

Evaluasi dan Rekomendasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Pada Industri Pembuatan Suku Cadang di PT X, Kota Surabaya

Moch Shafansyah Yumna Argia, Muhammad Faisal Fadhil*

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

*Koresponden email: mfaisalf.ft@upnjatim.ac.id

Diterima: 9 Januari 2025

Disetujui: 16 Januari 2025

Abstract

This study aims to evaluate the management of hazardous and toxic waste (B3) at PT. X, a spare parts manufacturing industry in Surabaya. Hazardous waste management is a major challenge in this industry due to its hazardous, corrosive, flammable and environmentally harmful properties if improperly handled. Data was collected through field observations, interviews with relevant stakeholders, and analysis of regulations and company reports. The results show that PT. X's level of compliance in hazardous waste management is 61.1%, which is considered fair but not ideal. Key deficiencies were identified in the areas of packaging, labelling and storage. The waste packaging does not fully match the waste characteristics, while the labelling is fragile and lacks complete information. In addition, the storage area is located within the production area, making it unsafe and difficult to access. To improve the management of hazardous waste, the study recommends the use of appropriate packaging materials, durable labels with comprehensive information, and the design of storage facilities that meet regulatory standards. Implementing these recommendations is expected to improve the effectiveness of hazardous waste management, reduce pollution risks and protect both the environment and human health.

Keywords: *hazardous waste, hazardous waste management, evaluation, compliance, spare part industry*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X, sebuah industri pembuatan suku cadang di Surabaya. Pengelolaan limbah B3 merupakan tantangan utama dalam industri ini karena sifatnya yang beracun, korosif, mudah menyala, dan dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, dan analisis dokumen peraturan serta laporan perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan pengelolaan limbah B3 di PT. X mencapai 61,1%, yang termasuk kategori cukup baik, tetapi belum ideal. Beberapa kelemahan utama ditemukan pada aspek pengemasan, pelabelan, dan penyimpanan. Kemasan limbah belum sepenuhnya sesuai dengan karakteristik limbah, sementara pelabelan mudah rusak dan tidak mencantumkan informasi lengkap. Selain itu, lokasi penyimpanan limbah berada di area produksi yang tidak aman dan sulit diakses. Untuk meningkatkan pengelolaan limbah B3, penelitian ini merekomendasikan penggunaan kemasan yang sesuai, pelabelan yang lebih tahan lama dengan informasi lengkap, serta desain tempat penyimpanan yang memenuhi standar regulasi. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah B3, mengurangi risiko pencemaran, dan melindungi keselamatan lingkungan serta manusia.

Kata Kunci: *limbah B3, pengelolaan limbah B3, evaluasi, kepatuhan, industri suku cadang*

1. Pendahuluan

Perkembangan industri di Indonesia menunjukkan kemajuan yang signifikan, banyak industri yang bertumbuh di berbagai kota. Salah satu contoh kota yang memiliki perkembangan industri yang sangat pesat adalah Kota Surabaya. Sektor industri sebagai penggerak dalam perekonomian negara dan berpengaruh terhadap pembangunan [1]. Salah satu sektor industri yang sangat berpengaruh adalah industri manufaktur. Industri manufaktur merupakan sektor industri yang melibatkan pemanfaatan teknologi canggih, seperti mesin-mesin industri, serta penerapan sistem Pengelolaan yang sistematis dan terukur dalam mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dipasarkan. [2]. Namun, perkembangan industri juga memiliki dampak buruk bagi lingkungan sebagai efek dari Pembangunan industri, dan juga industri menghasilkan limbah yang merusak lingkungan. Limbah Menjadi salah satu isu yang terus mengalami perkembangan di Indonesia, ditandai dengan peningkatan jumlah dan variasi jenisnya di

berbagai wilayah. [3]. Permasalahan lingkungan hidup muncul sebagai akibat dari kelalaian dan kurangnya kepedulian manusia dalam mengelola lingkungan secara bertanggung jawab [4].

