



Evaluasi Implementasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Jenis *Sludge oil* pada Industri Pengolahan Minyak Bumi Berdasarkan Regulasi Lingkungan

Hadariantio Dio Febrianto Nainggolan¹

Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia, Email:
tastaptyani.kurnia@tl.itera.ac.id

Tastaptyani Kurnia Nufutomo²

Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

Thariq Miswary³

Section Environment, PT Kilang Pertamina Internasional Patra Niaga Refinery
Unit III, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

Abstrak. Implementasi pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada industri pengolahan minyak bumi memerlukan penerapan sistem yang mampu mengendalikan potensi risiko lingkungan sejak limbah dihasilkan hingga dimanfaatkan atau diserahkan kepada pengelola berizin. Salah satu limbah yang memerlukan pengelolaan khusus adalah *Sludge oil*, yaitu residu hasil kegiatan tank cleaning dan pemeliharaan tangki penyimpanan minyak yang mengandung hidrokarbon dan senyawa berbahaya sehingga memerlukan pengelolaan sesuai ketentuan regulasi lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi implementasi pengelolaan limbah B3 jenis *Sludge oil* pada PT X berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara dengan personel yang terlibat dalam pengelolaan limbah, studi dokumentasi, serta evaluasi implementasi pada setiap tahapan pengelolaan. Evaluasi dilakukan terhadap proses identifikasi dan karakterisasi limbah, pewadahan, penyimpanan sementara, pengangkutan, penyerahan kepada pihak ketiga, serta pemanfaatan limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan *Sludge oil* dilaksanakan secara berurutan sesuai mekanisme operasional perusahaan yang diawali dengan karakterisasi limbah berdasarkan kandungan oil content sebagai dasar penentuan metode pengelolaan, dilanjutkan dengan penyimpanan menggunakan jumbo bag di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3, pengangkutan menggunakan transporter berizin, serta pemanfaatan oleh pihak ketiga sebagai alternative fuel dan alternative material. Selama periode Juli–Desember 2025 tercatat timbunan *Sludge oil* sebesar 2.806,81 ton, dengan limbah yang berhasil dikirim kepada pengelola berizin sebesar 2.762,61 ton, sedangkan sisa limbah tetap disimpan di TPS Limbah B3 sesuai prosedur operasional perusahaan. Evaluasi menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan pada setiap tahapan telah memenuhi ketentuan teknis dan administratif sebagaimana dipersyaratkan dalam regulasi lingkungan. Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai penerapan sistem pengelolaan *Sludge oil* pada industri pengolahan minyak bumi sebagai salah satu bentuk implementasi pengelolaan limbah B3 yang terstruktur.

Kata Kunci: implementasi pengelolaan, limbah b3, *sludge oil*, regulasi lingkungan, industri pengolahan minyak bumi.

Abstract. The implementation of hazardous and toxic waste (B3) management in the petroleum refining industry requires a systematic approach to control potential

environmental risks from waste generation to its utilization or transfer to licensed waste management facilities. One type of hazardous waste requiring special management is Sludge oil, a residue generated from tank cleaning and storage tank maintenance activities that contains hydrocarbons and other hazardous compounds. This study aimed to evaluate the implementation of Sludge oil hazardous waste management at PT X based on Government Regulation No. 22 of 2021 and the Regulation of the Minister of Environment and Forestry No. 6 of 2021. A descriptive qualitative approach was employed through field observations, interviews with personnel involved in waste management, document reviews, and implementation evaluation at each stage of the waste management process. The evaluation covered waste identification and characterization, packaging, temporary storage, transportation, transfer to licensed third parties, and waste utilization. The results showed that the Sludge oil management system was implemented sequentially in accordance with the company's operational procedures, beginning with waste characterization based on oil content to determine the appropriate management method, followed by temporary storage in jumbo bags at the hazardous waste temporary storage facility, transportation by licensed transporters, and utilization by authorized third parties as alternative fuel and alternative material. During the period of July–December 2025, a total of 2,806.81 tons of Sludge oil waste was generated, of which 2,762.61 tons were transferred to licensed waste management facilities, while the remaining waste was temporarily stored in accordance with the company's operational procedures. The evaluation indicated that the implementation of Sludge oil waste management complied with the technical and administrative requirements stipulated in the applicable environmental regulations. These findings provide an overview of the implementation of a structured Sludge oil waste management system in the petroleum refining industry.

