar ada masuk keluarnya udara ,tidak hanya itu peneliti juga memberikan logo TPS,titik koordinat dan simbol limbah B3. Untuk wastafel adalah berguna untuk ketika sebelum dan sesudah menangani limbah B3 harus mencuci tangan terlebih dahulu.



Gambar 3. Potongan B tampak belakang contoh pelabelan limbah



Gambar 4. Potongan C tampak samping Tempat Penyimpanan Sementara

Pada **Gambar 4** potongan B peneliti memberikan rekomendasi pelabelan pengemasan limbah b3 seperti label arah penutup mulut kemasan, label penghasil limbah B3 dan label simbol karakteristik limbah seperti cairan mudah menyala dan beracun, gambar potongan C adalah gambak dari tampak samping TP.

4. Kesimpulan

Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji pengelolaan limbah bahan berbahaya serta beracun pada PT X, dengan tujuan merancang Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang sesuai standar ditetapkan. Limbah yang dihasilkan meliputi oli bekas, majun bekas, minyak rem, grease, dan air radiator bekas, yang memerlukan pengelolaan khusus agar tidak merusak lingkungan atau membahayakan kesehatan manusia. Metode yang digunakan mencakup wawancara, observasi, dan analisis logbook untuk mengenali jenis, karakteristik dan total limbah yang dihasilkan. Berdasarkan data tersebut, desain TPS mencakup fasilitas seperti ventilasi, alat pemadam kebakaran (APAR), kotak P3K, dan penanda khusus sesuai karakteristik limbah. Penelitian ini juga relevan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi terkait penyimpanan dan pengangkutan limbah. Dengan kapasitas penyimpanan yang dihitung berdasarkan timbulan limbah, TPS ini dioptimalkan untuk

efisiensi ruang dan keamanan. Limbah disimpan selama 90 hari sebelum diambil oleh pihak ketiga, menjadikan pengelolaan limbah lebih terorganisasi dan ramah lingkungan. Desain TPS yang diusulkan diharapkan mampu meningkatkan keselamatan kerja serta mengurangi risiko pencemaran.

5. Daftar Pustaka

- [1] C. R. Ratman, "Penerapan Pengelolaan Limbah B3 di PT X," *J. Presipitasi Media Komun. dan Pengemb. Tek. Lingkung.*, vol. 7, no. 2, pp. 62–70, 2010.
- [2] E. N. Hidayah, I. Mufidah, I. F. Solichah, O. H. Cahyonugroho, and K. N. Wahyusi, "Solid Waste Management Practices at The Academic Institution: Current Situation and Strategic Plan," *Int. J. Eco-Innovation Sci. Eng.*, vol. 1, no. 01, pp. 18–24, 2020, doi: 10.33005/ijeise.v1i01.11.
- [3] Fabiana Meijon Fadul, "Penjelasan Peraturan Daerah Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun," no. September 2015, pp. 1–24, 2019.
- [4] A. Nursabrina, T. Joko, and O. Septiani, "Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 13, no. 1, pp. 80–90, 2021, doi: 10.34011/juriskesbdg.v13i1.1841.
- [5] Z. Sabrina and O. H. Cahyonugroho, "Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 PT Perusahaan Gas Negara TBK–Sales & Operation Regional III (Studi Kasus Offtake Station Waru)," *J. Serambi ...*, vol. IX, no. 2, pp. 8999–9007, 2024.
- [6] Setiyono, "Dasar Hukum Pengelolaan Limbah B3. Jurnal Teknologi Lingkungan," *Teknol. Lingkung.*, vol. 2, no. 1, pp. 72–77, 2001.
- [7] A. Wirawan *et al.*, "Pembuatan Desain Layout Tempat Penampungan Sementara Limbah B3 pada Teaching Factory Manufacturing of Electronics," *J. Enviscience*, vol. 7, no. 1, pp. 68–85, 2023, doi: 10.30736/7ije.v7iss1.496.
- [8] Ignacia Putri Dinayah and Rizka Novembrianto, "Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 PT Y," *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 3, pp. 561–571, 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i3.1984.
- [9] M. F. Khatami and M. Mirwan, "Perencanaan Ulang TPS Limbah B3 Rumah Sakit di Surabaya," *J. Serambi Eng.*, vol. 9, no. 2, pp. 8976–8982, 2024.
- [10] S. Ahmad, "Evaluasi Dan Inventarisasi Pengelolaan Limbah B3 Di UPT Balai Yasa PT.Kai Yogyakarta," *Fak. Tek. Sipil Dan Perencanaan. Univ. Islam Indones.*, vol., no., pp. 1-79file:///C:/Users/al/Documents/file anam/New fo, 2018.
- [11] Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun," *Menteri Lingkung. Hidup Dan Kehutan. Republik Indones.*, no. April, pp. 5–24, 2021.
- [12] PP Nomor 22 Tahun 2021, "Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup," *Sekr. Negara Republik Indones.*, vol. 1, no. 078487A, pp. 1–483, 2021, [Online]. Available: <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- [13] Simbolon, Artauli, and Andika Munanda. "Analisis Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun (B3) Di PT. X." *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan 7.3 (2023)*: 218-228.
- [14] Y. F. S. Putra, O. Rudiyaniti, and A. Sato, "Pembuatan Surfaktan untuk Proses Pencucian Kain Majun yang Mengandung Limbah B3," *Conf. Proceeding Waste Treat. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–26, 2018.
- [15] Fahrezi, Muhammad Altaf. *Rancang Bangun Alat Pemurnian Oli Bekas menggunakan Metode Filtrasi dengan Media Pasir Zeolit, Karbon Aktif, dan Bio Ceramic Ball*. Diss. Politeknik Negeri Bali, 2024.