Dengan melihat potensi permasalahan lingkungan yang ada maka perlu adanya instansi yang melakukan pengawasan terhadap kegiatan usaha yang dapat mencemari lingkungan. Pengawasan, sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, merujuk pada kegiatan yang dilakukan oleh Pejabat Pengawas Lingkungan hidup, baik secara langsung maupun secara tidak langsung [5]. Kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepatuhan pelaku usaha Atau aktivitas yang berkaitan dengan ketentuan yang diatur dalam dokumen Perizinan Berusaha, Persetujuan Pemerintah, serta regulasi yang berlaku dalam bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup [6]. Dinas lingkungan hidup sebagai instansi terkait yang memiliki tugas merancang dan Mengimplementasikan kebijakan pemerintah di sektor lingkungan hidup, termasuk menjalankan fungsi pengawasan tersebut.

Pada industri pembuatan sparepart, limbah B3 menjadi salah satu masalah utama yang memerlukan perhatian khusus. Limbah B3 adalah residu atau hasil sisa dari Suatu aktivitas yang memiliki kandungan zat membahayakan dan bersifat toksik. Limbah ini dapat berasal dari proses produksi maupun non-produksi. Apabila limbah tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengelolaan yang tepat, hal Hal itu dapat menyebabkan ancaman terhadap lingkungan dan kesehatan manusia di sekitarnya [7]. Bagi setiap usaha yang menghasilkan limbah B3 diwajibkan untuk melakukan pengelolaan. Pengelolaan limbah B3 merupakan suatu metode yang dirancang untuk mencegah terjadinya pencemaran, kerusakan lingkungan, dan ancaman terhadap keselamatan makhluk hidup [8]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan limbah B3 di salah satu industri suku cadang yang berlokasi di Surabaya., yaitu PT X. Dengan pendekatan yang sistematis, penelitian ini diharapkan dapat Menyusun rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan limbah B3.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh berbagai informasi yang relevan dan rinci mengenai aktivitas Pemantauan terhadap pengelolaan limbah B3 di Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

a. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan secara langsung di lokasi-lokasi yang menjadi fokus pengawasan, yaitu Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) limbah B3 industri manufaktur PT.X di Kota Surabaya. Melalui metode ini, data diperoleh mengenai kondisi aktual fasilitas, tingkat kepatuhan terhadap standar lingkungan, karakteristik limbah B3, Jumlah timbulan, pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh perusahaan, sistem pelaporan, serta potensi permasalahan yang ada.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan berbagai pihak terkait, termasuk:

- Pejabat pengawas lingkungan hidup di Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya.
- Penanggung jawab industri terkait pengelolaan limbah.
- Staf teknis yang mengelola fasilitas lingkungan, seperti TPS B3. Teknik wawancara ini digunakan untuk menggali informasi lebih lanjut mengenai prosedur, kendala, dan solusi yang diterapkan dalam pengelolaan lingkungan hidup.

c. Studi Dokumen

Data sekunder diperoleh melalui analisis dokumen, meliputi:

- Laporan hasil perizinan rincian teknis pengelolaan limbah B3.
- Peraturan perundang-undangan terkait perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, seperti PP No. 22 Tahun 2021. Metode ini digunakan untuk memahami kerangka kerja regulasi dan evaluasi kepatuhan dari sisi administratif [5].
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013 mengenai Simbol dan Label untuk Limbah B3 [9];
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2021 mengenai Prosedur dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun [10];

Melalui metode ini, Data yang dikumpulkan meliputi informasi teknis, dokumen pendukung, hasil observasi terkait pengawasan, sistem pelaporan secara tidak langsung.