Keywords: hazardous and toxic waste (b3); sludge oil; waste management; implementation evaluation; petroleum refining industry

Article History

Submitted: 17th January 2026

Accepted: 19th April 2026

Published: 30th April 2026

A. PENDAHULUAN

Industri pengolahan minyak bumi menghasilkan berbagai jenis limbah sebagai konsekuensi dari aktivitas produksi, pemeliharaan fasilitas, dan kegiatan penunjang lainnya. Di antara limbah yang dihasilkan, limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) memerlukan pengelolaan secara khusus karena memiliki karakteristik yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan apabila tidak ditangani secara tepat (Minister of Law and Human Rights of the Republic of Indonesia, 2021), (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Salah satu limbah B3 yang umum dihasilkan adalah *Sludge oil*, yaitu residu yang terbentuk dari kegiatan tank cleaning, tank overhaul, dan unit pemisahan minyak-air yang mengandung campuran hidrokarbon, air, serta padatan (Hasan et al., 2024). Karakteristik tersebut menyebabkan *Sludge oil* memerlukan sistem

pengelolaan yang mampu mengendalikan potensi pencemaran sejak limbah dihasilkan hingga dimanfaatkan atau diolah lebih lanjut (Hasan et al., 2024).

Pengelolaan limbah B3 pada industri pengolahan minyak bumi tidak hanya berorientasi pada pembuangan limbah, tetapi juga diarahkan pada penerapan prinsip pengelolaan yang menjamin keamanan operasional, keterlacakan limbah, dan pemanfaatan kembali sumber daya yang masih memiliki nilai guna (Nurdiasna et al., 2023). Pada pengelolaan *Sludge oil*, implementasi tersebut dilakukan melalui serangkaian tahapan yang meliputi identifikasi karakteristik limbah, pewadahan, penyimpanan sementara, pengangkutan menggunakan transporter berizin, hingga pemanfaatan oleh pihak ketiga atau melalui program *Sludge oil Recovery* (SOR) sesuai karakteristik kandungan minyak (oil content) (Nurdiasna et al., 2023).

Pelaksanaan setiap tahapan pengelolaan limbah B3 di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 mengenai tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah B3 (Minister of Law and Human Rights of the Republic of Indonesia, 2021), (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021) . Kedua regulasi tersebut menjadi dasar pelaksanaan pengelolaan limbah mulai dari identifikasi, penyimpanan sementara, pengangkutan, pemanfaatan, hingga pelaporan sehingga implementasinya perlu dievaluasi untuk memastikan kesesuaiannya dengan persyaratan teknis dan administratif yang berlaku.

Berbagai penelitian mengenai *Sludge oil* umumnya berfokus pada karakteristik limbah, teknologi pengolahan, maupun pemanfaatannya sebagai bagian dari konsep resource recovery (Hasan et al., 2024), (Liu et al., 2020). Penelitian mengenai implementasi program *Sludge oil Recovery* (SOR) juga menunjukkan bahwa pemulihan fraksi minyak mampu mengurangi timbunan limbah sekaligus meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya (Nurdiasna et al., 2023). Namun demikian, penelitian terdahulu lebih banyak menitikberatkan pada aspek teknologi maupun efektivitas pemanfaatan limbah, sedangkan kajian yang mengevaluasi implementasi pengelolaan

limbah B3 pada setiap tahapan operasional berdasarkan regulasi lingkungan masih relatif terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi implementasi pengelolaan limbah B3 jenis *Sludge oil* di PT X berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021. Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengelolaan yang meliputi karakterisasi limbah, pewadahan, penyimpanan sementara, pengangkutan, serta pemanfaatan oleh pihak ketiga untuk memberikan gambaran mengenai penerapan sistem pengelolaan limbah B3 pada industri pengolahan minyak bumi.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan tersebut digunakan untuk mengevaluasi implementasi pengelolaan limbah B3 jenis *Sludge oil* berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara, studi dokumentasi, serta perbandingan terhadap ketentuan pengelolaan limbah B3 yang berlaku. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan implementasi pengelolaan limbah pada setiap tahapan dengan persyaratan yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021.

