

Perencanaan Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 Di PT. Mustika Indah Permai (Adaro Energy) Kabupaten Lahat

GUIDO ISHARPRASTYO PUTRO¹, DYAH ASRI HANDAYANI TAROEPRATJEKA¹

1. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
Email : guidoishar87@gmail.com

ABSTRAK

PT. Mustika Indah Permai (PT. MIP) adalah perusahaan pertambangan batubara dengan luas konsesi lebih dari 2.000 Ha. Dalam proses produksi, PT MIP bermitra dengan PT. Putra Perkasa Abadi (PT. PPA) yang menghasilkan limbah B3 dari alat berat yang dioperasikan. Sejak 2022, limbah B3 disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) milik PT. MIP. Dengan peningkatan target produksi menjadi 10 juta ton, TPS limbah B3 saat ini tidak mencukupi dan dinonaktifkan. Oleh karena itu, perlu perencanaan TPS limbah B3 sesuai PerMen LHK No. 6 Tahun 2021. Proses ini melibatkan identifikasi masalah, survei lapangan, dan pengumpulan data mengenai jenis limbah, karakteristik, timbulan, proses produksi, dan lokasi perencanaan. Data menunjukkan timbulan tertinggi limbah B3 pada Maret-Agustus 2023. TPS direncanakan 16,1m × 8,8m dengan fasilitas penyimpanan termasuk palet, drum besi, tangki, dan Intermediate Bulk Container. Fasilitas penunjang dan tanggap darurat seperti electric stacker, pompa oli, APAR, eyewasher, kotak P3K, pintu utama, dan pintu darurat.

Kata kunci: Limbah B3, Perencanaan TPS Limbah B3, Pertambangan

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi di sektor industri Indonesia menyebabkan peningkatan volume limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), yang memiliki dampak negatif pada lingkungan. Penanganan limbah B3 harus dilakukan dengan hati-hati, menghindari praktik seperti penimbunan, pembakaran, atau pembuangan ke lingkungan karena dapat membahayakan manusia dan makhluk hidup lainnya (Subekti & Astuti, 2022). Jumlah limbah B3 di Indonesia terus meningkat, mencapai 55 juta ton pada tahun 2017 dan konsisten naik menjadi sekitar 200 juta ton pada tahun 2020, meningkatkan potensi kerusakan lingkungan (Daudsyah & Rahmah, 2022). Dasar hukum pengelolaan limbah B3 terdapat dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021, yang mengharuskan badan atau individu yang menghasilkan limbah B3 untuk melakukan penyimpanan yang aman sesuai dengan peraturan teknis yang diatur.

PT. Mustika Indah Permai (PT. MIP) berencana memperluas area tambang dan meningkatkan produksi dari 3,5 juta ton pada tahun 2022 menjadi 10 juta ton pada tahun 2025. Sebagai bagian dari rencana ini, TPS limbah B3 yang sudah ada akan dinonaktifkan karena kapasitasnya tidak mencukupi. PT. MIP perlu menyusun rencana untuk TPS limbah B3 baru agar dapat menampung limbah B3 yang dihasilkan. Tujuan dari langkah ini adalah menciptakan TPS limbah B3 yang lebih

efisien dan sesuai dengan peraturan yang berlaku (Wibowo, 2023). Untuk mendukung produksi tambang, PT. MIP bekerja sama dengan PT. Putra Perkasa Abadi (PPA) sebagai kontraktor pertambangan. Kerjasama ini mencakup pemindahan tanah pucuk, pemindahan overburden, hingga penambangan batubara, namun tidak termasuk pengelolaan lingkungan atau limbah B3. Kontrak antara PT. PPA dan PT. MIP dimulai sejak bulan Juni 2022 dan memiliki durasi yang cukup lama, seiring dengan pembangunan fasilitas permanen oleh PT. PPA di lokasi PT. MIP.