2.2. Metode Analisis Data

Pendekatan analisis yang diterapkan penelitian ini mengadopsi kombinasi antara metode kuantitatif dan kualitatif, yang saling mendukung untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam. Pada penelitian kualitatif, fokusnya adalah untuk menggali informasi mendalam mengenai jenis-jenis Limbah B3 yang dihasilkan dari masing-masing kegiatan perusahaan. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami sumber limbah, proses yang menyebabkannya, serta tantangan dalam pengelolaannya. Informasi kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan pihak terkait, observasi langsung, serta analisis dokumen perusahaan yang relevan.

Sedangkan, Pada penelitian kuantitatif, analisis dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh dari hasil inventarisasi limbah B3 di perusahaan. Data ini mencakup jumlah, jenis, serta karakteristik limbah B3 yang dihasilkan dari berbagai kegiatan operasional. Pengolahan data dilakukan dengan pendekatan statistik sederhana, seperti rekapitulasi, perhitungan persentase untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai pengelolaan limbah B3 di perusahaan.

Pada penelitian kuantitatif juga menggunakan metode Guttman untuk mengukur kepatuhan industri pembuatan sparepart dengan peraturan yang berlaku Metode perhitungan Skala Guttman merupakan metode pengukuran yang digunakan untuk menilai variabel yang memiliki sifat hierarkis atau bertingkat, dengan menggunakan serangkaian pernyataan yang disusun secara bertingkat, dan memberikan skor berdasarkan jumlah pernyataan yang dijawab positif oleh responden. Checklist dengan interpretasi penilaian. Skala Guttman biasanya disusun seperti daftar periksa dengan cara penilaian, di mana Skor 1 diberikan untuk jawaban yang tepat, sementara skor 0 diberikan untuk jawaban yang tidak tepat [11]. Data kuantitatif yang ada selanjutnya diproses untuk memperoleh persentase skor dengan menggunakan rumus yang tercantum dalam persamaan 1.

$$\text{Total \% Skoring} = \frac{\text{Skor didapat}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Setiap aspek yang dievaluasi dalam pengelolaan limbah B3 oleh industri manufaktur diberi persentase sesuai dengan skala yang telah ditetapkan. Persentase tersebut digunakan untuk menilai sejauh mana industri mematuhi peraturan yang berlaku terkait pengelolaan limbah B3. Kriteria penilaian yang digunakan dirangkum dalam **Tabel 1** [12].

Tabel 1. Kriteria penilaian

No.	Nilai (%)	Kategori Penilaian
1.	81 - 100	Baik Sekali
2.	61 - 80	Baik
3.	41 - 60	Cukup
4.	21 - 40	Tidak Baik
5.	0 - 20	Sangat Tidak Baik

2.3. Metode Kompatibilitas

Saat melakukan evaluasi terhadap lokasi penyimpanan sementara limbah B3, penting untuk mempertimbangkan prinsip kompatibilitas karakteristik limbah B3. Prinsip ini digunakan untuk menilai apakah limbah B3 yang berbeda dapat disimpan berdekatan tanpa menimbulkan risiko atau reaksi yang berbahaya[13]. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan membagi kaidah kompatibilitas limbah B3 menjadi tiga kategori:

1. Cocok: Limbah B3 dengan karakteristik serupa atau berbeda dapat digabungkan, seperti cairan mudah menyala dengan limbah reaktif.
2. Tidak Cocok: Limbah B3 tertentu, seperti limbah beracun, tidak dapat digabungkan dengan limbah lain, misalnya cairan mudah menyala.
3. Terbatas: Penggabungan limbah B3 dengan karakteristik berbeda diperbolehkan, tetapi dengan batasan volume tertentu.