Penelitian dilaksanakan di PT X, salah satu industri pengolahan minyak bumi di Indonesia. Objek penelitian adalah implementasi pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) jenis *Sludge oil* yang dihasilkan dari kegiatan tank cleaning, tank overhaul, dan aktivitas operasional lainnya. Evaluasi dilakukan pada tahapan karakterisasi limbah, pewadahan, penyimpanan sementara, pengangkutan, serta pemanfaatan limbah oleh pihak ketiga.

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui:

- a. Observasi langsung terhadap proses pengelolaan *Sludge oil*;

- b. Wawancara terbatas dengan personel yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan limbah B3;
- c. Dokumentasi kondisi lapangan.

Observasi dilakukan pada tahapan karakterisasi limbah, pewadahan, penyimpanan sementara, pengangkutan, dan penyerahan limbah kepada pihak ketiga.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari:

- a. Standar operasional prosedur (sop);
- b. Logbook timbulan limbah;
- c. Manifest elektronik;
- d. Dokumen pengangkutan limbah;
- e. Data kuantitas *Sludge oil*;
- f. Peraturan perundang-undangan;
- g. Literatur yang relevan.

Data sekunder digunakan untuk mendukung hasil observasi dan sebagai dasar dalam evaluasi implementasi pengelolaan limbah.

Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara merupakan suatu pertemuan antara dua orang untuk bertukar ide dan informasi melalui tanya jawab sehingga dapat menciptakan makna tentang satu topik dan mengetahui lebih banyak tentang partisipasi dalam memahami situasi dan fenomena yang terjadi.

2. Observasi

Observasi lapangan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan data serta informasi terkini melalui pengamatan yang langsung. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati dan mengidentifikasi bentuk serta nilai ekonomi dari pemanfaatan HHBK yang dilakukan oleh masyarakat sekitar kawasan KHDTK Mungku Baru.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi mengenai kondisi umum lokasi penelitian. Informasi tersebut sangat berguna dalam melakukan verifikasi atau perbandingan data hasil penelitian dilapangan dengan penelitian sebelumnya. Literatur yang digunakan berasal dari buku, skripsi, jurnal, serta berbagai laporan hasil penelitian terdahulu yang sejenis dan berkaitan dengan hal yang akan diteliti sebagai penunjang data

Indikator Evaluasi Implementasi

Evaluasi implementasi dilakukan dengan membandingkan kondisi aktual pengelolaan limbah B3 jenis *Sludge oil* di PT X dengan ketentuan pengelolaan limbah B3 yang diatur dalam PP Nomor 22 Tahun 2021 dan Permen LHK Nomor 6 Tahun 2021. Indikator evaluasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Evaluasi Implementasi Pengelolaan Limbah B3 Jenis *Sludge oil*

Tahapan Implementasi	Aspek yang dievaluasi	Sumber Data	Acuan Evaluasi
Karakterissi limbah	Identifikasi karakteristik <i>Sludge oil</i> berdasarkan <i>oil content</i>	Observasi dan dokumentasi	PP No.22 Tahun 2021
Pewadahan	Jenis wadah yang sesuai dengan karakteristik limbah	Observasi	Permen LHK No.6 Tahun 2021
Pelabelan	Penerapan simbol dan label limbah B3	Observasi	Permen LHK No.6 Tahun 2021
Penyimpanan sementara	Kondisi TPS Limbah B3 dan sistem penyimpanan	Observasi	Permen LHK No.6 Tahun 2021
Pengangkutan	Penggunaan transporter berizin dan manifest elektronik	Observasi, dokumentasi	PP No.22 Tahun 2021
Pemanfaatan	Pengelolaan limbah oleh pihak ketiga sesuai karakteristik <i>oil content</i>	Dokumentasi dan wawancara	PP No.22 Tahun 2021
Administrasi	Kelengkapan dokumen pengelolaan limbah	Dokumentasi	PP No. 22 Tahun 2021 dan Permen LHK No.6 Tahun 2021

