

## Pengelolaan LB3 di Perusahaan Listrik Negara PUSHARLIS UP2 WIII Bandung

Eka Wardhani<sup>1</sup> dan Muhammad Viqi Rafianto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi  
Nasional Bandung Jalan PHH Mustofa No 23 Bandung 40124  
E mail: [ekawardhani08@gmail.com](mailto:ekawardhani08@gmail.com)<sup>1</sup>, [viqirafianto06@gmail.com](mailto:viqirafianto06@gmail.com)<sup>2</sup>

*Received 1 Oktober 2021 | Revised 1 November 2021 | Accepted 15 November 2021*

### ABSTRAK

*PUSHARLIS UP2 WIII merupakan workshop yang bergerak dalam bidang desain, reverse engineering peralatan ketenagalistrikan, manufaktur dan perbaikan peralatan ketenagalistrikan. Proses yang terjadi di workshop ini menghasilkan LB3. Maksud penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar tingkat kepatuhan pengelolaan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII Bandung terhadap aturan yang berlaku. Berdasarkan identifikasi dihasilkan tujuh jenis LB3 yaitu Coolant bekas (A345-1), sludge logam Fe dan Al (A345-2), sarung tangan dan kain majun, terkontaminasi (B110D), limbah terkontaminasi B3 (A108d), limbah elektronik (lampu TL, PCB, karet kawat) (B107d), oli bekas (B105d), Toner (B353-1), dan kemasan bekas B3 (cat, solvent, dan freon) (B104d). Pengelolaan LB3 telah dilakukan dengan baik mulai dari pengemasan, penyimpanan di TPS, pelabelan, dan pengangkutan ke pihak ketiga berizin. Hal yang harus ditingkatkan yaitu melengkapi fasilitas tanggap darurat di TPS LB3 antara lain dengan fasilitas pertolongan pertama pembersih mata dan alarm sebagai peringatan dini potensi kebakaran. Bangunan TPS LB3 perlu adanya simbol LB3 yang dilekati pada bagian dinding bangunan TPS LB3 sesuai dengan karakteristik dominan yang sebelumnya telah ditentukan.*

**Kata Kunci:** *Pengelolaan, PUSHARLIS UP2 WIII, Limbah beracun dan berbahaya.*

### ABSTRACT

*PUSHARLIS UP2 WIII is engaged in the design, reverse engineering of power equipment, manufacturing, and repair of electrical equipment. The process that occurs in this workshop produces toxic and hazardous waste (THW). The purpose of this research is to find out the level of compliance of the THW management at PUSHARLIS UP2 WIII Bandung to the applicable regulations. Based on the identification, seven types of THW were produced, namely used coolant (A345-1), Fe and Al metal sludge (A345-2), cotton cloth gloves, contaminated (B110D), waste, contaminated with THW (A108d), electronic waste (lamps, PCB, wire rubber) (B107d), used oil (B105d), Toner (B353-1), and used THW packaging (paint, solvent, and freon) (B104d). THW has been well managed, starting from packaging, storage at THW temporary storage, labeling, and transportation to licensed third parties. Things that must be improved are completing emergency response facilities at a temporary storage area THW with eyewash as the first-aid facility for eye cleaning contaminated with LB3 and an alarm as an early warning of the potential fire. The TPS THW building needs a THW symbol attached to the wall of the temporary storage area THW building based on the predetermined dominant characteristics.*

**Key word:** *management, PUSHARLIS UP2 WIII, toxic and hazardous waste*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk yang terus mengalami peningkatan menyebabkan kenaikan kebutuhan energi listrik. Ketergantungan yang sangat tinggi dalam pemakaian daya listrik (Watt) tidak hanya untuk kebutuhan penerangan, tetapi juga untuk mendukung kegiatan ekonomi [1]. PT PLN (Persero) harus terus mengoptimalkan produksi listrik untuk masyarakat sehingga harus melakukan penanganan *maintenance*, *repair*, dan *overhaul* dalam jumlah yang besar yang dilakukan oleh Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (PUSHARLIS). Unit ini memiliki lima cabang Unit Pelaksana Produksi (UP2) salah satunya yaitu PUSHARLIS UP2 *Workshop* III (PUSHARLIS UP2 WIII). Lokasi PUSHARLIS UP2 WIII Bandung terletak di Jalan Banten No. 10, Kelurahan Kebonwaru, Kecamatan Batununggal, Kota Bandung yang berada di areal kegiatan industri lama di Kota Bandung [1].

PUSHARLIS UP2 WIII bergerak dalam bidang desain, *reverse engineering* peralatan ketenagalistrikan, manufaktur dan perbaikan peralatan ketenagalistrikan. Keempat komponen yaitu *design*, *reverse engineering*, *manufacture*, and *repair* tersebut terintegrasi melalui pengendalian kualitas yang baik, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas dan daya saing [1]. PUSHARLIS UP2 WIII Bandung dalam proses operasinya menghasilkan limbah bahan beracun dan berbahaya (LB3).

Pengelolaan LB3 memerlukan perhatian khusus dan utama supaya tidak menimbulkan dampak negatif baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Penelitian mengenai pengelolaan LB3 di beberapa tempat telah banyak dilakukan, seperti pengelolaan LB3 di rumah sakit di Kota Bandung dan Batam dengan fokus penelitian pada LB3 infeksius yang dihasilkan dari aktivitas rumah sakit tersebut [2] [3]. Pengelolaan LB3 di industri kertas dan tekstil yang menghasilkan LB3 pada setiap proses produksinya [4] [5]. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penghasil LB3 telah melakukan pengelolaan limbah tersebut dengan baik dan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Undang-Undang No. 32 tahun 2009 (UU 32/2009) tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup pasal 59 dijelaskan bahwa setiap orang yang menghasilkan LB3 wajib melakukan pengelolaan terhadap LB3 yang dihasilkannya. Menurut Peraturan Pemerintah No. 101 tahun 2014 (PP 101/2014) kegiatan pengelolaan dapat meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan. Tujuan utama pengelolaan LB3 tentunya adalah untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18 tahun 1999 (PP 18/1999) dengan berbagai macam jenis LB3 yang dihasilkannya, maka PUSHARLIS UP2 WIII Bandung memiliki kewajiban untuk mengelolanya sesuai peraturan yang ada. Proses pengelolaan LB3 yang dilakukan oleh PUSHARLIS UP2 WIII Bandung inilah yang menjadi fokus utama penelitian ini. Maksud penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar tingkat kepatuhan pengelolaan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII Bandung terhadap aturan yang berlaku.

