

Redesain Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 Pada Pabrik Pembekuan Ikan PT. XYZ Kabupaten Surabaya

Evan Yafi Bachtiar, Okik Hendriyanto Cahyonugroho*

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

*Koresponden email: okikhc@upnjatim.ac.id

Diterima: 11 Juni 2025

Disetujui: 17 Juni 2025

Abstract

The fisheries industry is undergoing rapid technological advancement, which has expanded across various regions in Indonesia, has the potential to increase the volume of waste generation, particularly hazardous and toxic waste. PT XYZ is one of many companies engaged in fish processing that generates a significant amount of B3 waste. The types of B3 waste stored by PT XYZ include used oil or lubricants, rusty iron, used wiping cloths (majun), used batteries, electronic waste, and containers/packaging contaminated with B3 waste residues. This study aims to evaluate current practices based on government regulations, identify the types and quantities of B3 waste generated, and redesign the TPS for B3 waste at PT XYZ in accordance with Minister of Environment and Forestry Regulation No. 6 of 2021. The research methods employed include observation, interviews, and the redesign of the B3 waste TPS in compliance with the aforementioned regulation. Based on the research, it was discovered that the company has not fully implemented the applicable regulations for example, the use of used oil containers as B3 waste packaging. Therefore, improvements are necessary in the procedures for B3 waste storage. A redesign of the TPS is essential to ensure that waste management activities align with existing legal standards.

Keywords: *temporary storage, hazardous waste, redesign of temporary storage facility*

Abstrak

Berkembangnya teknologi pada industri perikanan yang begitu pesat dan tersebar di berbagai daerah Indonesia tidak menutup kemungkinan meningkatnya jumlah timbulan limbah, terutama limbah B3. PT XYZ termasuk salah satu dari banyaknya perusahaan yang menjalankan usaha di bidang pengolahan ikan dan menghasilkan dari banyaknya limbah B3. Dari berbagai limbah B3 yang disimpan oleh PT. XYZ adalah oli atau pelumas bekas, Besi Berkarat, Kain majun bekas, baterai/aki bekas, Limbah elektronik, dan wadah/kemasan sisa limbah B3. Tujuan penelitian ini berfokus pada mengevaluasi berdasarkan permen mengidentifikasi jenis dan timbulan limbah B3 serta merancang ulang TPS limbah B3 pada PT. XYZ dengan acuan PERMEN LHK No 6 Tahun 2021. Metode penelitian yang dipakai yaitu observasi, wawancara, dan perancangan ulang TPS limbah B3 yang mengikuti PERMEN LHK No 6 Tahun 2021. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perusahaan masih belum mengikuti peraturan yang ada seperti salah satunya penggunaan wadah oli bekas sebagai kemasan limbah B3 oli dan perusahaan harus melakukan perbaikan mengenai tata cara penyimpanan limbah B3. Sehingga diperlukan desain ulang TPS B3 supaya pengelola dapat melakukan kegiatan penyimpanan limbah B3 sesuai dengan regulasi yang ada.

Kata Kunci: *tps, limbah b3, redesign tps*

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki teknologi industri yang telah berkembang salah satunya dibidang industri perikanan. Industri ini sudah berkembang cukup pesat dan tersebar di berbagai wilayah Indonesia [1]. Proses pengolahan hasil perikanan dalam industri ini tidak lepas dari limbah yang dihasilkan. Dalam berbagai macam olahan dan teknologi pada proses pengolahan maupun penangkapan menghasilkan limbah. Limbah ini dalam berbagai bentuk, seperti limbah cair dan limbah padat. Hasil limbah tersebut juga berpotensi dapat merusak lingkungan.