Identifikasi Resiko

Metode Hazard Identification (HAZID) sederhana untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi selama proses penyimpanan, pemindahan, pengangkutan, dan pemanfaatan *Sludge oil*. Identifikasi dilakukan secara kualitatif dengan mengkaji potensi bahaya, dampak yang mungkin terjadi, serta upaya pengendalian yang telah diterapkan perusahaan. Hasil identifikasi risiko digunakan sebagai informasi pendukung dalam mengevaluasi implementasi pengelolaan limbah B3.

Metode Analisis Deskriptif dan Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Selanjutnya, hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dibandingkan dengan persyaratan pengelolaan limbah B3 yang berlaku untuk mengevaluasi implementasi pada setiap tahapan pengelolaan. Hasil evaluasi disajikan dalam bentuk uraian deskriptif dan tabel perbandingan antara implementasi di lapangan dengan ketentuan regulasi, sehingga dapat menggambarkan penerapan sistem pengelolaan limbah B3 jenis *Sludge oil* di PT X.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Karakterisasi Limbah B3 Jenis *Sludge oil*

Limbah B3 jenis *Sludge oil* di PT X berasal dari kegiatan operasional kilang, khususnya proses tank cleaning, tank overhaul, pemeliharaan peralatan, serta aktivitas pengangkutan dan penimbunan minyak. Berdasarkan hasil observasi lapangan, limbah tersebut memiliki karakteristik semi padat dengan kandungan hidrokarbon yang masih cukup tinggi sehingga dikategorikan sebagai limbah B3 yang memerlukan pengelolaan khusus sejak pertama kali dihasilkan. Sebelum memasuki tahapan penyimpanan dan pemanfaatan, perusahaan melakukan karakterisasi limbah berdasarkan kandungan oil content. Karakterisasi tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan jalur pengelolaan selanjutnya. Tabel 2 menunjukkan karakteristik *Sludge oil* content berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Tabel 2. Karkteristik *Sludge oil* berdasarkan *oil content*

No.	Karakteristik <i>Sludge oil</i> Berdasarkan <i>Oil Content</i>	Pengolahan
1	$\leq 20\%$	Jika kandungan <i>oil content</i> yang terdapat didalam <i>Sludge oil</i> $\leq 20\%$ maka <i>sludge oil</i> akan dimasukkan kedalam Jumbo bag yang akan disimpan kedalam TPS Limbah B3 sebelum akhirnya diserahkan kepada pihak ketiga berizin
2	21-80%	Jika kandungan <i>oil content</i> yang terdapat didalam <i>Sludge oil</i> 21-80%, maka <i>sludge oil</i> akan dimasukkan kedalam <i>sludge pond</i> dan dimanfaatkan sebagai bahan baku melalui metode <i>Sludge oil Recovery</i> (SOR)
3	$\geq 80\%$	Jika kandungan <i>oil content</i> yang terdapat didalam <i>Sludge oil</i> $\geq 80\%$, maka <i>sludge oil</i> akan dikembalikan ke tangki dan mengikuti proses pengolahan lanjutan sebagai bahan baku.

Karakterisasi merupakan tahapan awal yang menentukan keberhasilan sistem pengelolaan limbah B3. Berdasarkan hasil observasi, PT X telah menerapkan karakterisasi limbah sebelum dilakukan penyimpanan maupun pemanfaatan sehingga setiap limbah memperoleh perlakuan sesuai karakteristiknya. Pengelompokan berdasarkan *oil content* memungkinkan perusahaan menentukan limbah yang masih memiliki potensi pemanfaatan sebagai bahan bakar alternatif maupun alternatif material. Pendekatan ini menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan tidak hanya berorientasi pada pembuangan limbah, tetapi juga mempertimbangkan pemanfaatan kembali sesuai karakteristik limbah. Temuan ini sejalan dengan konsep *resource recovery* yang menempatkan karakterisasi limbah sebagai dasar dalam menentukan strategi pengelolaan limbah B3..