PT. PPA, selaku kontraktor dari PT. MIP, terlibat dalam kegiatan produksi pertambangan. Dalam rangka kegiatan tersebut, berbagai jenis limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dihasilkan, seperti oli bekas, *filter* bekas, *hose* bekas, aki bekas, dan lainnya. Oleh karena itu, fokus dari tugas akhir ini adalah mengidentifikasi jumlah, jenis, dan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan, menyusun perencanaan TPS limbah B3, serta menetapkan rencana anggaran biaya dan Standar Operasional Prosedur (SOP) TPS limbah B3. Untuk menentukan kebutuhan ukuran TPS limbah B3, perencana akan menentukan jumlah puncak timbulan limbah B3 berdasarkan informasi dari unit pemeliharaan selama periode Maret hingga Agustus 2023, dan juga memperkirakan volume limbah yang dihasilkan dari aktivitas selain pemeliharaan.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini yaitu pertama dengan mengidentifikasi masalah yaitu terkait perencanaan TPS limbah B3 dimana permasalahan yang ada di lapangan adalah TPS limbah B3 yang berada di PT. MIP sudah di nonaktifkan. Penelitian ini menggunakan studi literatur berupa jurnal, buku dan peraturan terkait. Penelitian ini juga dilakukan dengan survey lapangan yang dilaksanakan untuk memahami kondisi aktual di lapangan dengan melakukan observasi langsung terhadap sumber, jenis, dan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan oleh kegiatan produksi PT. PPA di PT. MIP. Pada saat survei lapangan, dilakukan pengambilan data primer melalui wawancara dengan pekerja yang bertanggung jawab terhadap pemeliharaan unit dan observasi lapangan bersama pembimbing lapangan untuk menentukan lokasi TPS limbah B3 yang akan dibangun. Selanjutnya dilakukan pengolahan data dalam perencanaan TPS Limbah B3 dengan mengolah data *maintenance* unit selama periode Maret-Agustus tahun 2023, dimulai dari menghitung timbulan Limbah B3, Jumlah kemasan Limbah B3, dan Ukuran TPS Limbah B3. Setelah mengetahui timbulan, jenis dan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan, maka dilakukan perancangan TPS limbah B3 yang sesuai dengan peraturan atau standar.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1. Timbulan Limbah B3

Penentuan kemasan penyimpanan limbah B3 dilakukan berdasarkan ukuran dan kapasitasnya. Beberapa jenis kemasan yang digunakan mencakup drum yang diletakkan di atas alas palet dan tangki. Ukuran kemasan ditentukan berdasarkan jumlah limbah B3 yang dihasilkan, dengan mempertimbangkan efektivitas dari ukuran kemasan tersebut. Tabel 1 menggambarkan timbulan limbah B3 yang dihasilkan dari proses produksi PT. PPA pada periode bulan Maret hingga Agustus 2023.

Tabel 1. Jumlah Timbulan Tertinggi Limbah B3

No	Limbah B3	Satuan	Bulan						Timbulan Tertinggi
			Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	
1	Oli Bekas	Liter	12.633	11.025	13.908	22.926	16.884	21.295	22.926
2	Filter Bekas	Buah	608	882	1.105	1.462	1.376	1.606	1.606
3	Hose Bekas	Buah	1	12	13	28	7	5	28
4	Majun bekas	kg	160	57,3	73,6	86	88,2	97,2	160
5	Lampu TL	kg	18*	18*	18*	18*	18*	18*	18
6	Tanah Terkontami-nasi	kg	100*	100*	100*	100*	100*	100*	100

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan hasil pengolahan data yang kemudian direkapitulasi dalam Tabel 1 dipilih timbulan dengan jumlah tertinggi sebagai acuan dalam penentuan jumlah kemasan. Dengan menetapkan jumlah kemasan dari timbulan tertinggi, maka timbulan pada bulan lain atau yang memiliki jumlah timbulan lebih rendah akan tercakup.

Tabel 2. Jumlah Kemasan Limbah B3

No	Limbah B3	Satuan	Timbulan Tertinggi	Kemasan	Kapasitas Kemasan	Kebutuhan Kemasan	Kebutuhan Palet
1	Oli Bekas	Liter	22.926,56	Tangki	10.000 liter	2	3
				IBC	1.000 liter	3	
2	Filter Bekas	Buah	1.606	Drum	200 liter	19	6
3	Hose Bekas	Buah	28			1	
4	Lampu TL	Buah	18			1	
5	Majun bekas	kg	160			1	
6	Tanah Terkontaminasi	kg	100			1	

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Tabel 2 menampilkan jumlah kemasan yang diperlukan untuk penyimpanan sementara limbah B3 yang dihasilkan. Penetapan jumlah kemasan ini didasarkan pada kapasitas kemasan dan studi literatur.