Produksi limbah B3 memiliki potensi untuk bertambah semakin besar di negara Indonesia. Limbah B3 merupakan sisa atau bahan berbahaya yang disebabkan oleh hasil proses produksi pada setiap industri. Limbah yang dihasilkan pun dapat sama maupun berbeda tergantung dari jenis industri tersebut. Jenis ini dikategorikan berdasarkan sumber timbulan dan karakteristik pencemarannya. Apabila limbah B3 tidak diserahkan langsung ke lingkungan atau tidak diambil oleh instansi yang berwenang, maka limbah B3 tersebut berpotensi untuk menimbulkan dampak buruk pada Kesehatan masyarakat serta organisme di

lingkungan sekitar [2]. Dampak buruk ini tidak hanya kepada manusia tetapi juga berdampak terhadap stabilitas ekologis tanah, air dan udara [3].

Dalam upaya menjaga lingkungan sekitar industri dan kesehatan manusia, proses pengelolaan limbah B3 harus mengikuti peraturan pemerintah, yang mencakup seluruh proses dari penyimpanan LB3, pengumpulan LB3, pemanfaatan LB3, pengangkutan dan pengelolaan LB3 hingga penimbunan limbah berbahaya dan beracun [4]. Sesuai dengan Permen LHK Nomor 6 Tahun 2021 mengenai persyaratan serta teknis dalam Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, kegiatan pengelolaan LB3 mencakup pengurangan timbulan LB3, pengumpulan LB3, penyimpanan sementara LB3, pengangkutan LB3, serta kegiatan pemanfaatan, penimbunan, dan pengolahan limbah B3 sesuai standar lingkungan.

PT. XYZ adalah perusahaan yang menjalankan usaha di bidang pengolahan ikan meliputi ikan laut dan ikan air tawar menjadi produk fillet serta dalam bentuk utuh yang dibekukan. Industri ini menjadi salah satu penyumbang limbah B3 di kawasanya, sehingga pengelolaan limbah B3 harus dilaksanakan saat limbah terbentuk pertama kali dan berlangsung hingga limbah dimusnahkan atau dibuang [5]. Pengelolaan yang dilakukan oleh PT. XYZ yaitu dengan cara menyimpan limbah B3 di tempat khusus sebelum diserahkan ke pihak yang berizin. Limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan adalah Minyak pelumas bekas, Besi Berkarat, Kain majun bekas (*used rags*), Aki/baterai bekas, Limbah elektronik (CRT, Lampu TL), dan Kemasan sisa limbah B3. Sehingga pengelola diwajibkan untuk menyimpan limbah dengan karakteristik beracun, korosif, dan mudah menyala. Secara umum, pengelolaan limbah lingkungan mencakup serangkaian aktivitas yang meliputi pengumpulan, penyimpanan sementara, transportasi, pemanfaatan kembali, proses pengolahan, hingga penimbunan akhir [6].

Pabrik ini telah memiliki TPS limbah B3 namun dalam penyimpanannya masih belum diklasifikasikan sesuai dengan jenis dan karakteristiknya. Sehingga diperlukan rencana desain ulang TPS limbah B3 untuk memperbaiki penyimpanan dan pengelolaan tiap jenis limbah B3 tersebut. Tempat Penyimpanan Sementara limbah B3 wajib memenuhi ketentuan berlaku, hal ini mencakup kapasitas yang proporsional dengan jumlah limbah B3 yang disimpan oleh PT XYZ dan memenuhi standar teknis, kesehatan, serta keselamatan kerja, termasuk dilengkapi label dan simbol yang jelas serta sistem ventilasi yang memadai [7].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi serta merancang ulang TPS limbah B3 pada PT XYZ. Ada pun maksud lain dari perancangan TPS limbah B3 adalah untuk meminimalisir potensi pencemaran lingkungan dan resiko bagi keselamatan dan kesehatan pekerja yang diakibatkan limbah B3 terlepas ke lingkungan [8].