Implementasi Pewadahan dan Penyimpanan Sementara

Berdasarkan hasil observasi, *sludge oil* dikemas menggunakan jumbo bag yang dirancang untuk menampung limbah berbentuk semi padat. Wadah tersebut memiliki kekuatan mekanis yang memadai sehingga mampu meminimalkan potensi kebocoran selama penyimpanan maupun pemindahan limbah. Setiap wadah dilengkapi simbol dan label limbah B3

yang memuat identitas limbah, kode limbah, nama penghasil, serta tanggal pengemasan.

Setelah dikemas, limbah ditempatkan pada Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3. Berdasarkan pengamatan lapangan, TPS telah dilengkapi lantai kedap, ventilasi, perlindungan terhadap hujan dan panas, serta sistem pengamanan area. Kondisi tersebut bertujuan mengurangi kemungkinan pencemaran lingkungan selama limbah berada pada tahap penyimpanan sementara. Implementasi pewadahan dan penyimpanan merupakan bagian penting dalam mencegah perpindahan kontaminan ke media lingkungan. Penggunaan jumbo bag menunjukkan bahwa perusahaan telah menyesuaikan jenis wadah dengan karakteristik limbah yang bersifat semi padat. Selain itu, penerapan simbol dan label limbah B3 meningkatkan keterlacakan limbah selama proses penyimpanan hingga pengangkutan.

Dari hasil evaluasi terhadap ketentuan Permen LHK Nomor 6 Tahun 2021, implementasi pewadahan dan penyimpanan di PT X telah memenuhi persyaratan mengenai jenis wadah, pelabelan, simbolisasi, serta fasilitas penyimpanan sementara. Kondisi TPS yang memiliki lantai kedap dan sistem perlindungan terhadap cuaca juga berperan dalam mengurangi potensi pencemaran tanah maupun air akibat kebocoran limbah.



Gambar 1 a. Bagian dalam TPS LB3; b. *Jumbo bag* penyimpanan limbah B3
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Implementasi Pengangkutan Limbah B3

Setelah penyimpanan sementara, limbah dipindahkan menggunakan forklift menuju kendaraan pengangkut berupa wingbox. Berdasarkan hasil

observasi, kendaraan yang digunakan telah dilengkapi simbol limbah B3 dan dioperasikan oleh pihak ketiga yang memiliki izin pengangkutan limbah B3. Seluruh proses perpindahan limbah didukung oleh penggunaan manifest elektronik sehingga setiap perpindahan limbah dapat ditelusuri hingga diterima oleh pengelola akhir. Frekuensi pengangkutan dilakukan sebanyak tiga kali setiap minggu untuk mencegah penumpukan limbah di TPS.

Implementasi pengangkutan menunjukkan bahwa perusahaan tidak hanya memperhatikan aspek teknis perpindahan limbah, tetapi juga aspek legalitas dan administrasi. Penggunaan transporter berizin serta manifest elektronik memberikan jaminan keterlacakan (traceability) limbah sejak keluar dari TPS hingga diterima oleh pengelola akhir. Frekuensi pengangkutan yang rutin juga menunjukkan adanya pengendalian operasional untuk mengurangi risiko penumpukan limbah yang berpotensi meningkatkan risiko kebakaran maupun pencemaran lingkungan.

Implementasi Pemanfaatan Limbah oleh Pihak Ketiga

Berdasarkan data perusahaan, *sludge oil* di Tabel 3, yang dihasilkan tidak seluruhnya diperlakukan sebagai limbah akhir. Limbah dengan karakteristik tertentu dimanfaatkan oleh pihak ketiga sebagai alternative fuel dan alternative material. Pemanfaatan dilakukan setelah proses pemisahan berdasarkan kandungan oil content. Selama periode pengamatan, jumlah limbah yang dihasilkan mencapai 2.806,81 ton, sedangkan 2.762,61 ton telah diserahkan kepada pihak ketiga untuk dimanfaatkan.