3. 2. Simbol dan Label Limbah B3

Setelah jumlah dan jenis kemasan ditetapkan, kemasan-kemasan tersebut wajib dilengkapi dengan simbol dan label limbah B3. Informasi lengkap mengenai simbol dan label limbah B3 pada setiap kemasan dapat ditemukan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Simbol dan Label Limbah B3

No	Limbah B3	Karakteristik	Jenis Kemasan	Simbol Limbah B3	Label Limbah B3
1	Oli Bekas	Beracun, Mudah Menyala	Tangki dan IBC		
2	Accu Bekas	Beracun, Mudah Menyala	Drum Besi		 Jika Kosong:
3	Filter Bekas	Beracun, Korosif	Drum Besi		
4	Majun bekas atau Sejenisnya	Padatan Mudah Menyala	Drum Besi		
5	Hose Bekas	Beracun	Drum Besi		
6	Tanah Terkontaminas	Beracun	Drum Besi		

Sumber: Hasil Analisis, 2023

3.3. Ukuran TPS Limbah B3

Ukuran TPS limbah B3 ditentukan berdasarkan jumlah palet, drum, tangki serta IBC yang diperlukan. Selain itu, perlu memperhitungkan jarak antar gang agar sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021, serta memenuhi kebutuhan perusahaan untuk menggunakan *electric stacker*.

Tabel 4. Ukuran TPS Limbah B3

No	Tempat Penyimpanan	Jumlah	Ukuran Penyimpanan		
			Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Tempat penyimpanan tangki dan IBC untuk limbah B3 cair	1	6,7	8,4	56,28
2	Tempat penyimpanan palet dan fasilitas lainnya untuk limbah B3 padat	1	8,8	8,4	73,92
Luas Keseluruhan					130,20

Sumber: Hasil Analisis, 2023

3. 4. Rancang Bangun (*Design*) TPS limbah B3

Rancang bangun TPS limbah B3 disesuaikan dengan timbulan limbah B3 yang dihasilkan, yang kemudian akan disimpan di dalam TPS limbah B3 tersebut. Selain mempertimbangkan kapasitas penampungan limbah B3, perancangan TPS limbah B3 juga harus memperhatikan desain agar sesuai dengan peraturan, kebutuhan, dan keamanan fasilitas tersebut.

Denah TPS limbah B3 dirancang dengan spesifikasi bangunan menggunakan atap jenis *cladding* dan baja ringan untuk rangka pada atap, ventilasi dengan kawat jenis harmonika ukuran 10% dari luas ruangan, dinding menggunakan batu bata dengan tebal ±15 cm dengan plesteran dan acian ± 2,5 cm, Lantai di cat menggunakan cat epoxy agar lantai kedap air dan tidak bocor, yang dibangun diatas beton dengan kemiringan 1%, Talang air hujan dipasang pada sisi atap, dengan menggunakan bahan PVC berukuran 15x20 cm dan diameter 3 mm, Saluran cecceran memiliki lebar 20 cm dan kedalaman 30 cm, Pintu utama memiliki lebar 2 meter dengan tinggi 3 m, dan Pintu darurat memiliki ukuran tinggi sebesar 2,1 m dengan lebar 1,2 m.

3. 1. Fasilitas Pendukung

a. Pencahayaan

SNI 6197:2020 memberikan pedoman konservasi energi dalam perancangan, pengoperasian, dan pemeliharaan sistem pencahayaan. Pada TPS Limbah B3 PT. PPA *site* PT. MIP, tingkat pencahayaan untuk bagian gudang mengikuti standar industri dengan densitas daya lampu maksimum ditetapkan sebesar 4,84 watt/m². Lampu yang digunakan adalah lampu *tube luminescent* (TL) dengan densitas 50 watt, dengan perhitungan dapat dilihat pada Persamaan 1.

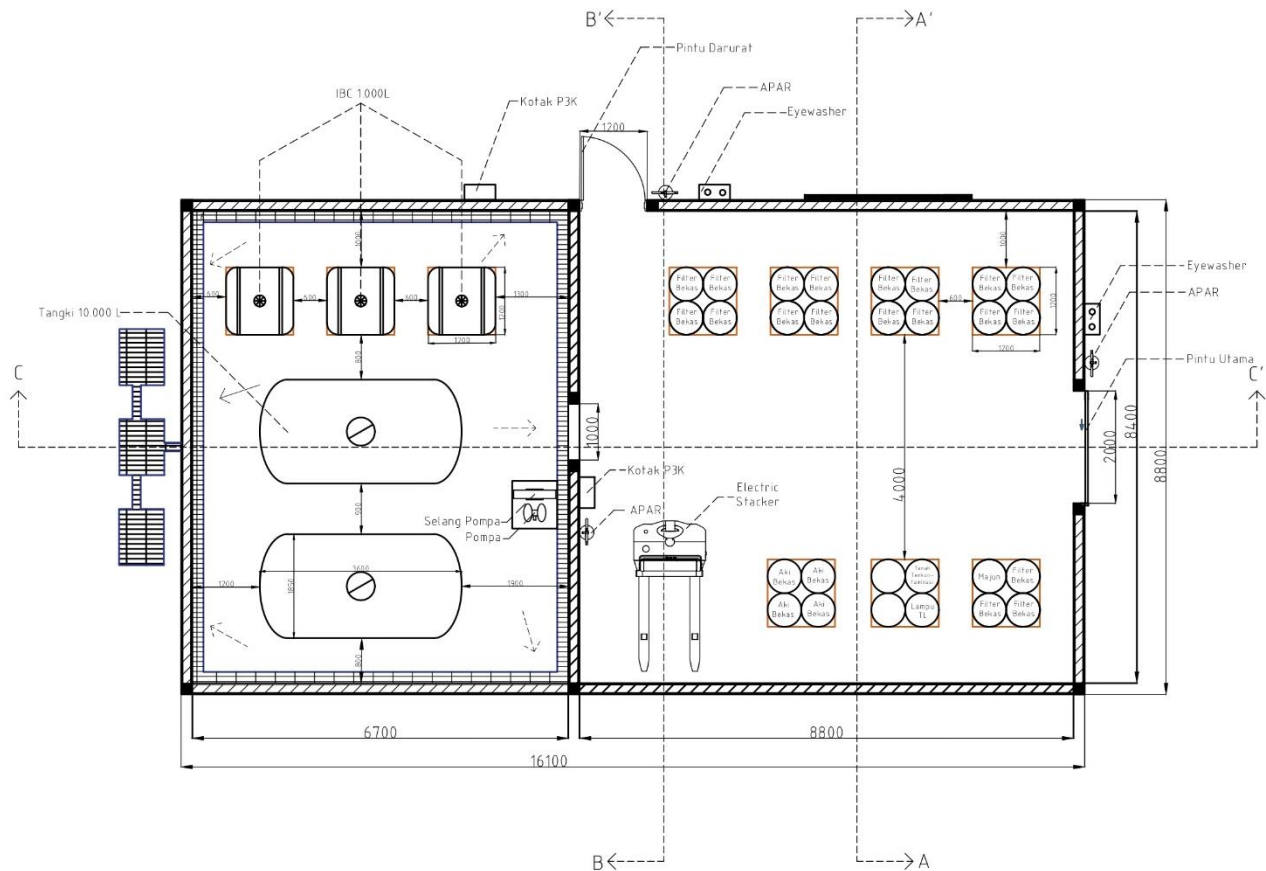
$$KL = \frac{LR \times DL}{\text{Watt/Lampu}} \quad (1)$$

$$KL = \frac{141,7 \text{ m}^2 \times 4,84 \text{ watt/m}^2}{50 \text{ watt}}$$

$$KL = 13,7 \approx 14 \text{ lampu}$$

b. Ventilasi

Berdasarkan ketentuan yang terdapat dalam SNI 03-6572-2001 mengenai tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara, TPS limbah B3 dikelompokkan sebagai kelas 7, yang artinya sebagai bangunan penyimpanan atau tempat di mana



Gambar 1 Denah TPS Limbah B3
Sumber: Hasil Analisis, 2023

ventilasi udara minimalnya harus mencapai 10% dari luas ruangan. maka dapat dihitung dengan Persamaan 1.

$$\begin{aligned}
 LV &= LB \times 10\% \\
 LV &= 149,69 \text{ m}^2 \times 10\% \\
 LV &= 14,96 \text{ m}^2 \approx 15 \text{ m}^2
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

3. 2. Fasilitas TPS Limbah B3

Kebutuhan fasilitas TPS limbah B3 harus disesuaikan dengan ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021, sekaligus mempertimbangkan kebutuhan operasional perusahaan. Fasilitas tersebut terdiri dari dua kategori utama, yakni fasilitas tanggap darurat dan fasilitas penunjang. Fasilitas tanggap darurat harus selalu siap digunakan untuk mengantisipasi potensi kejadian yang tidak diinginkan dan berpotensi membahayakan. Kehadiran fasilitas ini di TPS limbah B3 sangat penting guna menjamin keamanan dan kesehatan para pekerja serta lingkungan sekitar. Sementara itu, fasilitas penunjang merupakan sarana yang diperlukan oleh perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pekerjaan di TPS limbah B3. Tabel 5 berisi daftar fasilitas yang tersedia di TPS Limbah B3.

Tabel 5 Fasilitas TPS Limbah B3

No	Fasilitas	Jumlah
1	APAR	3
2	<i>Eyewasher</i>	2
4	Kotak P3K	1
5	Electrick Stacker	1
6	Pompa Oli	1
7	Papan Neraca Limbah	1
8	<i>Smoke Detector</i>	1

Sumber: Hasil Analisi, 2023

3. 3. Skema Pengangkutan

PT. MIP bekerja sama dengan pihak ketiga, yaitu penyedia jasa angkut limbah B3 yang PT. Bumi Khatulistiwa Bersama (PT. BKB) dan PT. Horas Miduk untuk melakukan kegiatan pengolahan limbah B3, untuk melaksanakan pengangkutan limbah B3 dan PT. Horas Miduk untuk kegiatan pengolahan. Pengangkutan tersebut dilaksanakan dengan frekuensi sebulan atau sesuai permintaan dari PT. MIP. Semua limbah yang dihasilkan oleh PT. MIP akan diangkut dan diolah oleh vendor, tidak ada yang diolah sendiri. Pengangkutan limbah dilakukan secara bulanan atau saat TPS Limbah B3 penuh, mengingat TPS tersebut memiliki kapasitas penyimpanan yang terbatas.

3. 4. Penentuan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerja

Penentuan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pekerjaan perencanaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) ini dilakukan dengan mengacu pada Analisis Harga Satuan Pekerja (AHSP) pada bidang pekerjaan umum yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum. pada Tabel 4. 6 dapat dilihat RAB pekerja yang direncanakan terbagi menjadi 7 bagian yaitu; pekerjaan persiapan, pekerjaan beton, pekerjaan kolom, pekerjaan balok, pekerjaan pemasangan bata, pekerjaan atap, dan pekerjaan pintu dan fasilitas.

Tabel 6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerja

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 4.000.000,00
2	Pekerjaan Beton	Rp 128.209.184,30
3	Pekerjaan Kolom	Rp 22.999.872,12
4	Pekerjaan Balok	Rp 10.864.859,51
5	Pekerjaan Pemasangan Bata	Rp 18.166.553,31
6	Pemasangan Atap	Rp 16.077.600,00
7	Pemasangan Pintu dan Fasilitas	Rp 189.684.560,51
Total		Rp 390.002.629,75

Sumber: Hasil Analisis, 2024

3. 5. Standar Operasional Prosedur (SOP) TPS Limbah B3

SOP ini menguraikan rangkaian kegiatan, mulai dari penerimaan informasi mengenai keberadaan limbah B3 hingga proses penyimpanan dan pengeluaran kepada pihak ketiga yang memiliki izin. Dokumen ini merinci peran operator TPS limbah B3 dalam pelaksanaan tugasnya.

Tabel 7 Standar Operasional Prosedur (SOP) TPS Limbah B3

No	Kegiatan	Penanggung Jawab	Keterangan
1	Menerima informasi dari fungsinya terkait adanya limbah B3	Penanggung Jawab Area	
2	Melakukan koordinasi Bersama operator limbah B3	Penanggung Jawab Area	
3	Menerima dan melakukan pemeriksaan Limbah B3	Operator TPS LB3 dan Penanggung Jawab Area	Limbah diantar ke TPS LB3 oleh penanggung jawab area dan diterima oleh operator TPS LB3. Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan hanya LB3 yang disimpan di TPS LB3
4	Menghitung berat dan mencatat di <i>Log Book</i>	Operator TPS LB3	Khusus Limbah Padat
5	Menyimpan dan memberi symbol dan label limbah B3	Operator TPS LB3	
6	Memasukan limbah B3 cair ke tangka atau IBC	Operator TPS LB3	Khusus Limbah Cair
7	Mencatat volume limbah B3 cair ke <i>log book</i>	Operator TPS LB3	
8	Menyimpan sesuai kemasan dan masa simpan LB3	Operator TPS LB3	
9	Menginformasikan ke QHSE untuk pengeluaran limbah B3	Operator TPS LB3	Limbah B3 dikeluarkan ketika kapasitas TPS LB3 sudah penuh dan QHSE menginstruksikan vendor berizin untuk mengangkut LB3
10	Menyerahkan ke vendor	Operator TPS LB3 dan Transporter LB3	Menyerahkan ke vendor yaitu PT. Bumi Khatulistiwa Bersama

Sumber: Hasil Analisis, 2024

3. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengolahan data, timbulan limbah B3 tertinggi pada periode bulan Maret hingga Agustus 2023 adalah sebagai berikut: oli bekas sebanyak 22.926 liter, *filter* bekas

- sebanyak 1.606 kg, *hose* bekas sebanyak 28 kg, majun bekas 160 kg, lampu TL 18 kg, dan tanah terkontaminasi 100 kg.
2. Dalam kegiatan produksi tambang batubara, dihasilkan limbah B3 dengan karakteristik dan sumber yang berbeda. Contohnya, oli bekas, *accu* bekas, *filter* bekas, majun bekas, *hose* bekas, lampu TL dan tanah terkontaminasi memiliki karakteristik beracun, juga bersumber tidak spesifik.
 3. Setelah mengetahui jumlah timbulan limbah B3, dilakukan penentuan ukuran TPS limbah B3 dengan ukuran panjang \times lebar, yaitu 16,1 meter \times 8,8 meter. Berdasarkan jenis dan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan, pada bagian belakang TPS, terdapat 2 tangki dan 3 IBC yang digunakan untuk menyimpan oli bekas di sekelilingnya dengan ukuran 6,7 meter \times 8,4 meter, dibuat tanggul dengan tujuan mengantisipasi tumpahan oli bekas. Selain kedua bagian tersebut, terdapat pula area penyimpanan limbah B3 lainnya seperti majun bekas terkontaminasi, filter bekas, tanah terkontaminasi, dan lampu TL dengan ukuran 8,8 meter \times 8,4 meter. TPS limbah B3 juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang kerja dan tanggap darurat, seperti 1 buah *electric stacker*, 1 buah pompa oli, 3 buah APAR, 2 buah *eyewasher*, 2 buah kotak P3K, serta 1 buah pintu utama dan 1 buah pintu darurat.
 4. Setelah merencanakan TPS limbah B3, RAB pekerja ditentukan berdasarkan analisis harga satuan pekerja bidang pekerjaan umum Kementerian Pekerjaan Umum. Total RAB yang dibutuhkan adalah Rp390.002.629.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Mustika Indah Permai dan PT Putra Perkasa Abadi atas bantuannya pada tahap pengumpulan data, serta tidak lupa juga kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam penyusunan jurnal ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Adaro Mining. (2023). Bisnis Kami: Adaro Mining. Diakses pada tanggal 8 Oktober 2023 dari <https://www.adaro.com/pages/read/7/22/mining>
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 6197:2020 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.
- Daudsyah, I. A., & Rahmah. (2022). Studi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Kawasan Pelabuhan Batu bara (Studi Kasus: PT X di Sumatera Selatan). *Journal of Science, Technology, and Virtual Culture*, 2. journal.itera.ac.id/index.php/jstvc
- Direktur Jendral Mineral Dan Batubara. 2019. Keputusan Direktur Jendral Mineral Dan Batubara Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor185.K/37.04/DJB/2019 Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Keselamatan Pertambangan Dan Pelaksanaan, Penilaian, Dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan.
- Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Indonesia. 2008. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 15 Tahun 2008 Tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan Di Tempat Kerja.
- Indonesia. 2013. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2016 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bejana Tekanan dan Tangki Timbun.
- Indonesia. 2021. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021.

- Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- PT. Putra Perkasa Abadi. (2023). Tentang Kami Putra Perkasa Abadi. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2023 dari <https://ppa.co.id/tentang-ppa/>
- Putri, N. A., Maodin, M. A., & Iqbal, M. (2020). Nilai Tambah Pemanfaatan Limbah pada Kegiatan Pertambangan sebagai Wujud Aplikasi Kaidah Pertambangan Yang Baik (Good Mining Practices). *Prosiding TPT XXIX PERHAPI 2020*, 751–756.
- Subekti, S., & Astuti, W. (2022). Perencanaan Tempat Penyimpanan Sementara Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Jenis Padatan di PT Wiraswasta Gemilang Indonesia Cabang Semarang. *Merdeka Indonesia Journal International (MIJI)*, 2.