2. Metode Penelitian

Sebelum melakukan kajian lebih mendalam tentang TPS LB3 pada industri pengolahan ikan, penelitian ini mengkaji tentang LB3 yang diproduksi, Jenis LB3, Karakteristik LB3, dan TPS LB3. Metode penelitian ini mencakup beberapa hal, seperti pengumpulan data primer primer dan data sekunder. Data primer ini berupa wawancara, observasi lapangan, dan dokumentasi [9]. Wawancara yang dilakukan mencakup wawasan mengenai tipe limbah B3, asal limbah, sifat atau karakteristiknya, serta estimasi volume limbah B3 yang mungkin timbul. Pengambilan data primer memerlukan beberapa metode:

a. Observasi

Dilakukannya pengamatan dimaksudkan untuk mengidentifikasi jumlah serta jenis limbah B3 yang ada di lapangan serta mengevaluasi kondisi eksisting TPS limbah B3 yang sudah dibuat oleh PT XYZ untuk dibandingkan dengan regulasi yang sesuai. Identifikasi limbah B3 dilakukan sebagai langkah awal dalam penentuan kapasitas serta metode pengelolaan LB3 yang sesuai regulasi oleh petugas.

b. Wawancara

Metode ini dilaksanakan dengan sistem tanya jawab mengenai pengelolaan limbah B3 yang dilakukan selama kegiatan produksi berlangsung di sekitar bangunan TPS limbah B3. Narasumber yang menjadi sasaran adalah teknisi atau mekanis yang secara langsung terlibat dalam penyimpanan limbah B3 pada PT. XYZ.

c. Data Sekunder

Data sekunder berupa basis atau dasar untuk mendukung prosedur pengolahan data yang diperoleh seperti aturan yang berlaku:

- Permen LHK RI No.6 Tahun 2021 mengenai Persyaratan dan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Peraturan tersebut meninjau regulasi tentang pengelolaan, penetapan dan penyimpanan dari limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).
- Permen Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor Per.04/Men/1980 membahas aturan secara rinci mengenai ketentuan pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan (APAR).

- SNI 03-6575-2001 mengkaji secara rinci aturan perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung
- SNI 03-6572-2001 mengkaji secara rinci perancangan sistem sirkulasi udara/ventilasi dan penyesuaian udara pada bangunan gedung.

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Limbah B3

PT XYZ sebagai pabrik pembekuan ikan memiliki unit atau mesin yang disebut *Air Blast Freezer* (ABF). Mesin ABF digunakan sebagai alat pada salah satu proses yaitu proses pembekuan cepat pada produk makanan atau bahan lain sebelum didinginkan dengan jangka waktu yang panjang di dalam *cold storage* [10]. Perawatan mesin ABF, proses pengelasan, perbaikan mesin menghasilkan limbah B3. Berikut karakteristik dan jenis limbah B3 yang ditimbulkan oleh pabrik seperti **Tabel 1**.

Tabel 1. Jenis dan Karakteristik Limbah B3 yang ditimbulkan PT XYZ

No	Limbah B3	Jenis Limbah B3	Kode Limbah B3	Karakteristik
1	Minyak pelumas bekas	Cair	B105d	mudah menyala
2	Besi Berkarat	Padat	A102d	Korosif
3	Kain majun bekas (<i>used rags</i>)	Padat	B110d	mudah menyala
4	Aki/baterai bekas	Padat	A102d	Beracun, korosif
5	Limbah elektronik (CRT, Lampu TL)	Padat	B107d	Beracun
6	Kemasan/wadah sisa limbah B3	Padat	B104d	Beracun

Sumber: PT. XYZ, 2025

Pada **Tabel 1** merupakan limbah B3 dari PT. XYZ yaitu limbah cair dan padat. Limbah B3 cair seperti oli/minyak pelumas bekas memiliki karakteristik mudah menyala. Sedangkan jenis limbah B3 padat seperti besi berkarat, majun bekas (*used rags*), aki/baterai bekas, limbah elektronik, dan kemasan/wadah sisa limbah B3. lalu Limbah B3 besi berkarat memiliki karakteristik korosif dan berasal dari perbaikan komponen mesin ABF. Limbah B3 kain majun bekas memiliki karakteristik mudah menyala dan berasal dari kegiatan maintenance mesin ABF. Lalu limbah B3 aki/baterai bekas berkarakteristik korosif dan beracun. Limbah elektronik (CRT, Lampu TL) memiliki karakteristik beracun. Kemasan sisa limbah B3 memiliki karakteristik beracun.