Tabel 3. Data timbulan dan pengangkutan *sludge oil*

Bulan	Jumlah timbunan <i>Sludge oil</i> (ton)	Jumlah Pengangkutan <i>sludge oil</i> (ton)	sisa limbah ditps (ton)
Juli	780,59	113,68	666,91
agustus	1080,76	717,96	1029,71
september	0	948,48	81,23
oktober	625,39	291,77	414,85
november	312,39	593,1	134,14
desember	7,68	97,62	44,2
jumlah	2806,81	2762,61	44,2

Pemanfaatan limbah menunjukkan adanya penerapan konsep resource recovery, yaitu mengembalikan nilai guna limbah sebagai sumber energi

maupun material alternatif. Pendekatan tersebut mendukung pengurangan jumlah limbah yang harus ditimbun sekaligus meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah B3. Berdasarkan hasil evaluasi, implementasi pemanfaatan telah sesuai dengan ketentuan yang mengizinkan pemanfaatan limbah B3 sepanjang memenuhi persyaratan teknis dan dilakukan oleh pihak yang memiliki izin.

Evaluasi Implementasi berdasarkan Regulasi

Evaluasi implementasi ditunjukkan di Tabel 4 berdasarkan kesesuaian regulasi yang berlaku. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh tahapan pengelolaan limbah B3 jenis *sludge oil* di PT X telah diimplementasikan sesuai ketentuan teknis dan administratif yang berlaku. Implementasi tersebut ditunjukkan oleh penerapan karakterisasi limbah, penggunaan wadah yang sesuai, penyimpanan pada TPS Limbah B3, penggunaan transporter berizin, serta pemanfaatan limbah oleh pihak ketiga yang memiliki izin. Rangkaian kegiatan tersebut membentuk sistem pengelolaan limbah yang terintegrasi sehingga limbah dapat dikelola secara aman dan terdokumentasi dengan baik.

Tabel 4. Kesesuaian Tahapan Evaluasi Implementasi Berdasarkan Regulasi

Tahapan	Implementasi PT. X	Regulasi	Evaluasi
Karakterisasi	Berdasarkan <i>oil content</i>	Pp 22/2021	Sesuai
Pewadahan	<i>Jumbo bag</i>	Permen LHK 6/2021	Sesuai
Pelabelan	Simbol dan label B3	Permen LHK 6/2021	Sesuai
Penyimpanan	TPS Limbah B3	Permen LHK 6/2021	Sesuai
Pengangkutan	Transporter berizin & e-manifest	PP 22/2021	Sesuai
Pemanfaatan	<i>Alternative fuel and alternative material</i>	Pp 22/2021	Sesuai

Analisis Risiko Lingkungan

Untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi selama proses pengangkutan, dilakukan analisis menggunakan pendekatan HAZID

sederhana. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan analisis HAZID sederhana, potensi bahaya utama yang masih dapat terjadi meliputi:

1. Tumpahan Limbah Saat Penyimpanan;
2. Paparan Hidrokarbon Terhadap Pekerja;
3. Tumpahan Saat Pemindahan Limbah;
4. Kecelakaan Selama Pengangkutan;
5. Pencemaran Tanah Dan Air Akibat Kebocoran Limbah.

Implementasi pengelolaan telah memenuhi ketentuan regulasi, namun keberadaan potensi bahaya menunjukkan bahwa pengelolaan limbah B3 tetap memerlukan pengendalian risiko secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil observasi, perusahaan telah menerapkan berbagai tindakan pengendalian berupa penggunaan APD, penyimpanan pada TPS Limbah B3, penggunaan kendaraan khusus, serta prosedur operasional selama proses pengangkutan. Upaya tersebut menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan limbah tidak hanya berorientasi pada pemenuhan regulasi, tetapi juga pada pengurangan risiko terhadap pekerja dan lingkungan.