## 2. METODOLOGI

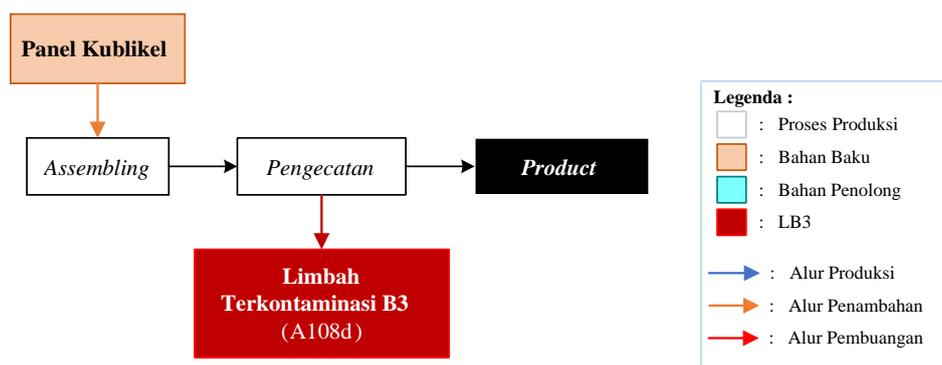
Penelitian diawali dengan melakukan studi pustaka, dengan tujuan pengumpulan data dan informasi yang berasal dari referensi berupa buku, jurnal, laporan dan *website* yang berhubungan dengan pengelolaan LB3. Kegiatan ini dilakukan untuk mencari acuan untuk menganalisis dan mengevaluasi sistem pengelolaan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII Bandung. Langkah penelitian selanjutnya yaitu pengumpulan data sekunder dan primer. Pengumpulan data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di area *workshop* PUSHARLIS UP2 WIII Bandung serta melakukan dokumentasi kegiatan dan wawancara. Pengumpulan data sekunder ditempuh dengan cara mencari informasi melalui buku arsip dan data lainnya mengenai gambaran umum perusahaan, fasilitas perusahaan, dan data pengelolaan LB3 di area *Workshop* PUSHARLIS UP2 WIII Bandung.

Pengolahan data dilakukan untuk mengubah data yang sudah didapatkan menjadi lebih mudah dipahami sehingga diperoleh hasil penelitian. Analisis dan pembahasan dilakukan dengan meninjau kesesuaian penerapan pengelolaan LB3 di lokasi penelitian dengan PP 101/2014, Keputusan Kepala Badan pengendali Lingkungan No. 1 tahun 1995 (Kep Bapedal 1/1995) tata cara pengumpulan LB3, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 tahun 2013 (Permen LH 14/2013) tentang simbol dan label LB3, dan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No.725 tahun 2004 Kep Dirjenhubdar 725/2004) tentang pengangkutan LB3 di jalan. Kesesuaian pengelolaan LB3 dievaluasi dengan metode *checklist*. Aspek teknis yang dikaji meliputi pewadahan, pelabelan, pengangkutan, dan penyimpanan di Tempat Penampungan Sementara (TPS) LB3.

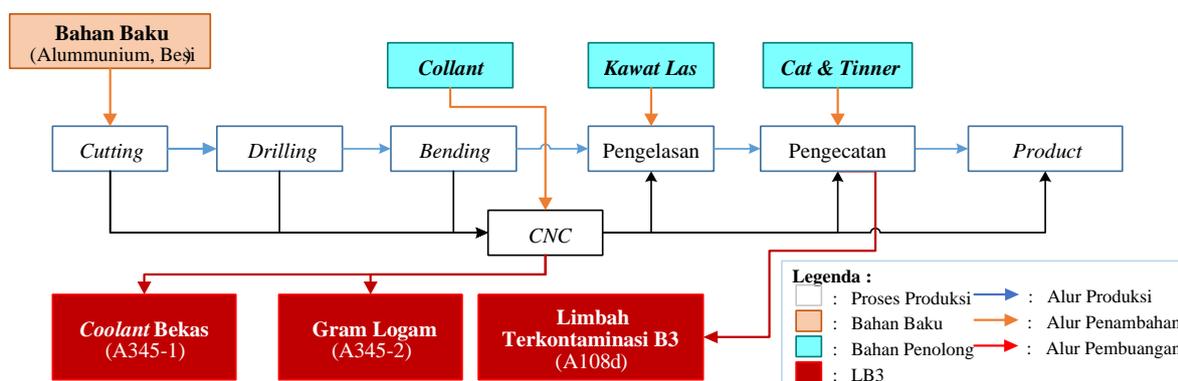
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Identifikasi dan Perhitungan Timbulan LB3

Proses identifikasi LB3 dilakukan dengan mencocokkan limbah-limbah yang dihasilkan dari proses produksi maupun utilitas yang ada di PURHALIS UP2 WIII dengan daftar LB3 yang terdapat pada Lampiran PP 101/2014 tentang pengelolaan LB3. PUSHARLIS UP2 WIII memiliki tiga buah *Workshop*. *Workshop 1* melakukan proses *assembling* atau perakitan pada peralatan kublikel fabrikasi yang dilakukan di luar PUSHARLIS UP2 WIII. *Workshop 2* dan 3 melakukan pekerjaan berupa *cutting*, *drilling*, *bending*, *Computer Numerical Control* (CNC), pengelasan, dan pengecatan. Gambar 1 menyajikan proses produksi di *Workshop 1*. Gambar 2 menyajikan proses produksi di *Workshop 2* dan 3.



Gambar 1. Proses Produksi *Workshop 1*  
Sumber: [1]



Gambar 2. Proses Produksi *Workshop 2* dan 3  
Sumber: [1]

*Cutting* merupakan awal proses produksi pada dalam proses produksi pembuatan *sparepart*, kemasan *box* produk, maupun lemari, yaitu proses pemotongan logam (aluminium/besi) yang berupa plat-plat logam sesuai dengan pola-pola yang diinginkan. Proses *cutting* tidak menggunakan bahan penolong

(*coating oil/ soluble oil*) dalam proses pengerjaannya, hanya menggunakan alat mata potong untuk memotong *plat-plat* tersebut. Oleh karena itu limbah potongan, *scrap* maupun logam yang dihasilkan masih berupa bahan baku logam yang tidak terkontaminasi apapun hanya berubah bentuk sehingga tidak dikategorikan sebagai LB3. *Drilling* merupakan proses pemahatan logam dan melubangi dari logam [1]. Proses-proses tersebut tidak menggunakan bahan penolong *coating oil* atau *soluble oil* (*coolant*), namun hanya menggunakan air sebagai pendingin logam agar saat proses logam tidak terlalu berubah bentuk karena gesekan yang terjadi. Proses tidak menggunakan bahan penolong *emulsi minyak* (*coating oil/soluble oil*) limbah potongan, *scrap* maupun logam yang dihasilkan tidak dikategorikan sebagai LB3.