Tabel 2. Timbulan Limbah B3 bulan Februari-maret 2025

No	Jenis Limbah B3	Satuan	Timbulan LB3/Bulan
1	Besi Berkarat	Kg	7,154
2	Minyak pelumas/oli bekas	Liter	2,84
3	Kain majun bekas (<i>used rags</i>)	Kg	4
4	Aki/baterai bekas	Kg	3
5	Limbah elektronik antara lain, Cathode Ray Tube (CRT), Lampu TL	Kg	6
6	Kemasan sisa limbah B3	Kg	5
Jumlah Keseluruhan Limbah B3 Cair		Liter	2,84
Jumlah Keseluruhan Limbah B3 Padat		Kg	25,154

Sumber: PT. XYZ, 2025

Evaluasi Kondisi Eksisting Tempat Pembuangan Sampah Limbah B3

Dari observasi lapangan diperoleh data kondisi eksisting TPS Limbah B3 pada PT. XYZ yaitu berupa bangunan (Semi Permanen) dengan ukuran 120 x 200 x 250 cm. Tempat penyimpanan sementara limbah B3 berbahan dasar ZincAluminium sebagai dinding dan penutupnya. **Tabel 3** diperoleh dari hasil observasi terkait kesesuaian kondisi yang ada di lapangan TPS Limbah B3 PT. XYZ dan dibandingkan dengan ketentuan Permen LHK Nomor 6 tahun 2021:

Tabel 3. Evaluasi Kondisi Eksisting TPS LB3

No	Peraturan Menteri LHK Nomor 6 tahun 2021	Kondisi lapangan	Keterangan
1.	Lokasi bangunan berada pada daerah tidak rawan tergenang air serta tidak rawan dari bencana alam.	Lokasi bangunan TPS LB3 terletak pada area yang tidak rawan tergenang air dan bencana alam	Sesuai
2.	Limbah B3 dalam bangunan terlindung dari hujan dan tertutup	Kondisi bangunan TPS LB3 PT. XYZ tertutup dan terlindungi dari hujan	Sesuai
3.	Konstruksi atap terbuat dari bahan yang bersifat tahan terhadap percikan api	Bahan bangunan konstruksi atap terbuat dari aluminium yang tahan terhadap api	Sesuai
4.	Sistem Sirkulasi udara didalam bangunan	Terdapat sirkulasi udara pada TPS LB3 PT. XYZ	Sesuai
5.	Memiliki sistem pencahayaan disesuaikan dengan ruang bangunan	Bangunan atau lokasi penyimpanan sementara masih belum memiliki sistem pencahayaan yang sesuai	Belum sesuai
6.	Lantai yang tidak meresap air dan landai	Lantai yang dipasang pada TPS LB3 PT. XYZ menggunakan semen	Sesuai
7.	Wadah penampung untuk mengakumulasi kelebihan muatan Limbah B3, dan air yang digunakan untuk membersihkan tumpahan atau ceceran Limbah B3	Pengelola LB3 telah menyediakan Bak penampung ceceran	Sesuai
8.	Bangunan dilengkapi simbol Limbah B3 yang sesuai dengan ketentuan regulasi yang ada.	Simbol LB3 belum terpasang pada TPS PT. XYZ	Belum Sesuai
9.	Memiliki alat untuk Penanganan keadaan darurat	TPS LB3 pada PT. XYZ sudah dilengkapi dengan kotak P3K dan APAR.	Sesuai
10.	Drum 200L disusun sebanyak 4 tiap lapisan dengan maksimal tumpukan sebanyak 4 serta tiap lapisan dialasi dengan palet	Oli bekas yang dibuang akan disimpan di wadah kemasan oli bekas 4 liter	Belum sesuai