Penerapan tindakan pengendalian tersebut sejalan dengan prinsip pengelolaan petroleum sludge yang menekankan pentingnya identifikasi bahaya dan pengendalian risiko pada setiap tahapan pengelolaan untuk meminimalkan potensi pencemaran lingkungan dan paparan terhadap pekerja (Hasan et al., 2024). Selain itu, pengelolaan limbah B3 yang efektif tidak hanya ditentukan oleh kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga oleh penerapan sistem manajemen risiko, prosedur operasional yang terdokumentasi, serta upaya pencegahan dampak lingkungan secara berkelanjutan. Hasil penelitian mengenai implementasi Sludge Oil Recovery (SOR) di PT X juga menunjukkan bahwa penerapan prosedur operasional yang terintegrasi mampu mendukung pemanfaatan kembali sludge oil sekaligus mengurangi volume limbah yang harus dikelola sebagai limbah akhir (Nurdiasna et al., 2023).

Tabel 5. Hasil Identifikasi Bahaya (Hazid) pada Proses Pengangkutan Limbah B3 Jenis *Sludge oil*

No.	Tahapan Kegiatan	Potensi Bahaya	Dampak yang Mungkin Terjadi	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian
1.	Penyimpanan <i>sludge oil</i> di TPS limbah B3	Tumpahan atau kebocoran wadah limbah	Pencemaran tanah dan lingkungan sekitar	Sedang	Penyimpanan menggunakan wadah tertutup dan ditempatkan pada area TPS dengan lantai kedap
2.	Penanganan <i>sludge oil</i> oleh pekerja	Paparan <i>sludge oil</i> terhadap pekerja	Gangguan kesehatan atau iritasi kulit	Rendah	Penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan dan sepatu keselamatan
3.	Pemindahan limbah ke kendaraan pengangkut	Tumpahan limbah saat proses pemindahan	Kontaminasi area kerja	Sedang	Penanganan dilakukan sesuai prosedur dan pengawasan petugas
4.	Pengangkutan <i>sludge oil</i> ke pihak ketiga	Kecelakaan kendaraan pengangkut	Tumpahan limbah dan pencemaran lingkungan	Rendah–Sedang	Pengangkutan dilakukan oleh pihak ketiga yang memiliki izin dan mengikuti prosedur pengangkutan limbah B3

D. KESIMPULAN

Mekanisme penyimpanan sementara dan penyerahan limbah *sludge oil* kepada pihak ketiga di PT X telah diimplementasikan sesuai dengan persyaratan teknis dan administratif yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021. Implementasi tersebut ditunjukkan melalui penggunaan wadah yang sesuai, pelabelan limbah B3, penyimpanan di TPS Limbah B3, serta pengangkutan menggunakan pihak ketiga berizin yang didukung dengan sistem dokumentasi dan manifest elektronik, sehingga mendukung pengelolaan limbah yang aman, tertelusur, dan sesuai regulasi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, A. M. A., Kamal, R. S., Farag, R. K., & Abdel-raouf, M. E. (2024). Petroleum sludge formation and its treatment methodologies: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(6), 8369–8386. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-31674-3>
- Liu, C., Xu, Q., Hu, X., Zhang, S., Zhang, P., & You, Y. (2020). Optimization of Process Parameters of Rhamnolipid Treatment of Oily Sludge Based on Response Surface Methodology. *ACS Omega*, 5(45), 29333–29341. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c04108>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Permen LHK No 6 Tahun 2021. *Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia*, April, 5–24.
- Minister of Law and Human Rights of the Republic of Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. In *Sekretariat Negara Republik Indonesia* (Vol. 1, Issue 078487A, p. 483). <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Nurdiasna, W. R., Septiariva, I. Y., Suryawan, I. W. K., Sari, M. M., & Ulhasanah, N. (2023). Evaluation and Management of B3 Waste Sludge via the Sludge Oil Recovery (SOR) Program at PT. X Plaju. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 7(2), 92–103. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v7i2.3851>