*Bending* merupakan proses pembengkokan atau pembentukan logam (aluminium/besi), sehingga membuat tekukan-tekukan yang diinginkan sesuai dengan bagian-bagian dari produk yang diinginkan. Proses ini tidak menghasilkan LB3 karena hanya menggunakan bahan baku (aluminium/besi) dan tidak ada bagian bahan baku tersebut yang dibuang dalam proses pengerjaannya. CNC memiliki proses yang sama dengan proses *drilling*, namun memiliki presisi yang lebih tinggi. Proses CNC menggunakan bahan penolong *soluble oil* berupa *coolant* sebagai pendingin logam (aluminium/besi) agar saat proses, logam tidak berubah bentuk karena gesekan yang terjadi [1]. *Coolant* yang jenuh akan menjadi LB3 dengan kode limbah A345-1 dengan karakteristik dominan mudah menyala. Logam yang terkontaminasi *coolant* akan menjadi LB3 dengan kode limbah A345-2 yang memiliki karakteristik dominan beracun. Pengelasan merupakan proses penyambungan logam secara manual (tanpa mesin) dengan penyambung kawat las menjadi sebuah bentuk logam yang diinginkan. Kawat las yang digunakan pada proses pengelasan adalah tembaga dan *stainless*. Proses pengelasan tidak menghasilkan sisa kawat (bagian ujung), sehingga proses pengerjaan ini tidak menghasilkan limbah.

Proses pengecatan menggunakan bahan penolong cat dan *solvent* jenis tinner atau aseton untuk mengencerkan cat. Proses pengecatan dilakukan secara manual dengan *spray*. Saat proses pengecatan tentunya terdapat peralatan yang terkena cat secara langsung maupun tidak langsung. Bahan penolong cat tersebut merupakan bahan B3 sehingga semua bahan yang terkena dikategorikan LB3 dengan kode limbah A108d dengan karakteristik dominan beracun.

Proses produksi di *Workshop 1* pengerjaan hanya dilakukan dengan proses *assembling* pada kubikel fabrikasi yang dilakukan di luar PUSHARLIS UP2 WIII dan pengecatan pada kubikel yang telah selesai dilakukan *assembling*. Perakitan adalah proses menggabungkan dua atau lebih komponen secara mekanik menjadi sebuah unit. Perakitan pada PUSHARLIS UP2 WIII merupakan perakitan fabrikasi kubikel. Proses pengecatan pada *Workshop 1* sama dengan proses pengecatan pada *Workshop 2* dan *3* dilakukan secara manual/*spray* menggunakan bahan penolong cat dan *solvent* jenis tinner atau aseton untuk mengencerkan cat [1]. Proses pengecatan menyebabkan peralatan terkena cat secara langsung maupun tidak langsung. Bahan penolong cat tersebut merupakan bahan B3 sehingga semua bahan yang terkena B3 merupakan LB3 dengan kode limbah A108d yang memiliki karakteristik dominan beracun.

LB3 dihasilkan dari proses produksi, limbah utilitas maupun utilitas bekas/rusak yang digunakan PUSHARLIS UP2 WIII. LB3 dari utilitas diantaranya adalah oli bekas, lampu *Tube Luminescent* (TL) dan *Light-Emitting Diode* (LED), perangkat komputer bekas, kemasan bekas LB3, peralatan-peralatan yang telah terkontaminasi LB3. Aktivitas kantor dan mesin produksi yang ada di PUSHARLIS UP2 WIII menggunakan perangkat komputer, dimana menghasilkan limbah peralatan elektronik bekas (*electronic waste*). Berdasarkan PP 101/2014, terdapat perangkat elektronik bekas yang masuk ke dalam daftar LB3 yaitu limbah elektronik dengan kode LB3 B107d yaitu papan sirkuit atau *printed circuit board* (PCB) karena mengandung logam berat seperti Timbal (Pb), Mercury (Hg), dan Cadmium (Cd) yang bersifat beracun. Contoh PCB pada perangkat komputer dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perangkat Elektronik Bekas PCB

Sistem penerangan (lampu) yang digunakan PUSHARLIS UP2 WIII antara lain lampu TL, LED, dan khusus pada ruangan *Workshop* 1 menggunakan lampu tembak. Setiap lampu TL mengandung sampai 5 mg Hg dalam bentuk uap atau bubuk. Lampu TL yang pecah menyebabkan Hg mudah menguap sangat berbahaya dan berakibat fatal pada otak dan ginjal. Selain itu jika tertelan bisa meracuni metabolisme tubuh manusia, apalagi bila terkena pada anak-anak bisa menurunkan IQ dan berdampak panjang pada usia lanjut. Hg yang terakumulasi dalam tubuh dapat merusak sistem syaraf, janin dalam kandungan, dan anak-anak [11]. Lampu LED dan lampu tembak merupakan jenis lampu yang lebih ramah lingkungan daripada lampu TL karena bebas Hg yang sangat berbahaya apabila terhidup manusia, sehingga banyak perusahaan yang menganggap lampu LED dan lampu tembak bukan merupakan LB3. Namun, salah satu perangkat lampu LED dan lampu tembak adalah PCB yang mengandung logam berat seperti Kromium (Cr), Seng (Zn), Perak (Ag), Pb dan Tembaga (Cu) yang memiliki karakteristik sangat beracun. Berdasarkan PP 101/2014, PCB merupakan LB3 dari sumber tidak spesifik yaitu “limbah elektronik termasuk *cathode ray tube* (CRT), lampu TL, PCB, karet kawat (*wire rubber*) dengan kode limbah B107d. Limbah PCB memiliki karakteristik dominan beracun.

Peralatan mesin-mesin produksi maupun utilitas tentu menggunakan bahan pelumas/oli agar saat beroperasi mesin berjalan mulus dan bebas gangguan, serta berfungsi sebagai pendingin dan penyekat. Oli mengandung lapisan-lapisan halus yang berfungsi mencegah terjadinya benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin, mencegah goresan atau keausan pada mesin [1]. Kualitas oli mesin yang digunakan secara terus menerus akan berkurang hingga oli tidak berfungsi sebagaimana peruntukannya. Pencampuran oli bekas tentu ada batas/titik jenuh, dimana oli bekas tidak dapat dicampurkan kembali, sehingga oli bekas akan tetap berpotensi menjadi limbah. Oli bekas tersebut termasuk jenis LB3 minyak pelumas bekas antara lain minyak pelumas bekas hidrolik, mesin, *gear*, pelumasan, insulasi, *heat transmission*, *grit chambers*, separator dan/atau campurannya dengan kode limbah B105d. Secara umum limbah tersebut memiliki karakteristik dominan mudah menyala.