Klasifikasi ini bertujuan untuk memastikan pengelolaan limbah B3 yang aman dan sesuai [10]. Berikut adalah **Tabel 2** kompatibilitas karakteristik limbah B3 :

Tabel 2. Kompabilitas karakteristik limbah B3

Limbah B3	Cairan Mudah Menyala	Padatan Mudah Menyala	Reaktif	Mudah Meledak	Beracun	Cairan Korosif	Infeksius	Berbahaya Terhadap Lingkungan
Cairan Mudah Menyala	C	C	C	X	X	C	C	T
Padatan Mudah Menyala	C	C	C	C	X	T	C	T
Reaktif	C	C	C	C	X	T	C	T
Mudah Meledak	X	C	C	C	X	T	C	T
Beracun	X	X	X	X	C	X	C	T
Cairan Korosif	C	T	T	T	X	C	C	T
Infeksius	C	C	C	C	C	C	C	C
Berbahaya Terhadap Lingkungan	T	T	T	T	T	T	C	C

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Sumber, Jumlah, dan Karakteristik Limbah B3

Dalam proses perizinan rincian teknis pengelolaan limbah B3, Identifikasi limbah B3 dilakukan untuk memahami sifat-sifat dan karakteristik limbah B3 tersebut, jumlah timbulan dan sumber limbah B3 sehingga dapat ditentukan tindakan yang tepat untuk mengelola limbah B3 tersebut.

Industri pembuatan suku cadang menghasilkan limbah B3 dari berbagai tahapan proses produksi, termasuk permesinan, pelapisan, dan pengecatan, serta dari kegiatan pendukung seperti pemeliharaan mesin dan operasional kantor. Limbah tersebut memiliki karakteristik beragam, seperti beracun, korosif, mudah menyala, dan mengandung logam berat. Dari kegiatan proses produksi PT. X dapat diidentifikasi sumber dan karakteristik limbah bahan berbahaya dan beracun. Berikut adalah limbah yang dihasilkan oleh PT. X dalam kegiatan perkantoran dan proses produksi.

Tabel 3. Jenis limbah yang dihasilkan oleh PT X

No.	Nama Limbah	Kode Limbah	Karakteristik	Sumber	Jumlah /Hari
1.	Sludge Logam (terdapat minyak)	A 345-2	Korosif & Mudah Menyala	Kegiatan Grinding, Milling, dan Assembly	0,1644 Kg
2.	Sludge Painting	B 323-2	Beracun	Kegiatan Painting	0,014 Kg
3.	Residu Proses Produksi	A 323-2	Mudah Menyala	Proses Machining	0,055 Kg
4.	Limbah Terkontaminasi B3 (coolant, Filter Oli)	A 108 d	Mudah Menyala & Korosif	Painting, Machining	11 L
5.	Minyak Pelumas Bekas	B 105 d	Mudah Menyala	Proses Machining	0,274 L
6.	Kemasan Bekas B3	B 104 d	Beracun & Mudah Menyala	Proses Produksi dan Perkantoran	0,03 Kg
7.	Kain Majun Bekas	B 110 d	Mudah Menyala	Proses Machining dan Konstruksi	0,12 Kg
8.	Baterai/Aki Bekas	A 102 d	Beracun	Kegiatan Perkantoran dan Industri	0,071 Kg
9.	Limbah Elektronik (Lampu TL, Cartridge Bekas, Baterai)	B 107 d	Beracun	Kegiatan Perkantoran dan Industri	0,03 Kg

3.2. Evaluasi Penyimpanan Limbah B3

Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya melakukan pembinaan terhadap pengelolaan limbah B3 di PT. X, yang beroperasi di sektor pembuatan suku cadang. Pada tahap verifikasi lapangan, petugas melakukan inspeksi terhadap tempat penyimpanan limbah B3 untuk memastikan kesesuaian dengan peraturan, termasuk pemilahan, pengemasan, dan pengamanan limbah. Selain itu, evaluasi terhadap

dokumentasi pengelolaan limbah juga dilakukan. Jika ditemukan ketidaksesuaian, Dinas Lingkungan Hidup akan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan pengelolaan limbah yang aman dan ramah lingkungan. Berikut **Tabel 4** adalah hasil evaluasi terkait pengelolaan limbah B3 di PT. X.

Tabel 4. Hasil evaluasi terkait pengelolaan limbah B3

Aspek	Indikator Evaluasi	Hasil Evaluasi	Skor
Pengemasan Permen LHK No.6 Tahun 2021	Kondisi kemasan (tidak bocor, rusak, atau berkarat)	✓	1
	Keamanan daya simpan	✓	1
	Kemasan disesuaikan dengan Karakteristik limbah (anti-korosi, tahan api)	✗	0
	Penutup kemasan rapat	✗	0
	Pemberian tanda simbol dan label	✓	1
	Pemeriksaan rutin dilakukan	✓	1
	Persentase Skor Pengemasan		4/6 (66.67%)
Label & Logo Permen LH No.14 Tahun 2013	Bentuk simbol sesuai standar	✓	1
	Ukuran simbol minimal 10 cm x 10 cm	✓	1
	Penempatan simbol mudah terlihat	✓	0
	Ketahanan simbol dari kerusakan	✗	0
	Isi label mencakup informasi lengkap	✗	0
	Persentase Skor Label & Logo		3/5 (60%)
Penyimpanan Permen LH No.6 Tahun 2021 dan PP No. 22 Tahun 2021	Lokasi aman dari banjir dan bencana	✓	1
	Akses lokasi mudah diakses	✗	0
	Jarak tumpukan memadai (min. 1 meter dari atap)	✓	1
	Limbah sesuai dengan kaidah kompatibilitas karakteristik limbah B3	✓	1
	Lama penyimpanan sesuai regulasi	✓	1
	Ventilasi atau tembok harus tertutup/ terisolasi dari luar dan memiliki atap	✗	0
	Persentase Skor Penyimpanan		4/7 (57.14%)

3.2.1. Kaidah Kompatibilitas Karakteristik Limbah B3

Dalam proses identifikasi limbah B3 dari kegiatan produksi di industri X, ditemukan limbah dengan karakteristik yang tidak kompatibel, yaitu mudah menyala dan beracun, yang termasuk dalam kategori kemasan B3. Meskipun nama limbahnya sama, penting untuk memisahkan limbah tersebut berdasarkan karakteristiknya. Hal ini bertujuan untuk mencegah potensi bahaya yang dapat timbul akibat interaksi antara limbah dengan sifat berbeda. Pemisahan ini juga memastikan pengelolaan limbah B3 dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku, guna mengurangi risiko terhadap keselamatan, kesehatan, dan lingkungan.

3.2.2. Rekapitulasi Kepatuhan Pengelolaan Limbah B3 PT.X

Setelah melakukan pengamatan terhadap sejauh mana Tempat Penampungan Sementara (TPS) limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) mematuhi ketentuan, serta membandingkan kondisi pengelolaan limbah B3 di PT. X dengan peraturan yang ada didapatkan hasil rekapitulasi kepatuhan sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi kepatuhan penyimpanan limbah B3

No.	Aspek Pengelolaan	Skor Didapat	Skor Ideal
1.	Pengemasan	4	6
2.	Pelabelan dan Pemberian Simbol	3	5
3.	Penyimpanan	4	7
Jumlah Skor		11	18

- Perhitungan Persentase Skoring

$$\begin{aligned} \text{Total \% Skoring} &= \frac{\text{Skor didapat}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{11}{18} \times 100\% \\ &= 61,1\% \end{aligned}$$

Hasil verifikasi lapangan yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup terhadap kesesuaian pengelolaan limbah B3 di PT. X dengan peraturan yang berlaku mengidentifikasi beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Pada aspek pengemasan, ditemukan bahwa jenis bahan kemasan belum sepenuhnya sesuai dengan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan. Contohnya, sludge logam (gram besi) yang bersifat korosif masih menggunakan drum berbahan logam. Hal ini berpotensi merusak kemasan akibat sifat korosif limbah tersebut. Selain itu, banyak kemasan yang tidak dilengkapi dengan penutup, sehingga meningkatkan risiko tumpahnya limbah. Pada aspek pelabelan dan pemberian logo, ditemukan bahwa bahan simbol dan logo mudah rusak, dan informasi yang tercantum dalam label belum lengkap.

Kekurangan pada pelabelan dan logo tersebut melanggar Peraturan Menteri Lingkungan Hidup (Permen LH) No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Dalam peraturan ini, diatur bahwa simbol harus dibuat dari bahan yang tahan terhadap kondisi lingkungan limbah dan tidak mudah rusak, untuk memastikan identifikasi tetap jelas. Label wajib mencantumkan informasi lengkap, seperti nama perusahaan yang menghasilkan limbah, karakteristik limbah (misalnya, mudah terbakar, korosif, reaktif, beracun), dan nama limbah sesuai dengan klasifikasi dalam daftar limbah B3. Simbol dan label juga harus diletakkan secara permanen pada kemasan atau wadah limbah, untuk memastikan standar keselamatan terpenuhi dan mempermudah pengelolaan limbah. Penerapan peraturan ini bertujuan untuk mencegah kecelakaan kerja, pencemaran lingkungan, dan memudahkan identifikasi limbah selama pengelolaannya.

Pada aspek penyimpanan, evaluasi menunjukkan bahwa lokasi tempat penyimpanan limbah B3 berada di tengah area produksi. Kondisi ini menyulitkan akses kegiatan pengangkutan limbah B3 karena terhalang aktivitas pekerja yang berlalu-lalang di area produksi. Selain itu, desain bangunan tempat penyimpanan juga tidak memenuhi standar yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup (Permen LH) No. 6 Tahun 2021 dan Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021. Bangunan tersebut tidak tertutup, sehingga serangga dapat masuk, tidak memiliki atap, serta dindingnya terbuat dari bahan yang tidak kuat dan berlubang. Hal ini dapat meningkatkan risiko kebocoran limbah dan pencemaran lingkungan.

Dengan skor kepatuhan sebesar 61,1%, pengelolaan limbah B3 di PT. X tergolong cukup baik, tetapi masih berada di bawah standar yang diharapkan. Kekurangan pada aspek pengemasan, pelabelan, dan penyimpanan perlu segera diperbaiki untuk memastikan pengelolaan limbah B3 yang aman, sesuai dengan peraturan, dan mampu mencegah dampak negatif terhadap lingkungan maupun keselamatan kerja.

3.3. Rekomendasi

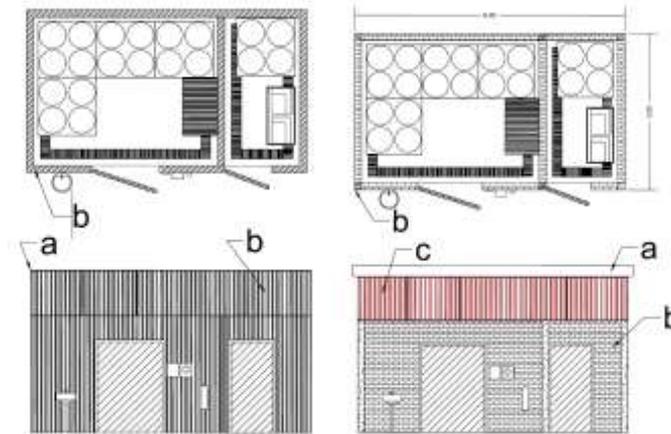
Dari hasil evaluasi terhadap pengelolaan limbah B3 yang telah dilakukan, dapat direkomendasikan beberapa langkah perbaikan dan tindakan lanjutan untuk meningkatkan kualitas pengelolaan limbah sesuai dengan peraturan yang berlaku. Rekomendasi ini meliputi peningkatan pada aspek pengemasan, pelabelan, pemberian simbol, dan penyimpanan. Berikut merupakan rekomendasi yang harus diterapkan oleh PT. X

