

EVALUASI DAN INVENTARISASI PENGELOLAAN LIMBAH B3 DI UPT BALAI YASA PT.KAI YOGYAKARTA

Ahmad Sillahudin, Qorry Nugrahayu, Fajri Mulya Iresha
Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
e-mail : ahmadsillahudin7@gmail.com

Keywords:

Hazardous Waste,
temporary disposal
area, Balai Yasa
Yogyakarta

Abstract: Hazardous waste management is a way to avoid pollution and environmental damage resulting from the inspection, maintenance and repair of railway facilities at Balai Yasa Yogyakarta. The purpose of this research is to plan a hazardous waste management system in accordance with the applicable regulations by using the sampling method as a reference for conducting an inventory, then interviews and observations carried out to evaluate hazardous waste management so we can plan for a better design of hazardous waste management. The results of the study revealed that most of the hazardous waste generated in the process at the Balai Yasa Yogyakarta consisted of waste: used oil, used bulbs, used paint packaging, packaging of used thinners, contaminated rags, contaminated masks, and contaminated gloves. There is only one type of waste that is managed, namely oil waste. In addition, repairs to the storage process at the temporary disposal site are needed to provide labels and symbols, as well as to add the types of hazardous waste carried out so that the management of hazardous waste management in Balai Yasa Yogyakarta can better and adjust the conditions of the temporary dumping site to comply with BAPEDAL Number KEP-01/BAPEDAL/09/1995 and Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Number 30 of 2009.

Kata Kunci:

Limbah B3, Tempat
Penyimpanan
Sementara (TPS), Balai
Yasa Yogyakarta

Abstrak: Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun atau limbah B3 merupakan cara untuk menghindari pencemaran dan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan dari proses pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sarana kereta api di Balai Yasa Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem pengelolaan limbah B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku dengan menggunakan metode sampling sebagai acuan untuk melakukan inventarisasi, selanjutnya wawancara dan observasi dilakukan untuk mengevaluasi pengelolaan limbah B3 sehingga perencanaan sistem pengelolaan limbah B3 yang lebih baik dapat dilakukan. Hasil dari penelitian terkait limbah B3 diketahui bahwa sebagian besar limbah B3 yang dihasilkan dalam proses kegiatan di Balai Yasa Yogyakarta yaitu terdiri dari limbah: pelumas (oli) bekas, bohlam bekas, kemasan cat bekas, kemasan pengencer bekas, majun terkontaminasi, masker terkontaminasi, dan sarung tangan terkontaminasi. Hanya ada satu jenis limbah saja yang dilakukan pengelolaan yaitu limbah oli. Selain itu diperlukan perbaikan dalam proses penyimpanan di TPS yakni untuk memberikan label dan simbol, serta menambahkan jenis limbah B3 yang dilakukan agar pengelolaan limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta dapat lebih baik dan penyesuaian kondisi TPS agar sesuai dengan BAPEDAL Nomor KEP-01/BAPEDAL/09/1995 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No 30 tahun 2009.

1. Pendahuluan

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan salah satu dari empat Balai Yasa yang dimiliki oleh PT Kereta Api Indonesia (PT KAI) yang terdapat dipulau Jawa. Tiga di antaranya adalah Balai Yasa Manggarai, Balai Yasa Tegal dan Balai Yasa Gubeng. Salah satu pekerjaannya yaitu pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sarana kereta api, yang pada kegiatannya akan berkaitan langsung dengan limbah yang dihasilkan terutama limbah B3.

Berbagai jenis limbah industri B3 yang tidak memenuhi baku mutu yang dibuang langsung ke lingkungan merupakan sumber pencemaran dan perusakan lingkungan. Untuk menghindari kerusakan tersebut perlu dilaksanakan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup. Salah satu komponen penting agar program tersebut dapat berjalan adalah dengan diberlakukannya peraturan perundang-undangan lingkungan hidup sebagai dasar dalam menjaga kualitas lingkungan. Dengan diberlakukannya peraturan tersebut maka hak, kewajiban dan kewenangan dalam pengelolaan limbah oleh setiap orang, badan usaha maupun organisasi kemasyarakatan dijaga dan dilindungi oleh hukum (Setiyono, 2001).

Pengelolaan Limbah B3 yang baik dan benar tidak hanya meningkatkan citra perusahaan, nilai akan kesehatan dari pekerja dan lingkungan hidup sekitar juga akan berdampak baik dan sehat. Perusahaan akan seimbang dan mengikuti hasil dari pengelolaan yang dilakukan. Pentingnya merancang pengelolaan limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta karena penghasilan limbah B3 dengan jumlah yang cukup banyak perhari dengan masa kerja 5-6 hari kerja perminggu sehingga akan harus dilakukan dengan sistem

yang sesuai dengan peraturan dan tata cara yang berlaku.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Primer

Data primer akan diperoleh dengan mengetahui kondisi limbah yang ada, termasuk jenis limbah, sumber, volume, dan metode pengelolaan yang telah dilakukan. Untuk mencari data primer diperlukan cara berikut:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab seputar pengelolaan Limbah B3 di area tempat penyimpanan dan pengumpulan Limbah. Sasaran pihak yang akan diwawancarai yakni petugas HSE, dan PIC yang terkait seputar pengelolaan limbah B3 dan pihak yang pekerjaannya berhubungan langsung atau menghasilkan limbah B3.