Fasilitas *safety* yang berpotensi terpapar LB3 adalah limbah sarung tangan yang terbuat dari majun bekas pakai yang terpapar logam berat, cairan B3 kimia, maupun oli dari peralatan mesin. Sarung tangan kain majun digolongkan sebagai LB3 karena telah memiliki sifat yang sama dengan LB3 yang diserapnya. Berdasarkan PP 101/2014, Sarung tangan kain majun merupakan LB3 dari sumber tidak spesifik yaitu kain majun bekas dan sejenisnya dengan kode limbah B110d. Limbah terkontaminasi B3 merupakan segala sesuatu yang terpapar B3 sehingga akan memiliki karakteristik LB3. Termasuk serbuk gergaji sebagai absorben tumpahan LB3 cair digunakan akan masuk ke dalam jenis limbah terkontaminasi B3. Kode LB3 dengan kode limbah terkontaminasi B3 adalah A108d.

Berdasarkan PP 101/2014, semua limbah kemasan B3 masuk ke dalam kategori LB3, kecuali dilakukan pengisian kembali oleh pemasok untuk digunakan kembali sebagai kemasan B3, namun dalam beberapa kondisi seperti kemasan rusak sehingga kemasan tersebut tidak dapat diisi ulang akan menjadi LB3. Berdasarkan PP No. 101 Tahun 2014, kemasan bekas merupakan LB3 dari sumber tidak spesifik dengan kode limbah B104d. Limbah kemasan bekas memiliki karakteristik dominan beracun. Beberapa potensi kemasan B3 yang ada di PUSHARLIS UP2 WIII antara lain: (1) kemasan *solvent* dapat dengan mudah terbakar. *Solvent* juga mudah menguap, sehingga apabila terhirup terlalu banyak oleh manusia, dapat menimbulkan gangguan pernapasan; (2) kemasan bekas tinta (*cartridge*

*printer*) dan cat mengandung minyak/oli yang memiliki kateristik mudah terbakar dan berbahaya bagi lingkungan; (3) *freon* merupakan bagian dari peralatan *Air Conditioner* (AC) sebagai sistem sirkulasi udara/pendingin ruangan. Gas *freon* apabila terlepas ke udara dapat menimbulkan penipisan lapisan ozon [11]. Gas *freon* yang tersimpan di tabung *freon* akan habis dan limbah tabung tersebut akan menjadi LB3. Timbulan tujuh jenis LB3 yang dihasilkan PUSHARLIS UP2 WIII disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rekapitulasi Timbulan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII**

No	Nama Limbah	Kode Limbah	Uraian Limbah	Timbulan	Satuan
1	Coolant Bekas	A345-1	Emulsi minyak dari proses <i>cutting</i> dan minyak pendingin	0,01	ton/bulan
2	Sludge Logam	A345-2	Sludge logam antara lain berupa serbuk, gram dari proses <i>metal shaping</i> yang mengandung minyak		
			Besi	0,20	ton/bulan
			Alumunium	0,14	ton/bulan
3	Sarung Tangan Kain Majun Terkontaminasi	B110D	Kain majun bekas ( <i>used rags</i> ) dan sejenisnya	20	kg/bulan
4	Limbah Terkontaminasi B3	A108d	Limbah terkontaminasi B3	1	kg/bulan
5	Limbah Elektronik	B107d	Limbah elektronik termasuk <i>cathode ray tube</i> (CRT), lampu TL, <i>printed circuit board</i> (PCB), karet kawat ( <i>wire rubber</i> )		
			PCB Perangkat Komputer	1	kg/bulan
			lampu TL	5	kg/bulan
			lampu LED	2	kg/bulan
			lampu tembak	0,1	kg/bulan
6	Oli Bekas	B105d	Minyak pelumas bekas antara lain minyak pelumas bekas hidrolis, mesin, <i>gear</i> , lubrikasi, insulasi, <i>heat transmission</i> , <i>grit chambers</i> , separator dan/atau campurannya	0,07	ton/bulan
7	Toner	B353-1	Toner bekas		
8	Kemasan Bekas B3	B104d	Kemasan bekas B3	1	Kg/bulan
			kemasan cat	0,03	kg/bulan
			kemasan Solvent	0,02	kg/bulan
			kemasan Freon	0,02	kg/bulan

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Kemasan *solvent* dan *freon* yang dihasilkan dari operasional di PUSHARLIS UP2 WIII ditangani dengan mengisi kembali dengan bahan LB3 semula. Kegiatan pengurangan LB3 merupakan kewajiban penghasil LB3, dengan maksud untuk mengurangi volume LB3 atau tingkat bahaya yang ditimbulkan mulai dari sumber. Upaya PUSHARLIS UP2 WIII untuk mengurangi volume LB3 adalah menyediakan wadah kemasan bekas secara untuk menampung LB3 yang dihasilkan.

### 3.2 Pengemasan LB3

Garis besar tata cara pengemasan dikelompokkan menjadi sembilan kriteria yang meliputi (1) kemasan yang digunakan harus dalam kondisi baik terbuat dari bahan yang cocok dengan karakteristik LB3 yang akan disimpan, serta memiliki penutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan saat dilakukan pemindahan atau pengangkutan; (2) kemasan yang digunakan dapat berupa drum/tong dengan volume 50, 100, atau 200 L, atau dapat pula berupa bak kontainer penutup dengan kapasitas 2, 4, atau 8 m<sup>3</sup> (3) pengisian LB3 terlebih dahulu dikemas dalam kantong kemasan yang tahan terhadap sifat limbah sebelum kemudian dikemas dalam kemasan dengan memenuhi butir 2; (4) pengisian LB3 dalam satu kemasan harus dengan mempertimbangkan karakteristik dan jenis limbah, pengaruh pemuatan limbah, pembentukan gas dan kenaikan tekanan selama penyimpanan; (5) kemasan harus

terisi penuh dengan LB3; (6) drum/tong atau bak kontainer yang telah berisi LB3 dan disimpan di tempat penyimpanan harus dilakukan pemeriksaan kondisi kemasan minimal seminggu sekali; (7) kemasan bekas mengemas LB3 dapat digunakan kembali untuk mengemas LB3 dengan karakteristik sama dengan LB3 sebelumnya; (8) kemasan yang telah dikosongkan dan apabila akan digunakan kembali untuk mengemas LB3 lain dengan karakteristik yang sama, harus disimpan ditempat penyimpanan LB3 dengan karakteristik yang tidak saling sesuai dengan sebelumnya; (9) kemasan yang telah rusak dan kemasan yang tidak digunakan kembali sebagai kemasan LB3 harus diperlakukan LB3.