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Redesain Tempat Pembuangan Sampah Limbah B3

Pada perencanaan TPS Limbah B3 berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang dikelola PT. XYZ, diperlukan adanya beberapa perbaikan sebagai berikut:

1. Pengemasan Limbah B3

Timbulan LB3 yang diproduksi akan menjadi pacuan untuk merencanakan seberapa banyak kemasan drum yang diperlukan. PT. XYZ menggunakan wadah oli bekas untuk menyimpan minyak pelumas bekas yang dimana masih belum sesuai dengan peraturan yang berlaku. Menurut [11] yang mengacu pada [12] penyimpanan limbah setidaknya harus menggunakan freeboard sebesar 10% untuk mengantisipasi adanya LB3 yang mengalami tekanan dan memberi kelonggaran untuk setiap limbah bahan berbahaya dan beracun yang disimpan. Berikut perhitungan keperluan jumlah kemasan LB3 dari timbulan LB3:

$$\text{Jumlah Kemasan} = \frac{\text{Total Limbah B3 Dalam 1 Tahun}}{\text{Kapasitas 1 Kemasan}}$$

$$\text{Jumlah Kemasan} = \frac{37,2 \text{ Liter}}{50 \text{ Liter}} = 0,744 \text{ drum, dibulatkan menjadi 1 drum}$$

2. Perencanaan Palet Limbah B3

Palet limbah B3 berfungsi sebagai pencegah terjadinya pencampuran apabila terjadi kebocoran, memudahkan pengecekan serta mempermudah mobilitas. Perencanaan palet bangunan TPS limbah B3 dapat ditentukan dengan jumlah kemasan limbah B3. Palet direncanakan menggunakan ukuran 1 drum dengan tinggi 63 cm dan diameter 36 cm. Sehingga ukuran palet dengan ukuran 120 x 120 x 15 cm. Untuk itu, kebutuhan jumlah palet dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Palet} = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Kapasitas Palet}}$$

$$\text{Jumlah Palet} = \frac{5,93 \text{ m}^2}{2,4 \text{ m}^2} = 2,47 \text{ palet, dibulatkan menjadi 2 palet}$$

3. Blok Penyimpanan

Berdasarkan **Tabel 1** karakteristik limbah bahan berbahaya dan beracun yang disimpan yaitu cairan mudah menyala, padatan mudah menyala, beracun dan korosif. Penentuan blok penyimpanan akan ditentukan berdasarkan karakteristik dari limbah B3 nya. Karakteristik B3 berdasarkan [12] memiliki karakteristik mudah menyala tidak cocok dengan beracun dan korosif yang cocok dengan bahan mudah menyala namun terdapat batasan volume. sehingga wadah penyimpanan akan dibuat terpisah. Pembatas akan dibuat setebal 15 cm untuk limbah B3 dengan karakteristik beracun dan mudah menyala. Terdapat dua blok penyimpanan yang direncanakan untuk menyimpan limbah B3. Blok tersebut akan diberi kode masing-masing blok A dan blok B. Blok A digunakan untuk penyimpanan limbah B3 karakteristik korosif dan mudah menyala, seperti logam berkarat, kain majun bekas, minyak pelumas bekas, dan aki/baterai bekas. Sedangkan Blok B difungsikan sebagai penyimpanan LB3 dengan karakteristik beracun seperti Lampu TL, CRT, dan kemasan limbah B3.

4. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Limbah B3 berupa oli bekas yang telah disimpan di blok A memiliki karakteristik cairan mudah terbakar sehingga TPS limbah B3 berpotensi terjadi peristiwa kebakaran. Berdasarkan [13] APAR yang cocok dengan TPS tersebut adalah apar jenis tepung kering yang dapat dihitung dengan:

$$\text{Kebutuhan APAR} = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Luas Perlindungan Apar}}$$

$$\text{Kebutuhan APAR} = \frac{5,93 \text{ m}^2}{15 \text{ m}^2} = 0,39 \text{ APAR, dibulatkan menjadi 1 APAR}$$

Diperoleh kebutuhan APAR pada TPS sebanyak 1 dengan luas bangunan 11,8 m². Penempatan APAR dilakukan pada posisi yang mudah dilihat dengan jelas yaitu di sekitar pintu keluar dengan ketinggian 90 cm.

5. Sistem Penerangan

Bangunan TPS limbah B3 harus memiliki penerangan berdasarkan [14] dengan minimal tingkat pencahayaan sebesar 100 lux. Sehingga lampu yang digunakan adalah lampu philips LED 14,5 Watt dengan 1800 lumen. Berikut adalah perhitungan kebutuhan lampu dalam ruangan:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times L L F \times C u \times n}$$

$$N = \frac{100 \times 3,06 \times 1,94}{1800 \times 0,7 \times 0,5 \times 1} = 1,87 = 2$$

Keterangan

N = total Lampu

E (luas Penerangan) = gudang (100 lux)

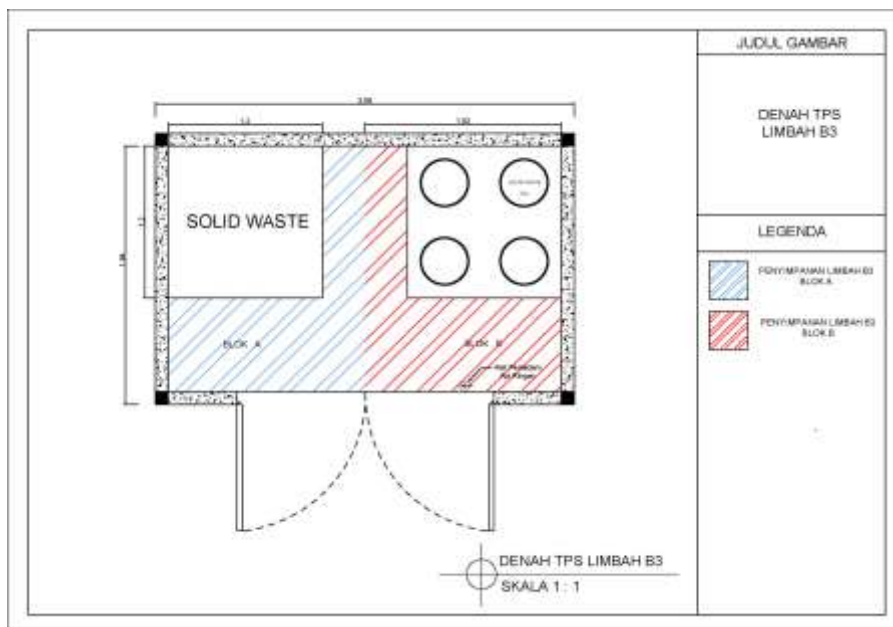
L (panjang Bangunan) = 3,06 m

W (lebar Bangunan) = 1,94 m
 \emptyset (nilai Lampu) = 1800 lumen
 LLF (Light Loss Factor) = 0,7
 Cu (Coefficient Utility) = 0,5
 n (Total Lampu titik) = 1

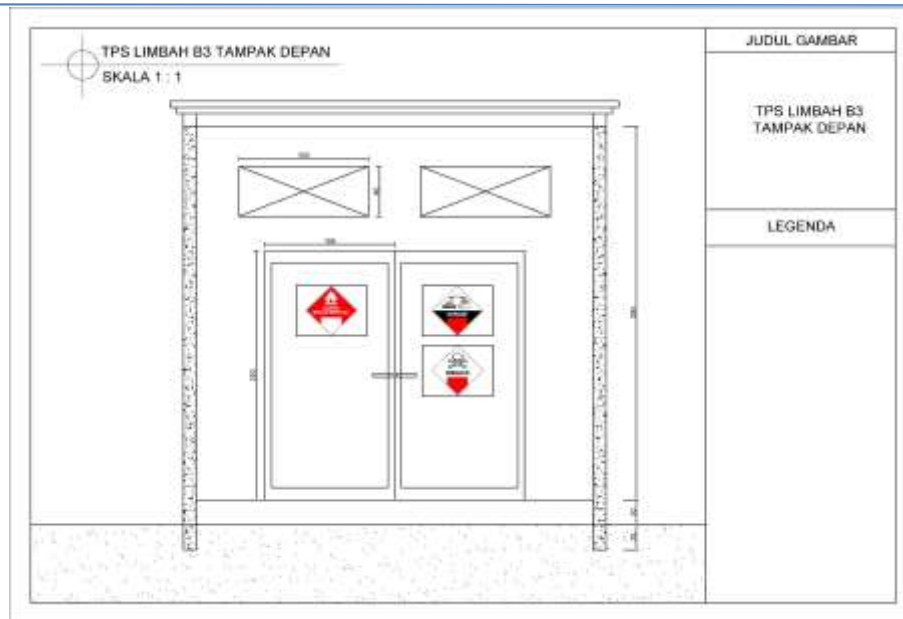
Dari perhitungan diperoleh hasil bahwa dengan luas bangunan 11,8 m² menggunakan minimal tingkat pencahayaan sebesar 100 lux membutuhkan 2 lampu philips LED 14,5 watt dengan 1800 lumen.

6. Ventilasi bangunan

Bangunan TPS limbah B3 tergolong kategori bangunan kelas 7 berdasarkan [15]. Hal ini menyatakan bahwa bangunan kelas 7 diharuskan untuk memiliki pintu, jendela atau fasilitas lainnya yang harus sesuai dengan syarat ventilasi <10% terhadap luas lantai yang difungsikan untuk saluran udara. Luas TPS = 3,06 m² x 1,94 m² = 5,93 m², sehingga luas ventilasi yang diperlukan adalah 10% dari 5,93 m² yaitu sebesar 0,593 m². Ventilasi yang direncanakan sebanyak 2 dengan luas total 0,8 m². Tiap ventilasi memiliki tinggi 0,4 m dan lebar 1 m. Dari uraian perencanaan tersebut dibuat layout bangunan TPS LB3 dengan software Autocad seperti **Gambar 1** dan **2** di bawah ini:



Gambar 1. Denah TPS Limbah B3
 Sumber: Hasil Penelitian, 2025



Gambar 2. TPS LB3 Tampak Depan
Sumber: Hasil Penelitian, 2025

4. Kesimpulan

Kondisi lapangan TPS limbah B3 pada PT XYZ telah menerapkan beberapa regulasi sesuai Permen LHK Nomor 6 tahun 2021 namun masih ditemukan beberapa kondisi yang belum mencukupi standar berdasarkan hasil pengamatan. Evaluasi TPS limbah B3 meliputi pengemasan limbah B3 yang tetap menggunakan kemasan oli bekas, penyusunan *layout* limbah B3 yang belum diklasifikasikan berdasarkan karakteristik dan jenis limbah B3 itu sendiri, penerangan yang belum memadai dan simbol serta label limbah B3 yang belum terpasang. Dari penelitian ini dihasilkan rencana desain ulang yang dapat memudahkan penyimpanan dan pengangkutan limbah B3.

Desain ulang bangunan TPS LB3 telah dibuat berdasarkan peraturan yang diberlakukan. Bangunan TPS LB3 ini dirancang mengikuti ketentuan Permen LHK No 6 tahun 2021, SNI 03-6575-2001, Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor Per.04/Men/1980, dan SNI 03-6572-2001. Pada perencanaan bangunan TPS limbah B3 di pabrik pembekuan ikan memiliki luas sebesar 5,96 m² dengan panjang 3,06 meter, lebar 1,94 meter, dan tinggi 3,4 meter terhitung dari permukaan tanah. Kapasitas penyimpanan periode pengangkutan 2 bulan sebesar 2,84 liter untuk LB3 cair dan untuk LB3 padat sebesar 25,154 kg.

Dari hasil penelitian yang diperoleh, diharapkan PT. XYZ dapat lebih mengoptimalkan penyimpanan limbah B3 pada industri dengan melakukan perbaikan TPS limbah B3 dapat menjadi salah satu cara untuk mencegah kerugian lingkungan disebabkan kesalahan dalam proses selama penyimpanan LB3 dalam TPS. Dengan demikian hal ini bisa menghindarkan kerugian yang lebih memakan biaya besar di kemudian hari.

5. Daftar Singkatan

Permen LHK = Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan
SNI = Standar Nasional Indonesia
TPS = Tempat Penyimpanan Sementara
LB3 = Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
APAR = Alat Pemadam Api Ringan

6. Daftar Pustaka

- [1] Pamungkas, M. O. A. (2016). Studi Pencemaran Limbah Cair dengan Parameter BOD5 dan Ph Di Pasar Ikan Tradisional dan Pasar Modern di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 166-175.
- [2] Purwanti, A. A. (2018). Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Sakit di RSUD dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(3), 291-298.
- [3] Nursabrina, A., Joko, T., & Septiani, O. (2021). Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia dan Potensi Dampaknya: Studi literatur. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes*

- Bandung, 13(1), 80-90.
- [4] Wardhani, E., & Salsabila, D. (2021). Analisis Sistem Pengelolaan Limbah B3 Di Industri Tekstil Kabupaten Bandung. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 5(1), 15-26.
- [5] Wardhani, E., & Rosmeiliyana, R. (2020). Identifikasi Timbulan dan Analisis Pengelolaan Limbah B3 di Pabrik Kertas PT X. *Serambi Engineering*, 5(3), 1251-1261.
- [6] Hendrik, H. (2016). Studi Kelayakan Usaha dan Analisis Resiko Lingkungan Pengolahan Limbah Padat Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 78-86.
- [7] Dewantara, F. A., Setiani, V., & Rizal, M. C. (2017). Perancangan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Pada Perusahaan Galangan Kapal. In *Conference on Safety Engineering and Its Application* (Vol. 1, No. 1, pp. 220-225).
- [8] Nomor, P. P. R. I. (2014). 101 tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah B3. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.
- [9] Rusdi, M. (2019). Strategi Pemasaran untuk Meningkatkan Volume Penjualan pada Perusahaan Genteng UD. Berkah Jaya. *Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis*, 6(2), 83-88.
- [10] Servianus, Y. V. (2021). Perbandingan Kinerja Teoritis Air Blast Freezer Menggunakan Refrigeran Hidrofluorokarbon Dan Hidrokarbon. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 7(2), 1-7.
- [11] Azizi, M. R. I. (2023). Redesain Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Pada PT. Adhi Karya (Persero) Tbk Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli–Banda Aceh (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Sains dan Teknologi).
- [12] Hidup, K. L. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- [13] Kerja, P. M. T., & No, T. Per 04/MEN/1980 Tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan APAR. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.
- [14] B. S. N. Standar Nasional Indonesia, “SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung,” SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Peranc. Sist. Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung, pp. 1–32, 2001.
- [15] Standar Nasional Indonesia, “Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung,” SNI 03 - 6572 - 2001, pp. 1–55, 2001.