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan menganalisa hasil dari pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan dengan mengidentifikasi jenis Limbah B3 dan mengetahui kondisi eksisting sesuai di lapangan.

c. Sampling

Sampling dilakukan dengan mengambil data secara langsung selama 8 hari sehingga dapat dilakukan proyeksi lebih lanjut untuk mengetahui jumlah timbulan.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data di luar penelitian untuk mendukung data primer dalam menganalisis data. seperti peraturan yang terkait dengan pengelolaan limbah berbahaya dan desain tempat pembuangan sementara. Peraturan terkait antara lain:

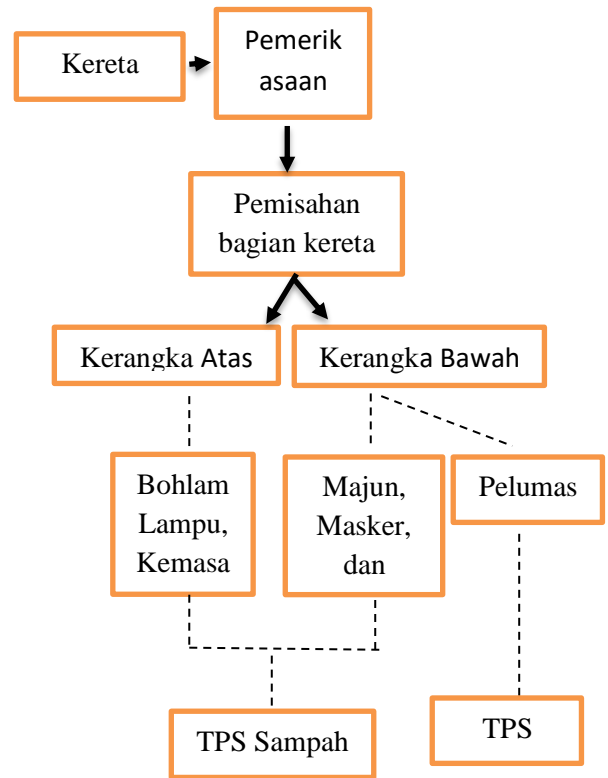
- a. Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahaya dan Beracun
- b. BAPEDAL Nomor KEP-01/BAPEDAL/09/1995 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahaya dan Beracun
- c. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No 30 tahun 2009 Tentang Laksana Perizinan dan Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya Serta Pengawasan Pemulihan Akibat Pencemaran Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya oleh Pemerintah Daerah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Eksisting Pengelolaan Limbah B3 UPT Balai Yasa Yogyakarta

Kondisi Eksisting merupakan kondisi yang telah dikerjakan dan terjadi di lokasi pengamatan. Limbah B3 yang mendominasi dihasilkan di Balai Yasa Yogyakarta berasal dari limbah perbaikan sarana kereta api kereta api mencakup limbah oli, majun terkontaminasi oli, masker dan sarung tangan terkontaminasi oli, dan kaleng bekas cat. Diantara itu semua hanya limbah oli yang masuk dalam pengelolaan Limbah B3 yaitu dengan pengumpulan dan penyimpanan di TPS yang telah tersedia.

Limbah B3 selain Oli seperti bohlam lampu bekas, bekas kemasan cat dan pengencer, majun terkontaminasi, sarung tangan terkontaminasi, dan masker terkontaminasi di buang dengan tempat yang sama dengan sampah domestik lainnya sehingga dalam proses pengambilan data di butuhkan sampling untuk mengetahui komposisi dan berat Limbah B3 yang tidak termasuk dalam pengelolaan. Berikut diagram proses pengelolaan limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta:



Gambar 3.1 Diagram Proses Pengelolaan Limbah B3

Dari diagram dapat diketahui sumber limbah B3 jenis bohlam, kemasan cat, dan pengencer berasal dari kegiatan perbaikan kerangka atas. Kerangka atas adalah bagian interior kereta atau bagian gerbong. Sedangkan limbah majun, masker, sarung tangan, dan oli berasal dari kegiatan perbaikan kerangka bawah yaitu bagian mesin dan roda kereta. Bagian kereta yang dalam proses perawatannya dibagi dua jenis untuk memudahkan proses perbaikan dan pengecekan kondisi kereta.

3.2 Identifikasi dan Inventarisasi Limbah B3 UPT Balai Yasa Yogyakarta

Hasil identifikasi terkait limbah B3 yang dihasilkan Balai Yasa Yogyakarta secara besar dari kawasan perbaikan sarana kereta api adalah limbah B3 yang dapat dilakukan inventarisasi antara lain limbah pelumas (oli) bekas, bohlam bekas, kemasan cat bekas dan

kemasan pelarut bekas, majun, masker, dan sarung tangan yang terkontaminasi limbah B3.