Sembilan kriteria pengemasan LB3 yang dilakukan PUSHARLIS UP2 WIII telah sesuai dengan persyaratan. Seluruh persyaratan untuk kriteria teknis pengemasan LB3 telah dipenuhi 100%. Berdasarkan hasil identifikasi, potensi LB3 yang dihasilkan PUSHARLIS UP2 WIII berjumlah 7 jenis LB3, dimana kemasan yang digunakan adalah drum logam berkapasitas 200 L untuk jenis limbah lainnya. Kemasan tersebut telah diberikan penutup kemasan saat terisi penuh LB3. Limbah kemasan bekas LB3 tidak menggunakan kemasan lagi mengingat sumber kandungan LB3 tersebut merupakan isi dalam kemasan dan seluruh kemasan LB3 memiliki penutup/tertutup rapat sehingga dapat mendukung LB3 di dalamnya. Tabel 2 menyajikan kemasan-kemasan LB3 yang digunakan PUSHARLIS UP2 WIII.

**Tabel 2. Pengemasan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII**

No	Nama Limbah	Kode Limbah	Karakteristik Dominan	Kemasan
1	Coolant Bekas	A345-1	Beracun	Drum 200 L
2	Logam			
	- Besi		Beracun	Drum 200 L
	- Alumunium	A345-2	Beracun	Drum 200 L
3	Kain Majun Terkontaminasi	B110D	Mudah Menyala	Drum 200 L
4	Limbah Terkontaminasi LB3	A108d	Beracun	Drum 200 L
5	Limbah Elektronik			
	- PCB Perangkat Komputer		Beracun	
	- Lampu LED	B107d	Beracun	Drum 200 L
	- Lampu Tembak		Beracun	
	- Lampu TL		Beracun	Drum 200 L
6	Oli Bekas	B105d	Mudah Menyala	Drum 200 L
7	Kemasan Bekas LB3			
	- Kemasan Catridge Printer		Beracun	
	- Kemasan Cat		Beracun	
	- Kemasan <i>Solvent</i>	B104d	Beracun	Dikemas
	- Kemasan Freon		Beracun	

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Kewajiban pemberian simbol LB3 telah diatur di dalam Permen LH 14/2013 dimana penghasil LB3 wajib melakukan pemasangan simbol pada setiap kemasan LB3, TPS LB3, dan alat angkut LB3. Pemberian simbol LB3 pada kemasan dilakukan berdasarkan karakteristik dominan LB3 yang disimpan pada tiap kemasan LB3. Simbol menunjukkan karakteristik LB3 yang disimpan antara lain cairan mudah menyala, padatan mudah menyala, dan beracun [9]. PUSHARLIS UP2 WIII sudah melekatkan simbol LB3 pada setiap kemasan LB3 sebagai pemenuhan kewajiban dengan ukuran minimal simbol 10 x 10 cm. Selain itu pada kemasan juga sudah dilekati label LB3 yang berfungsi untuk memberikan informasi tentang asal usul limbah tersebut, identitas, serta kualifikasi dan label penunjuk kemasan yang berfungsi menunjuk arah penutup kemasan LB3. Ukuran label yang digunakan adalah 15 x 20 cm dan label penunjuk tutup kemasan dengan ukuran 7 x 15 cm. Gambar 4. menampilkan pemasangan simbol dan label di kemasan LB3 pada PUSHARLIS UP2 WIII.



**Gambar 4. Pemasangan Simbol dan Label Pada Kemasan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII**

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

### 3.3 TPS LB3

TPS di lokasi kegiatan izinya telah habis saat ini masih dalam proses perpanjangan. TPS LB3 terus diperbaiki sehingga sesuai dengan PP 101/2014 lokasi TPS LB3 yaitu harus (1) bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, (2) dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, (3) berada di dalam penguasaan penghasil LB3 [7]. TPS B3 yang dimiliki oleh PUSHARLIS UP2 WIII telah memenuhi aturan yaitu berada di lahan milik sendiri dilengkapi dengan akses jalan untuk pengangkutan LB3 yang memadai, berada pada daerah bebas banjir serta memiliki sistem drainase yang baik sehingga tidak terdapat genangan air di sekitar lokasi TPS LB3. TPS LB3 terbagi menjadi dua bagian penyimpanan yaitu TPS limbah padat seluas 48 m<sup>2</sup> dan TPS limbah cair seluas 37 m<sup>2</sup>. Kedua TPS LB3 telah persyaratan, yaitu:

- 1) Desain dan konstruksi yang mampu melindungi LB3 dari hujan dan sinar matahari sehingga dilengkapi dengan atap yang menutupi seluruh bangunan TPS LB3 dan terdapat kelebihan atap di sekeliling bangunan untuk melindungi hujan yang disertai angin.
- 2) Memiliki penerangan dan ventilasi yang cukup karena menggunakan lampu TL dan ventilasi menggunakan ram kawat sehingga sirkulasi udara berjalan dengan baik.
- 3) Memiliki saluran drainase dan bak penampung dengan ukuran yang memadai
- 4) Dilengkapi dengan terdapat peralatan penganggulangan keadaan darurat yaitu satu buah alat pemadam api ringan (APAR) pada untuk mengantisipasi kebakaran.
- 5) Kapasitas ruang penyimpanan dan tata cara penyimpanan disesuaikan dengan jumlah kemasan LB3 yang akan digunakan untuk menampung timbulan LB3 yang dihasilkan sesuai masa penyimpanan LB3 maksimum yang diperbolehkan selama 180-365 hari. LB3 yang dapat disimpan 365 hari yaitu *coolant* bekas, logam Fe dan Al, serta limbah terkontaminasi B3. LB3 yang disimpan 180 hari yaitu Kain Majun Terkontaminasi, limbah elektronik, oli bekas, dan kemasan bekas LB3
- 6) Pengangkutan LB3 rata-rata dilakukan setiap 2-3 bulan sekali, dengan cara sistem blok penyimpanan dimana kemasan LB3 disimpan pada sisi kanan dan kiri bagian penyimpanan dan di bagian tengah sebagai jalan/gang selebar 60 cm.

Kemasan yang digunakan adalah drum logam 200 L sesuai dengan evaluasi kemasan yang dilakukan sebelumnya, sementara untuk limbah kemasan LB3 tidak dilakukan pengemasan hanya akan tertutup dengan rapat. LB3 berukuran kecil yaitu limbah terkontaminasi B3, limbah elektronik seperti PCB dari perangkat komputer, lampu TL, dan lampu tembak akan dimasukkan ke dalam 1 drum mengingat LB3 adalah sama yaitu PCB. Tabel 3 menjabarkan penyimpanan LB3 di TPS LB3 yang ada di PUSHARLIS UP2 WIII.