1. Aspek Pengemasan

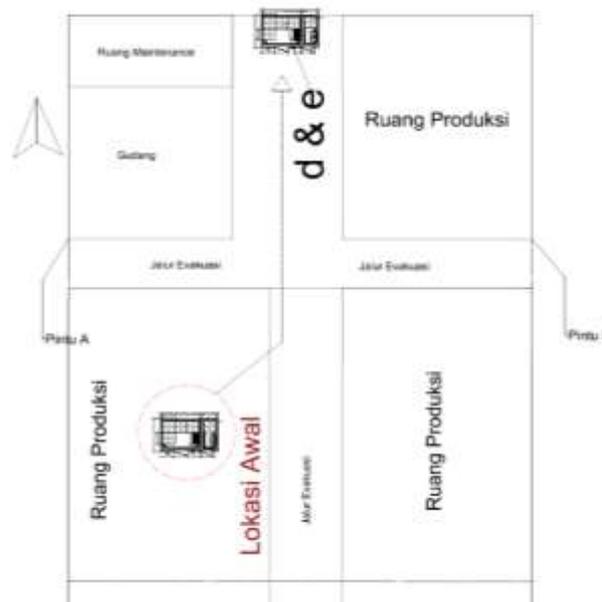
Mengganti bahan kemasan yang sesuai dengan karakteristik limbah B3, seperti menggunakan drum berbahan non-logam untuk limbah korosif, serta memastikan semua kemasan dilengkapi dengan penutup yang rapat untuk mencegah tumpahan.

2. Aspek Pelabelan dan Pemberian Simbol
Menggunakan bahan simbol dan label yang tahan lama dan tidak mudah rusak, serta mencantumkan informasi lengkap sesuai dengan ketentuan dalam Permen LH No. 14 Tahun 2013, seperti nama perusahaan, karakteristik limbah, dan klasifikasi limbah B3.
3. Aspek Penyimpanan
Lokasi dan desain bangunan penyimpanan limbah B3 harus memenuhi standar yang ditetapkan dalam Permen LH No. 6 Tahun 2021 dan PP No. 22 Tahun 2021. Hal ini penting untuk memastikan keamanan penyimpanan limbah, kemudahan akses, serta perlindungan terhadap risiko kontaminasi.

Gambar 1 berikut menunjukkan rancangan desain awal dan rekomendasi desain TPS limbah B3 yang telah disesuaikan dengan standar yang berlaku.



Gambar 1. Desain Awal dan Rekomendasi TPS Limbah B3



Gambar 2. Rekomendasi Relokasi TPS Limbah B3

Berikut adalah deskripsi dari gambar di atas:

- a. Bangunan Penyimpanan: Memiliki atap untuk melindungi limbah dari paparan cuaca.
- b. Konstruksi Tertutup: Dinding yang kuat tanpa lubang untuk mencegah masuknya serangga dan hewan kecil.
- c. Ventilasi: Sistem ventilasi yang memadai untuk menjaga sirkulasi udara di dalam bangunan.
- d. Aksesibilitas: Lokasi mudah dijangkau tidak didalam kegiatan produksi sehingga mempermudah pengangkutan limbah ke fasilitas pengelolaan.

- e. Zona Aman: Area penyimpanan terletak jauh dari sumber air dan pemukiman untuk menghindari risiko pencemaran.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengevaluasi pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X, sebuah industri pembuatan suku cadang di Kota Surabaya, dengan fokus pada aspek pengemasan, pelabelan, dan penyimpanan limbah. Berdasarkan observasi lapangan, wawancara, dan analisis dokumen, ditemukan bahwa pengelolaan limbah B3 di PT. X memiliki tingkat kepatuhan sebesar 61,1%, yang tergolong baik, namun masih memerlukan perbaikan untuk mencapai standar yang ideal.

Kekurangan yang ditemukan meliputi penggunaan bahan kemasan yang tidak sesuai dengan karakteristik limbah, pelabelan yang tidak lengkap dan mudah rusak, serta lokasi penyimpanan yang tidak memenuhi standar keamanan dan aksesibilitas. Temuan ini menunjukkan pentingnya upaya peningkatan pengelolaan limbah B3, baik dari sisi teknis maupun administratif, agar sesuai dengan peraturan seperti Permen LH No. 14 Tahun 2013, Permen LH No. 6 Tahun 2021, dan PP No. 22 Tahun 2021.

Dengan mengimplementasikan rekomendasi yang diajukan, seperti penggunaan kemasan yang sesuai, pelabelan yang tahan lama dan lengkap, serta desain tempat penyimpanan yang memenuhi standar, diharapkan pengelolaan limbah B3 di PT. X dapat lebih efektif, aman, dan ramah lingkungan, sehingga mampu mengurangi risiko pencemaran dan dampak negatif terhadap kesehatan serta lingkungan.

5. Daftar Pustaka

- [1] V. Selvia Samallo and M. Yasin, "Pengaruh Industrialisasi Terhadap PDRB Sub Sektor Industri Di Kota Surabaya," *Neraca Manajemen, Ekonomi*, vol. 4, 2024, doi: 10.8734/mnmae.v1i2.359.
- [2] Anaam, Ibnu Khoirul, et al. "Pengaruh trend otomasi dalam dunia manufaktur dan industri." *Vocational Education National Seminar (VENS)*. Vol. 1. No. 1. 2022.
- [3] Mena, Teguh Dwi, Wido Prananing Tyas, and Risna Endah Budiati. "Kajian dampak lingkungan industri terhadap kualitas hidup warga sekitar." *JKM (Jurnal Kesehatan Masyarakat) Cendekia Utama* 7.1 (2019): 156-171.
- [4] Yuniar Rahmatiar and Deny Guntara, "Asuransi Lingkungan Sebagai Salah Satu Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran Lingkungan Hidup Yang Disebabkan Oleh Kegiatan Industri Tekstil," *Justisi Jurnal Ilmu Hukum*, vol. 6, no. 1, pp. 1–20, Sep. 2021, doi: 10.36805/jjih.v6i1.1421.
- [5] Pemerintah Republik Indonesia, "Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PP No. 22 Tahun 2021)," 2021.
- [6] H. C. A. Reni, K. Rusba, W. Mulya, and I. Pratamasari, "Efektivitas Pengawasan Pengelolaan Limbah Cair Industri Di Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan," 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi788>
- [7] Desnita, Salma Saamiyah, Mila Dirgawati, and Nico Halomoan. "Studi Evaluasi dan Penilaian Pengelolaan Limbah B3 di PT. XY." *Jurnal Serambi Engineering* 9.4 (2024).
- [8] Kristanti, Eka, Amrozy Muharamin, and Achmad Chusnun Ni'am. "Identifikasi Limbah Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Bengkel Xyz Lamongan." *Environmental Engineering Journal ITATS* 1.1 (2021): 1-6.
- [9] Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan, "Simbol Dan Label Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (Permen LHK No.14 Tahun 2013)," 2013.
- [10] Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan, "Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (Permen LHK No.6 Tahun 2021)," 2021.
- [11] Hasnah Faizah, Syabrina Wahyudin, Cahaya Eka Juniarti, Karmila Karmila, Nazhifah Al-Adawiyah Tenrisau, and Korinah Nurlaili, "Analisis Pemahaman Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Angkatan 2021 A Universitas Riau Terhadap Penulisan Arab Melayu," *Pragmatik : Jurnal Rumpun Ilmu Bahasa dan Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 111–115, Dec. 2023, doi: 10.61132/pragmatik.v2i1.170.
- [12] S. W. Pratiwi, S. Qotrunada, and Z. Nisa, "Evaluation of Hazardous Waste Management in Manufacturing Industry," *Nusantara Hasana Journal*, vol. 3, no. 7, p. Page, 2023.
- [13] S. Wilujeng, I. Warmadewanthi, A. Bagastyo, M. Setyo, and P. Raharjo, "Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Kegiatan Pendidikan Di Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)," 2021.