Berikut identifikasi dan inventarisasi untuk limbah B3 yang ada di Balai Yasa:

3.2.1 Pelumas (Oli) Bekas

Oli bekas diidentifikasi sebagai limbah B3 sesuai PP No 101 tahun 2014 yang termasuk dalam bahaya kategori 2 dari sumber tidak spesifik lainnya yang memiliki karakteristik mudah terbakar. Oli bekas yang dihasilkan di Balai Yasa Yogyakarta berasal dari perbaikan sarana kereta api kereta api dengan pengantian oli dan perbaikan kerangka bawah yaitu bagian mesin sarana kereta api.

Pengelolaan limbah oli bekas di Balai Yasa Yogyakarta dengan pengumpulan dan penyimpanan di drum lalu di simpan di TPS yang sudah tersedia yang kemudian diolah tingkat lanjut oleh pihak ketiga yang diangkut ke gudang UPT Andhika Makmur Persada.

Menurut penelitian yang dilakukan di PT.INKA Jawa Timur, penumpukan kemasan harus mempertimbangkan kestabilan tumpukan kemasan. Jika berupa drum (isi 200 liter), maka tumpukan maksimum 3 (tiga) lapis dengan tiap lapis dialasi dengan palet dan bila tumpukan lebih dan 3 (tiga) lapis atau kemasan terbuat dan plastik, maka harus dipergunakan rak (Rosana, 2001).

Pewadahan limbah oli di Balai Yasa Yogyakarta sudah menggunakan drum dengan kapasitas 200 liter namun dengan kondisi penyusunan yang tidak rapi sehingga akan menyulitkan pencatatan dan pengecekan kondisi limbah nantinya. Limbah pelumas (Oli) bekas yang diserahkan pihak Balai Yasa Yogyakarta ke gudang LPN Yogyakarta untuk dilakukan pengolahan oleh pihak ketiga yaitu PT. Andhika Makmur Persada seperti dalam tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Inventaris Limbah Oli Balai Yasa

Bulan	Pelumas (Oli) Bekas (Lt)
2017	
Januari	10.450
Februari	-
Maret	14.000
April	-
Mei	4.000
Juni	-
Juli	7.200
Agustus	4.000
September	15.600
Oktober	-
November	-
Desember	-
2018	
Januari	-
Februari	-
Maret	5.500
April	8.000
Mei	6.400
Juni	-
Juli	-

Sumber : Logistik Balai Yasa Yogyakarta, 2018

Dengan jumlah limbah oli pada tahun 2017 sebesar 55.250 liter maka rata-rata perbulan Balai Yasa Yogyakarta menghasilkan 4.604 liter dengan rata-rata perhari 153,46 liter limbah sehingga jika penyimpanan maksimal selama 3 bulan, dengan dipotong masa libur kerja sehingga dalam perencanaannya akan digunakan waktu selama 80 hari maksimal penyimpanan. Maka diperlukan wadah penyimpanan limbah oli dengan daya tampung sebesar 12.277 liter.

3.2.2 Bohlam Lampu Bekas

Bohlam lampu bekas diidentifikasi sebagai Limah B3 sesuai PP No 101 tahun 2014 sebagai produk yang terkontaminasi kandungan merkuri (Hg). Dalam peraturan bohlam bekas termasuk dalam bahaya 2 dengan terdapat 5-10 mg merkuri (Hg) sehingga dapat berdampak bagi manusia seperti kerusakan otak, hati, ginjal, penghambat fungsi enzim, gangguan saraf, mutasi genetik, hingga kematian (Alfian, 2006)

Lampu Bohlam bekas berasal dari proses penggantian lampu bohlam pada sarana yang diperbaiki, baik sarana kereta api, genset maupun KRD dengan rata-rata 100 bohlam lampu yang diganti dengan berat estimasi dalam penyerahan limbah sebesar 100kg.

Belum ada pengelolaan terhadap limbah bohlam bekas, limbah bohlam bekas hanya dibuang bercampur dengan sampah domestik lainnya. Inventarisasi juga belum dilakukan untuk limbah bohlam tersebut dikarenakan limbah bohlam tidak termasuk dalam sampah yang diserahkan ke gudang LPN yogyakarta melainkan hanya dibuang dan bercampur dengan sampah domestik yang ada. Untuk dilakukan perhitungan jumlah bohlam bekas di Balai Yasa Yogyakarta tidak dilakukan oleh penulis karena kondisi bohlam yang tersebar secara acak dan sudah alam keadaan tidak utuh atau pecah dan bercampur dengan sampah lainnya.

3.2.3 Majun, Masker, Sarung Tangan Bekas

Majun bekas, masker bekas dan sarung tangan bekas yang dipakai oleh para pekerja workshop secara langsung akan terkontaminasi oleh oli karena lingkungan workshop yang secara keseluruhan terkena paparan oli dalam setiap kegiatannya. Sesuai PP No 101 tahun 2014 majun, masker, sarung tangan yang terkontaminasi limbah B3 masuk dalam kategori bahaya 2 karena oli merupakan bahan beracun yang bersifat korosif, mudah terbakar, mudah meledak, reaktif, beracun, dan bisa menyebabkan iritasi bagi kulit manusia sehingga diperlukan pengumpulan dan penyimpanan seperti limbah B3 lainnya. Pengelolaan yang dilakukan di Balai Yasa Yogyakarta hanya membuang limbah tersebut ke tempat sampah yang tercampur dengan sampah domestik lainnya

Majun merupakan kain sisa atau potongan-potongan kain yang tidak dipakai dan

dijadikan sebagai sarana pembersihkan area yang terkena tumpahan oli. Majun sudah banyak digunakan karena lebih mudah dan murah seperti pada pengelolaan limbah oli di terminal bahan bakar minyak Luwuk Kabupaten Banggai yang memiliki pengelolaan limbah majun dengan Majun dikemas di dalam karung yang berlapiskan plastik dan diikat dengan kuat setelah dikemas. Disimpan menunggu pengangkutan oleh pihak ketiga (Habibi, 2017).

Berikut hasil inventarisasi sampah majun, masker, dan sarung tangan yang dapat dilihat dalam tabel 3.2:

Tabel 3.1 Data Limbah Majun, Masker, Sarung Tangan

Hari	Jenis Limbah B3	
	Majun, Sarung Tangan, dan masker	
	Kg	cm3
Rabu 11 Juli 2018	13	37
Kamis 12 Juli 2018	10,1	37
Jumat 13 Juli 2018	12,55	35
Senin 16 Juli 2018	13,3	40
Selasa 17 Juli 2018	12,6	48
Rabu 18 Juli 2018	13	38
Kamis 19 Juli 2018	13,7	41
Jumat 20 Juli 2018	13,3	40
Jumlah	101,55	316
Rata-rata	12,7	39,5

Dari data diperoleh rata-rata 12,7 Kg per 8 hari dan 39,5 cm3 per 8 hari yang kemudian diasumsikan waktu terlalu lama dalam penyimpanan sementara di TPS yakni selama 3 bulan, dengan dipotong masa libur kerja

sehingga dalam perencanaannya akan digunakan waktu selama 80 hari maksimal penyimpanan

3.2.4 Kemasan Kaleng Bekas Cat dan Kemasan Kaleng Bekas Pelarut

Kemasan Kaleng bekas cat diidentifikasi sebagai limbah B3 menurut lampiran PP No 101 tahun 2014 karena termasuk bahan yang mengandung timbal (Pb) dan termasuk dalam kategori bahaya 2. Timbal yang terkandung di dalam bekas kemasan cat dapat mengganggu kesehatan manusia seperti gangguan saraf dan reproduksi (Musthafia, et.al. 2006).

Kemasan kaleng bekas pelarut juga termasuk dalam limbah B3 kategori 2 menurut Lampiran PP No 101 tahun 2014 yang pelarut terhalogenasi maupun tidak terhalogenasi. Pelarut Thinner mengandung senyawa Toluena yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan untuk manusia seperti gangguan otak, saraf, dan tidur (WHO, 2000).

Pada perusahaan yang dalam proses produksi menggunakan cat dan pengencer sebagai salah satu rangkaian produksi akan menghasilkan limbah kemasan cat dan pengencer dengan jumlah yang cukup banyak seperti pada PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia. Perusahaan tersebut memiliki pengelolaan limbah B3 dengan konsep yang diadopsi dari RCRA (USA) yaitu konsep Cradle to Grave yang berisi identifikasi limbah B3, persyaratan-persyaratan mulai dari sumber (timbulan), penyimpanan, transportasi, pengolahan, dan penyingkiran/pemusnahan (disposal) limbah B3. Konsep ini merupakan upaya sistematis agar seluruh rangkaian (subsistem) dalam setiap teknik operasional pengelolaan limbah B3 berjalan sesuai rencana (Caesar, 2010).

Kemasan kaleng bekas cat dan pelarut Thinner tidak ada pengelolaan secara khusus di Balai Yasa Yogyakarta hanya dibuang

bercampur dengan sampah domestik yang sudah ada.

Tabel 4.3 Data Limbah Kemasan Cat dan Pengencer

Hari	Jenis Limbah B3	
	Kaleng Bekas Cat dan pelarut	
	Kg	cm ³
Rabu 11 Juli 2018	3,5	30,8
Kamis 12 Juli 2018	3	50,4
Jumat 13 Juli 2018	5,5	60,2
Senin 16 Juli 2018	4,8	62
Selasa 17 Juli 2018	4,5	58,7
Rabu 18 Juli 2018	4	46
Kamis 19 Juli 2018	3,7	39,2
Jumat 20 Juli 2018	5	56
Jumlah	34	403,3
Rata-rata	4,3	50,4

Dari data diperoleh rata-rata 4,3 Kg per 8 hari dan 50,4 cm³ per 8 hari yang kemudian diasumsikan waktu terlalu lama dalam penyimpanan sementara di TPS yakni selama 3 bulan, dengan dipotong masa libur kerja sehingga dalam perencanaannya akan digunakan waktu selama 80 hari maksimal penyimpanan.

3.3 Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 UPT Balai Yasa Yogyakarta

Setelah melakukan observasi dan wawancara di lapangan terkait pengelolaan limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta secara keseluruhan masih kurangnya jenis limbah B3 yang dilakukan pengelolaan di Balai Yasa Yogyakarta. Karena sesuai Lampiran PP No 101 tahun 2014 limbah B3 yang dihasilkan

tidak keseluruhan dilakukan pengelolaan sesuai karakteristik dan dampak yang ditimbulkan baik terhadap manusia maupun lingkungan. Selain harus dilakukan perbanyak jenis limbah B3 yang dikelola, pengelolaan yang sudah ada belum cukup sesuai dengan peraturan yang berlaku, masih ada kekurangan seperti penggunaan simbol dan logo limbah B3 dan fasilitas TPS limbah B3 yang belum memadai.

Tindakan pengurangan seperti penggantian penggunaan majun sebagai media pembersihan oli dan dapat diganti dengan media lain seperti serbuk kayu. Penggunaan masker, sarung tangan dengan kualitas yang lebih baik sehingga tidak mudah rusak dan kotor. Lalu penggunaan bohlam lampu dengan kualitas paling baik sehingga memperpanjang umur lampu dan memperlambat penggantian. Untuk seluruh limbah B3 yang teridentifikasi di Balai Yasa Yogyakarta seharusnya dilakukan pengelolaan dengan memperhatikan pengumpulan dan penyimpanan limbah agar tidak merusak lingkungan dan membahayakan kesehatan pekerja.

3.4 Perencanaan Rekomendasi Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3

TPS limbah B3 yang sebelumnya sudah dimiliki hanya melakukan satu jenis limbah saja yang disimpan yakni limbah pelumas (oli) bekas. Hal ini harus segera dilakukan penambahan jenis limbah karena masih banyak limbah B3 yang memerlukan penanganan dalam pengumpulan dan penyimpanan limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta. Untuk pelumas (oli) bekas diserahkan ke pihak ketiga dalam jangka waktu rata-rata 2-3 bulan (60-90 hari) dari sejak limbah dihasilkan dan disimpan di TPS, dalam perencanaan ini dilakukan pemilihan waktu selama 80 hari masa kerja karena perusahaan berhenti bekerja pada hari minggu dan pada hari sabtu dilakukan pekerjaan jika dibutuhkan saja.

Dalam perencanaan juga memperhatikan kemiringan lantai sebesar 1° sesuai PP No 30 tahun 2009 terkait pembangunan TPS. Berikut rincian rekomendasi untuk TPS limbah B3 yang sudah ada di Balai Yasa Yogyakarta agar dapat lebih optimal dan baik dalam proses pengelolaan limbah B3:

3.4.1 Penyimpanan

TPS limbah B3 di Balai Yasa direncanakan untuk menyimpan limbah oli, bohlam lampu, kemasan cat, kemasan pengencer (thinner), majun, masker, dan sarung tangan bekas dengan menggunakan media penyimpanan drum dan rak (pallet mesh).

Limbah pelumas (oli) bekas memerlukan tempat pengemasan berupa drum dengan ukuran 200 liter (daya tampung dikurang 10% untuk area bebas) dengan dimensi tinggi 87cm dan diameter 60cm, memerlukan sekitar 85 drum dengan estimasi 15.300 liter daya tampung untuk pengemasan limbah oli karena rata-rata perbulan Balai Yasa menghasilkan 4.604 liter limbah yang rata-rata perhari 153,46 liter limbah sehingga jika penyimpanan maksimal selama 3 bulan, dengan dipotong masa libur kerja sehingga dalam perencanaannya akan digunakan waktu selama 80 hari maksimal penyimpanan. Maka diperlukan wadah penyimpanan limbah oli dengan daya tampung sebesar 12.277 liter.

Drum yang akan dipakai seperti pada gambar 3.2:



Gambar 3.2 Drum Oli

Untuk limbah bohlam, kemasan cat, kemasan pengencer, majun, masker dan sarung tangan direncanakan akan dikemas dalam wadah yang sama yaitu bak container berupa pallet mesh seperti gambar 3.3:



Gambar 3.3 Pallet Mesh (Keranjang Besi)

Pallet mesh (Keranjang Besi) memiliki kelebihan yaitu memudahkan barang yang akan dimasukkan kedalamnya karena pallet mesh dapat dibuka dari setiap sisinya dan memiliki roda sehingga mempermudah dalam proses pemindahan. Pallet mesh juga dapat ditumpuk sehingga menghemat tempat penyimpanan TPS. Untuk menentukan pemakaian jumlah pallet mesh sebagai berikut:

Volume = Timbulan limbah perbulan x 80 hari
 *asumsi pengangkutan tiap 3 bulan maksimal
 Jumlah limbah majun, sarung tangan, dan masker yang akan disimpan:

- a) Rata rata limbah (kg) x 80 (hari)
 = 12,7 kg x 80 hari
 = 1.016 kg
- b) Rata rata limbah (cm³) x 80 (hari)
 = 39,5 cm³ x 80 hari
 = 3.160 cm³ atau 0,00316 m³

Jumlah limbah kaleng cat dan pengencer yang akan disimpan:

- a) Rata rata limbah (kg) x 80 (hari)
 = 4,3 kg x 80 hari
 = 344 kg
- b) Rata rata limbah (cm³) x 80 (hari)
 = 50,4 cm³ x 80 hari
 = 4.032 cm³ atau 0,004032 m³

Jumlah limbah bohlam yang akan disimpan:

- a) Rata rata limbah (kg))
 = 100 kg

Sehingga sesuai perhitungan maka yang akan dipakai adalah ukuran Pallet mesh Stocky 3 (80 x 60 x 64 cm atau 0,3 m³) untuk limbah bohlam dan kemasan cat dan pengencer sedangkan Pallet mesh Stocky 7 (120 x 100 x 89 cm atau 1,07 m³) untuk limbah majun, masker, dan sarung tangan dengan kapasitas masing-masing 800 kg dan 1.500 kg. Sehingga dibutuhkan 3 rak Pallet mesh dengan setiap jenis limbah yang berbeda didalamnya. Namun untuk Pallet mesh yang berisi limbah bohlam sebelum dimasukkan ke rak akan dilapiskan plastik terlebih dahulu agar serpihan kaca sisa bohlam lampu tidak jatuh dan membahayakan operator.

3.4.2 Pencehayaan

Pencahayaannya baik dari lampu maupun cahaya matahari harus memadai sebagai salah satu unsur penting dalam pembuatan TPS limbah B3. Hal ini memudahkan untuk proses operasional inspeksi rutin TPS. Sakelar listrik harus terpasang diluar bangunan agar mencegah munculnya sumber api dan pemasangan lampu harus 1 meter minimal di atas kemasan penyimpanan limbah B3 dengan posisi sakelar listrik berada diluar bangunan. Sistem pencahayaan mengacu pada SNI 03-6179-2000 dengan menentukan tingka pencayaan yang akan digunakan dalam perencanaan pembangunan. TPS limbah B3 dibalai yasa hanya memiliki satu lampu untuk penerangan di malam hari. Pemasangan lampu yang ada belum cukup untuk penerangan yang berfungsi untuk mengetahui kondisi limbah yang tersimpan pada saat malam hari. Dengan ukuran bangunan 15x7 meter direncanakan pemasangan 3 buah lampu.

3.4.3 Ventilasi

Bangunan TPS harus memiliki sistem ventilasi udara yang baik dan cukup selain itu

juga harus tetap mencegah masuknya hal-hal yang dapat mengganggu tempat penyimpanan limbah B3 seperti masuknya binatang-binatang kecil. Kondisi bangunan dibuat tanpa plafond agar ventilasi udara diruangan terasa cukup. Sesuai dengan SNI 03-6571-2001 maka ventilasi alami adalah dengan memiliki jumlah bukaan yang tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan. Ventilasi yang sudah ada sudah cukup untuk pencahayaan matahari namun kemungkinan masuknya binatang kecil dan debu sangat besar karena bangunan ventilasi bangunan digabung dengan bangunan sebelah TPS yaitu gudang. Sehingga rekomendasi yang berikan dengan memasang jaring yang lebih rapat dan menutup bagian bangunan yang terhubung dengan bangunan sebelahnya untuk menjaga limbah agar tidak terkontaminasi hal yang tidak diinginkan.

3.4.4 Peralatan Tanggap Darurat

Peralatan-peralatan yang harus disediakan dalam hal darurat dalam pelaksanaan kegiatan di TPS limbah B3 meliputi:

- Alat pelindung diri (APD);
- Drum kosong;
- Label penanda drum;
- Bubuk deterjen;
- Sapu;
- Sekop;
- Corong logam;
- Bahan penyerap (absorben) seperti: pasir, granulated clay, serbuk gergaji, kain majun.

Untuk alat dalam tanggap kebakaran yang harus disediakan meliputi:

- Alat pemadam api ringan (APAR)
- Pendeteksi api (Fire detector) yang dapat memberikan sinyal alarm jika mendeteksi sumber api yang muncul untuk mencegah penyebaran luasan api karena sudah diketahui jika terjadi sesuatu hal.

TPS yang sudah ada belum memiliki alat-alat darurat tersebut. Agar TPS siap dalam

keadaan darurat maka diperlukan penambahan alat-alat tersebut.

3.4.5 Label dan Simbol

Berikut label limbah B3 yang berisikan informasi terkait limbah tersebut:



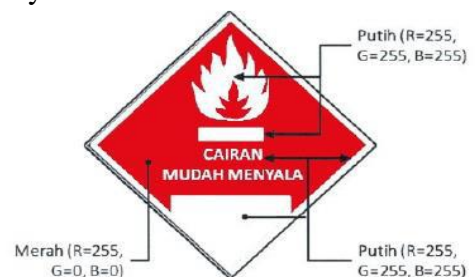
Gambar 3.4 Label Limbah B3

(Sumber:Kepka Bapedal,1995)

Sesuai dengan PP No 101 tahun 2014/ Untuk penerapannya dalam jenis limbah B3 yang akan disimpan di TPS limbah B3 Balai Yasa Yogyakarta dengan menyesuaikan limbah B3 yang dihasilkan yaitu dengan simbol berikut:

- Mudah menyala

Digunakan untuk kemasan limbah yang memiliki karakteristik mudah menyala jika terkena paparan api seperti limbah pelumas (oli) bekas. Simbol ini akan dipasang disetiap drum berisi limbah pelumas (oli) bekas. Berikut limbah simbol mudah menyala:

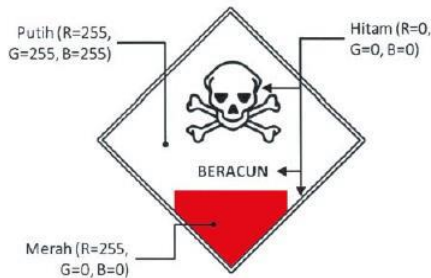


Gambar 3.5 Simbol Limbah B3 Cairan Mudah Menyala

(Sumber:Kepka Bapedal,1995)

b) Limbah Beracun

Digunakan untuk kemasan limbah yang memiliki karakteristik beracun jika memiliki kontak langsung terhadap lingkungan hidup seperti limbah majun, masker, sarung tangan, dan bohlam bekas. Berikut simbol limbah beracun:



Gambar 3.6 Simbol Limbah B3 Beracun

(Sumber:Kepka Bapedal,1995)

3.4.6 Operasional

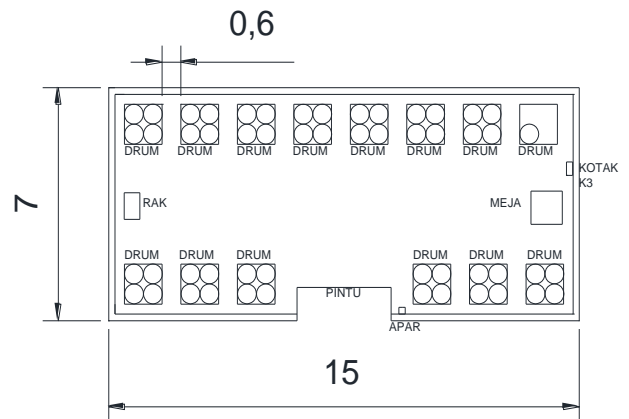
Dalam pelaksanaan operasional TPS limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta akan memerlukan operator sebagai person in charge atau yang bertanggung jawab baik dalam perawatan maupun menjalankan fungsi dari TPS tersebut. Seseorang tersebut harus memiliki kriteria sebagai berikut:

- a) Mengetahui dan dapat melakukan identifikasi terhadap bahaya dan pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya bahaya di TPS
- b) Dapat melakukan tindakan awal terhadap adanya ceceran dari limbah B3 dengan peralatan yang sudah ada
- c) Melakukan pencatatan terkait masuk dan keluarnya limbah B3

3.4.7 Layout desain TPS

Ukuran TPS yang sudah ada yaitu 15x7 meter cukup untuk menyimpan drum sebanyak 85 drum dan 2 rak dengan penyusunan drum menjadi 2 tingkat dan rak 2 tingkat dengan jarak setiap blok kemasan limbah sebesar 60cm

Berikut layout penempatan kemasan tampak atas desain TPS limbah B3 yang direncanakan:



Gambar 3.7 Layout dimensi TPS Limbah B3 tampak atas

3.4.8 Desain Perencanaan TPS

Berikut desain TPS Limbah B3 dengan memperhatikan pemaksimalan ukuran yang sudah ada namun dengan fungsi maksimal:

a) Tampak depan TPS

Desain tampak depan TPS limbah B3 Balai Yasa Yogyakarta dengan posisi pintu berada ditengah yang berfungsi mempermudah proses pengangkutan limbah masuk maupun keluar TPS. Berikut desain tampak depan TPS:

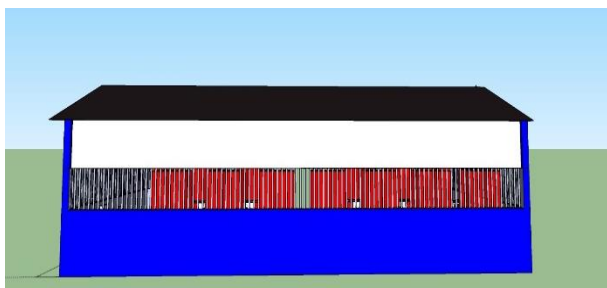


Gambar 3.8 Tampak Depan TPS

b) Tampak belakang TPS

Desain tampak belakang TPS limbah B3 Balai Yasa Yogyakarta dengan pembangunan ventilasi di sekeliling

bangunan yang berguna baik untuk sirkulasi udara dan cahaya matahari yang masuk ke bangunan. Berikut desain tampak belakang TPS:



Gambar 3.9 Tampak Belakang TPS

c) Desain bagian dalam TPS

Desain untuk bagian dalam TPS harus rapi untuk mempermudah kegiatan pencatatan dan penyimpanan limbah, maka di buat blok untuk drum limbah oli agar mempermudah akses jalan di dalam TPS. Berikut desain bagian dalam TPS limbah B3 Balai Yasa Yogyakarta:



Gambar 3.10 Tampak Bagian Dalam TPS

4. Kesimpulan

- 1) Balai Yasa Yogyakarta menghasilkan limbah B3 dengan di dominasi oleh limbah pelumas (oli) bekas, bohlam bekas, majun terkontaminasi, masker terkontaminasi, sarung tangan terkontaminasi, kemasan kaleng cat, dan kemasan kaleng pengencer (*thinner*).
- 2) Pengelolaan limbah B3 di Balai Yasa Yogyakarta hanya melakukan pengelolaan terhadap limbah oli saja, namun belum ada simbol dan logo informasi yang ditempe di setiap kemasan drum oli.
- 3) TPS yang ada belum sesuai berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 30 tahun 2009, BAPEDAL Nomor KEP-01/BAPEDAL/09/1995 dan PP No 101 tahun 2014 terkait logo, simbol, jenis limbah yang dilakukan pengelolaan, pengemasan, pencahayaan, ventilasi, peralatan tanggap darurat, dan operasional TPS.

5. Daftar Pustaka

- Alfian, 2006. Merkuri: Antara Manfaat dan Efek Penggunaannya Bagi Kesehatan Manusia dan Lingkungan. Medan: USU Repository
- Babu, B.V dan Ramakhrisna,V. 2010. Hazardous Waste Management in India. Birla Institute of Technology & Science. Journal, India.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-6197-2000 Tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-6572-2001 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.
- Cesar, Ratman, dan Syafrudin. 2010. Penerapan Pengelolaan Limbah B3 di PT. Toyota

- Motor Manufacturing Indonesia. Jurnal Presipitasi
- Environmental Research and Development. Vol 2 No.1 page 36
- Dayo, Felix B. International Issues in Hazardous Waste Management. Journal. Nigeria
- Habibi, Rahayu, Ratih, Amansyah, Munawir, Abd. Majid HR. Lagu, Aeni, Syahratul. 2017. Gambaran Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Di Terminal Bahan Bakar Minyak Luwuk Kabupaten Banggai. Makassar.
- Prodi Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Keputusan BAPEDAL Nomor KEP-01/BAPEDAL/09/1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- Keputusan Bapedal Nomor 255/BAPEDAL/08/1996 Tentang Cara Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3
- Massimo Delogu, Del Pero Fransisco, Lorenzo Berzil, Marco Pierini, dan Davide Bonaffini. 2016. End-of-Life in the railway sector: Analysis of recyclability and recoverability for different vehicle case studies. University of Florence. Italy
- Mauro, Laruccia, Maia. 2011. A Study of Consumer Behavior on Recycling of Fluorescent Lamps in São Paulo, Brazil. Brazil. Universidade Braz Cubas
- Mudgal, Manish, B.Chakradhar, dan Rajnish Shrivastava. 2007. Advances in Treatment Technologies for Industrial Hazardous Waste Management. Journal. India
- Musthapha, I. 2007. Advances in Threatment Technologies for Industrial Hazardous Wate Management. Journal of
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No 30 tahun 2009 Tentang Laksana Perizinan dan Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya Serta Pengawasan Pemulihan Akibat Pencemaran Libah Bahan Beracun dan Berbahaya oleh Pemerintah Daerah.
- Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengolahan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya.
- Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah
- Rosana, Kusuma, Angga. 2011. Sistem Penyimpanan dan Pengumpulan Minyak Pelumas Bekas Sebagai Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. Inka (Persero) Madiun Jawa Timur. Surakarta. Universitas Sebelas Maret
- Setiyono. 2001. Dasar Hukum Pengrlolaan Limbah B3. Jurnal Teknik Lingkungan
- UNDP (United National Develpoment Programme) GEF Global Healthcare Wate Project : Guidance on Mercury Cleanup, Storage, dan Transport.
- William.2015.www.nasional.kompas.com/read/2015/09/10/173620730/Mengenal.Bahan.Dasar.untuk.Membuat.Oli
- World Health Organization (WHO). 2000. Chapter 5.14. Toluene.
- www. Jualpalletmesh.com/product/pallet-mesh diakses pada 8 agustus 2018