**Tabel 3. Penyimpanan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII**

No	Nama Limbah	Masa Penyimpanan (hari)	Jumlah Kemasan	Penyimpanan
1	Coolant Bekas	365	1 drum	TPS 1
2	Logam			
	- Besi	365	12 drum	TPS 2
	- Alumunium	365	9 drum	TPS 2
3	Kain Majun Terkontaminasi	180	1 drum	TPS 2
4	Limbah Terkontaminasi B3	365	1 drum	TPS 2
5	Limbah Elektronik			
	- PCB Perangkat Komputer	180		TPS 2
	- Lampu LED	180	1 drum	TPS 2
	- Lampu Tembak	180		TPS 2
	- Lampu TL	180	1 drum	TPS 2
6	Oli Bekas	180	3 drum	TPS 1
7	Kemasan Bekas B3			
	- Kemasan Catridge Printer	180		TPS 2
	- Kemasan Cat	180	Tidak dikemas (2 pallet)	TPS 2
	- Kemasan Solvent	180		TPS 2
	- Kemasan Freon	180		TPS 2

Sumber: Hasil Penelitian, 2020. Keterangan: (1) TPS 1 = TPS Limbah Padat; (2) TPS 2 = TPS Limbah Cair

Total blok penyimpanan yang dapat digunakan pada TPS Limbah Padat adalah 44 drum atau 11 blok penyimpanan, sementara jumlah kebutuhan tempat penyimpanan jika LB3 disimpan sampai jangka waktu maksimum penyimpanan (180 atau 365 hari) adalah 26 drum atau 7 blok penyimpanan. TPS Limbah Cair membutuhkan 3 drum atau 1 blok penyimpanan sampai jangka waktu maksimum penyimpanan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa TPS LB3 memiliki kapasitas yang lebih dari mencukupi untuk menampung seluruh LB3 yang dihasilkan PUSHARLIS UP2 WIII sampai dengan masa penyimpanan maksimum yang diperbolehkan.

Fasilitas tanggap darurat telah disediakan pada setiap bangunan TPS LB3 antara lain alat pemadam kebakaran berupa 1 buah APAR dan 1 buah kotak P3K, dan saluran dan bak penampung pada setiap bagian penyimpanan (TPS LB3 padat dan TPS LB3 cair). Berdasarkan Kep Bapedal No.1/1995, fasilitas tanggap darurat yang wajib disediakan pada TPS LB3 antara lain saluran dan bak penampung ceceran, fasilitas pertolongan pertama, pintu darurat dan alarm [8]. TPS LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII sudah terdapat saluran dan bak pengumpul berjumlah 2 buah terletak pada tiap bagian penyimpanan (1 buah pada bagian penyimpanan limbah padat dan 1 buah pada bagian penyimpanan limbah cair). LB3 memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga perlu disesuaikan fasilitas pertolongan pertama sesuai dengan jenis limbah yang disimpan di TPS LB3. Secara umum, fasilitas pertolongan pertama yang umum dan wajib adalah kotak P3K dan fasilitas pembersih. TPS LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII sudah dilengkapi kotak P3K yang ditelakkan pada bagian depan TPS LB3, dimana perletakkan tersebut mudah terlihat. Namun untuk fasilitas pembersih di TPS LB3 belum terlihat. Secara khusus TPS LB3 tersebut tidak terdapat kemungkinan timbulnya debu yang berterbangan dari limbah tersebut pada proses *loading-unloading* ke kendaraan pengangkutan LB3 maupun saat penyimpanan di TPS. Peralatan tanggap darurat LB3 yang dibutuhkan yaitu *eyewash* yang berfungsi sebagai pembersih apabila terjadi kontak antara debu atau kotoran dengan mata.

Pintu darurat merupakan salah satu persyaratan fasilitas tanggap darurat yang wajib ada pada setiap TPS LB3 berdasarkan Kep Bapedal 1/1995 [8]. Pintu darurat di TPS LB3 sangat penting fungsinya sebagai akses TPS LB3 dalam keadaan darurat saat akses pintu utama tidak dapat digunakan, karena dalam kondisi tertentu seperti dalam kondisi terjadi kebakaran di sekitar pintu utama atau pintu utama terkunci yang membuat akses keluar TPS tertutup. TPS LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII hanya memiliki akses di bagian depan sehingga tidak memungkinkan untuk membuat pintu di bagian samping bangunan dan juga karena dimensi TPS LB3 yang kecil membuat tidak diperlukannya pintu darurat mengingat akses ke pintu utama cukup dekat dari segala bangunan TPS LB3.

Kekurangan fasilitas tanggap darurat pada bangunan TPS LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII adalah sistem alarm sebagai peringatan terjadi kejadian bahaya di TPS LB3. Langkah untuk memenuhi persyaratan tersebut, harus direncanakan alarm untuk dengan mendeteksi asap yang berpotensi timbulnya kebakaran. Alarm ini juga akan berguna untuk peringatan dini kebakaran di dalam TPS LB3 saat tidak ada petugas di sekitar TPS LB3. Alat pemadam kebakaran merupakan salah satu fasilitas tanggap darurat kebarakaran yang wajib disediakan pada bangunan TPS LB3. TPS LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII, fasilitas tersebut telah terpasang di bagian depan bangunan TPS LB3 berupa satu buah APAR dan alat pemadam api tradisional dengan pasir.

Kewajiban pemberian simbol LB3 telah diatur di dalam Permen LH 14/2013. Simbol LB3 pada TPS LB3 sudah dilekati bagian depan TPS LB3, namun belum memasang pada bagian dalam yang menunjukkan karakteristik setiap jenis LB3 di tempat penyimpanan. Terdapat simbol LB3 “berbahaya bagi lingkungan” dan “beracun” di bagian depan bangunan TPS LB3. Namun berdasarkan identifikasi karakteristik LB3 yang dilakukan sebelumnya, karakteristik limbah yang disimpan di dalam bangunan antara lain: (1) limbah padat yaitu padatan mudah menyala dan beracun dan (2) limbah cair yaitu cairan mudah menyala dan beracun. Sebaiknya simbol pada bagian depan ditambah lagi dengan karakteristik “Padatan Mudah Menyala” untuk bagian depan penyimpanan limbah padat dan “Cairan Mudah Menyala pada bagian depan penyimpanan limbah cair. Gambar 5 menyajikan pemasangan simbol LB3 pada bagian depan TPS LB3, dan plang tanda di PUSHARLIS UP2 WIII.



(a) Bagian Penyimpanan Limbah Padat

(b) Bagian Penyimpanan Limbah Cair

**Gambar 5 Pemasangan Simbol LB3 pada Bagian Depan TPS**

TPS LB3 tidak terdapat blok khusus untuk jenis limbah khusus selain pemisahan limbah padat dan cair, dimana LB3 yang lebih dulu dihasilkan akan dimasukkan lebih dulu di bagian paling dalam. Simbol limbah pada bagian dalam dapat dipasang pada bagian dinding bangunan TPS LB3 sesuai dengan karakteristik dominan yang sebelumnya telah ditentukan, yaitu cairan mudah menyala, padatan mudah menyala dan beracun.

Adapun ukuran minimal simbol LB3 yang dipasang nanti harus tetap memenuhi ketentuan di dalam Permen LH 14/2013 yaitu ukuran untuk simbol pada bangunan TPS LB3 sekurang-kurangnya adalah 25 x 25 cm [9]. Di bagian dalam bangunan TPS LB3 perlu adanya simbol LB3 yang dilekati pada bagian dinding-dinding bangunan TPS LB3 sesuai dengan karakteristik dominan yang sebelumnya telah ditentukan, yaitu cairan mudah menyala, padatan mudah menyala dan beracun. Selain itu pada bagian depan symbol perlu ditambah dengan karakteristik “Padatan Mudah Menyala” untuk bagian depan penyimpanan limbah padat dan “Cairan Mudah Menyala pada bagian depan penyimpanan limbah cair.

### 3.4 Pengangkutan LB3

Menurut PP 101/2014, pengangkutan LB3 adalah kegiatan pemindahan LB3 dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sarana angkutan, misalnya pemindahan LB3 dari penghasil dan/atau dari pengumpul dan/atau dari pemanfaat dan/atau dari pengolah ke pengumpul dan/atau ke pemanfaat dan/atau ke pengolah dan/atau ke penimbun LB3 [7]. Pengangkutan LB3 yang dilakukan oleh PUSHARLIS UP2 WIII terdiri dari pengangkutan internal dan eksternal. Pengangkutan internal dilakukan oleh penghasil Limbah dari masing-masing *workshop* yang menghasilkan LB3 untuk dibawa ke TPS menggunakan *forklift*. Pengangkutan eksternal dilakukan oleh pihak ketiga yaitu PT. Sinerga Nusantara Indonesia untuk mengangkut LB3 dari TPS ke pemanfaat/pengolah LB3 yaitu CV. Sinerga Nusantara Indonesia.

Proses pengangkutan LB3 selalu tercatat dan didokumentasikan di *log book* yang tersedia di TPS LB3. Dokumen ini harus diisi lengkap saat melakukan kegiatan pengangkutan dan dibawa dari tempat asal pengangkutan hingga ke tempat tujuan akhir. Penyerahan LB3 kepada pihak ketiga dilaporkan secara periodik kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (KLHK RI) dan Dinas Lingkungan Hidup (DLK) Kota Bandung.

Berdasarkan Permen LH 14/2013 menyatakan bahwa alat pengangkutan LB3 harus memiliki simbol berdasarkan karakteristik LB3. Apabila memiliki beberapa LB3 karakteristik lebih dari satu, maka simbol LB3 diletakan merupakan simbol LB3 yang paling dominan atau LB3 dengan masing-masing karakteristik yang dominan. Simbol tersebut diletakan pada pada setiap sisi bak pengangkutan dan dibagian muka kendaraan serta harus dapat terlihat dengan jelas dari jarak 30 m [9]. Pengangkutan LB3 PUSHARLIS UP2 WIII dilakukan oleh pihak ketiga menggunakan drum truk yang diangkut sendiri menuju tempat pengolah/pemanfaat LB3. Indonesia.

PT. Sinerga Nusantara Indonesia mengangkut jenis limbah logam (Fe dan Al terkontaminasi) dan oli bekas. Sebagai pengangkut LB3, pihak ketiga tersebut wajib memiliki izin pengangkutan LB3 dari Kementerian Perhubungan (Kemenhub) dan rekomendasi teknis pengangkutan LB3 dari KLHK. Tabel 4 menyajikan pihak ketiga pengelola LB3.

**Tabel 4. Pihak Ketiga Pengelolaan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII**

No	Jenis Izin	Perusahaan Pihak Ketiga	Nomor Izin	Masa Berlaku
1	Izin Pemanfaatan LB3	CV. Sinerga Indonesia	Nomor 07.69.10 Tahun 2014	8 Oktober 2019
2	Rekomendasi Pengangkutan LB3	PT. Sinerga Nusantara Indonesia	S.277/VPLB3/PPLB3/ PLB.3/4/2017 S.298/VPLB3/PPLB3/ PLB.3/5/2016	3 April 2022 23 Mei 2021
3	Izin Pengangkutan LB3	PT. Sinerga Nusantara Indonesia	SK.1987/AJ.309/DJPD/2017/ 320731006BB	8 Juni 2021

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Berdasarkan PP 101/2014 dan Peraturan Daerah (Perda Jabar) No.23 Tahun 2012, untuk menjamin keberlangsungan pengelolaan LB3 sebagai penghasil PUSHARLIS UP2 WIII wajib membuat perjanjian kerjasama (MoU) dengan pihak ketiga yang memiliki izin pengumpul/pemanfaat/penimbun LB3 dimana pihak ketiga tersebut saat ini adalah CV. Sinerga Indonesia dan PT. Sinerga Nusantara Indonesia memastikan perizinan pihak ketiga tersebut masih berlaku dengan menyimpan izin-izin pihak ketiga yang masih berlaku. Tabel 5 menyajikan perbandingan antara peraturan dengan penerapan pengelolaan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII.

**Tabel 6. Perbandingan Peraturan dengan Pengangkutan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII**

No	Parameter	(PP 101/2014)	Kondisi
1	Izin TPS	Izin Pengelolaan LB3 untuk kegiatan Penyimpanan Sementara	Tidak sesuai karena PT. PLN PUSHARLIS UP2 WIII Sedang memproses izin untuk kegiatan TPS LB3
2	Dokumen Pengangkutan	Dokumen Pengangkutan LB3	Ketika melakukan pengangkutan dilakukan pengecekan berkas agar sesuai jumlah limbah yang akan di angkut serta memastikan membawa manifest dan di setujui oleh petugas/sopir sehingga disimpulkan telah sesuai
3	Pelaporan	Melaporkan pelaksanaan pengangkutan LB3	Melaporkan pelaksanaan pengangkutan LB3 sehingga disimpulkan telah sesuai
4	Rekomendasi pengangkutan dari KLHK	Pengangkutan LB3 yang dilakukan oleh pihak ke-3 telah mendapatkan rekomendasi pengangkutan LB3 dari KLHK dan izin pengangkutan LB3 dari kementerian perhubungan	Pengangkutan LB3 yang dilakukan oleh pihak ke-3 seperti disajikan pada Tabel 7 telah mendapatkan rekomendasi pengangkutan LB3 dari KLHK dan izin pengangkutan LB3 dari kementerian perhubungan
5	Jenis Kendaraan	Kendaraan pengangkut LB3 yang digunakan sesuai dengan yang dipersyaratkan	kendaraan pengangkut LB3 sudah sesuai dengan yang dipersyaratkan sehingga disimpulkan telah sesuai
6	Jenis Limbah	Jenis LB3 yang diangkut sesuai dengan rekomendasi dan izin pengangkutan LB3	Jenis LB3 yang diangkut sesuai dengan rekomendasi dan izin pengangkutan LB3 sehingga disimpulkan telah sesuai

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Dokumentasi LB3 merupakan sarana pengawasan yang diterapkan oleh pemerintah untuk mengetahui penyebaran dan mata rantai perpindahan LB3. Dokumen LB3 berisi informasi mengenai penghasil LB3, informasi lengkap mengenai LB3 yang diangkut, instruksi penanganan limbah, tanggal dan tujuan pengangkutan, informasi mengenai pihak pengangkut LB3, dan informasi mengenai perusahaan/pengolah/pemanfaat/pengumpul LB3. Dokumen ini harus diisi lengkap saat melakukan pengangkutan dan dibawa dari tempat asal pengangkutan hingga ke tempat tujuan akhir. Kesesuaian dokumen LB3 kegiatan pengangkutan di PUSHARLIS UP2 WIII terhadap Kep Bapedal 02/1995 [12]. Penghasil LB3 akan menerima kembali dokumen LB3 dari pengumpul/pemanfaat/pengolah selambat-lambatnya 95 hari setelah LB3 diangkut untuk dibawa ke pengumpul/pemanfaat/pengolah LB3. Pada kegiatan pengelolaan LB3 di PUSHARLIS UP2 WIII kegiatan pengangkutan LB3 berjalan dengan baik, dokumen LB3 diterima kembali sebelum melebihi masa batas waktu yang telah ditentukan.

Setelah melakukan perbandingan pengelolaan LB3 yang ada di PUSHARLIS UP2 WIII di peroleh kesimpulan bahwa pengelolaan LB3 telah dilakukan dengan sangat baik. Beberapa saran perbaikan terhadap pengelolaan LB3 pada PUSHARLIS UP2W III agar menaati seluruh peraturan yang berlaku, yaitu: (1) sistem blok penyimpanan di TPS LB3 perlu diubah menjadi 2 x 2 kemasan, dengan memiliki gang antar sistem blok selebar 60 cm dan jalan di bagian tengah tetap dipertahankan selebar 60 cm; (2) Fasilitas tanggap darurat di TPS LB3 perlu ditambahkan agar terpenuhi aturan Kep Bapedal 1/1995 antara lain *eyewash* sebagai fasilitas pertolongan pertama pembersih mata yang terkontaminasi LB3

dan alarm sebagai peringatan dini potensi kebakaran; (3) Bangunan TPS LB3 perlu adanya simbol LB3 yang dilekati pada bagian dinding-dinding bangunan TPS LB3 sesuai dengan karakteristik dominan yang sebelumnya telah ditentukan, yaitu cairan mudah menyala, padatan mudah menyala dan beracun. Selain itu pada bagian depan simbol perlu ditambah dengan karakteristik “Padatan Mudah Menyala” untuk bagian depan penyimpanan limbah padat dan “Cairan Mudah Menyala pada bagian depan penyimpanan limbah cair.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan identifikasi LB3 yang dihasilkan PUSHARLIS UP2W III, terdapat tujuh jenis LB3 yang dihasilkan dimana semuanya sudah dikelola sebagai LB3. Jenis limbah tersebut antara lain *coolant* bekas (A345-1), logam (A345-2), kain majun terkontaminasi (A108d), limbah elektronik (B107d), oli bekas (B105d), dan kemasan bekas (B104d). Kriteria teknis pengemasan LB3 berdasarkan Kep Bapedal 1/1995 telah dipenuhi dalam melaksanakan pengemasan LB3, antara lain bahan kemasan cocok dengan limbah yang disimpan (drum logam 200 L), semua kemasan dalam kondisi baik, dan sudah melekatkan simbol dan label. Pemasangan label penunjuk arah pada setiap kemasan LB3 sesuai Permen LH 14/2013. TPS LB3 dapat menampung seluruh LB3 yang dihasilkan bahkan sampai dengan pengangkutan Konstruksi TPS LB3 telah sesuai dengan persyaratan berupa bangunan dengan konstruksi atap, dinding, lantai, saluran dan bak penampung cecceran, penerangan dan ventilasi bangunan. Fasilitas tanggap darurat telah disediakan pada setiap bangunan TPS LB3 antara lain alat pemadam kebakaran berupa satu unit APAR dan satu buah kotak P3K, saluran dan bak penampung pada setiap bagian penyimpanan. Kewajiban pemberian simbol LB3 telah diatur di dalam Permen LH 14/2013. Simbol LB3 pada TPS LB3 sudah dilekati bagian depan TPS LB3. Pengangkutan/penyerahan LB3 ke pihak ketiga sudah dilakukan dengan dokumen manifest sebagai bukti serah terima LB3 ke pihak ketiga sesuai dengan amanat PP 101/2014 dan Perda Jabar 23/2012.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] PT PLN (Persero) Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (PUSHARLIS). (2019). *Rencana Jangka Panjang PT. PLN (Persero) PUSHARLIS 2019-2023*. Bandung: PT. PLN (Persero) Indonesia
- [2] Eka Wardhani dan Fitra Akbar Kamil. (2020). Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjadjaran Kota Bandung. *Jurnal Serambi Engineering*, Volume V, No. 4, Oktober 2020 hal 1443-1451.
- [3] Salma Savira Siddik dan Eka Wardhani. (2020). Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit X Kota Batam. *Jurnal Serambi Engineering*, Volume V, No. 1 Januari 2020 hal 760-767.
- [4] Eka Wardhani dan Rosmeiliyana. (2020). Identifikasi Timbulan dan Analisis Pengelolaan Limbah B3 di Pabrik Kertas PT X. *Jurnal Serambi Engineering*, Volume V, No. 3, Juli 2020 hal 1251 - 1261.
- [5] Siti Amalia Fajriyah dan Eka Wardhani (2020). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X. *Jurnal Serambi Engineering*, Volume V, No. 1 Januari 2020 hal 711-719
- [6] Undang-Undang Lingkungan Hidup No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. 2009.
- [7] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah B3. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. 2014.
- [8] Keputusan Kepala Badan Pengendalian Lingkungan. (1995). No. KEP-01/BAPEDAL/09/1995 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta
- [9] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label LB3. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. 2013.
- [10] Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No.725 tahun 2004 Tentang Pengangkutan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya di Jalan

[11] Palar. H. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi logam berat*. Jakarta: Rineka Cipta.

[12] Keputusan Kepala Badan Pengendalian Lingkungan (1995) No. KEP-02/BAPEDAL/09/1995  
Tentang Dokumen Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta