

## Klasifikasi Bahan Berbahaya dan Beracun di Bengkel Non Metal dengan Menggunakan Hazmat Tool

Nora Amelia Novitrie\*, Muhammad Anis Senoaji, dan Agung Nugroho

Teknik K3, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

\*noranovitrie@ppns.ac.id

### OPEN ACCESS

**Citation:** Nora Amelia Novitrie, Muhammad Anis Senoaji, dan Agung Nugroho. 2022. Klasifikasi Bahan Berbahaya dan Beracun di Bengkel Non Metal dengan Menggunakan Hazmat Tool. *Journal of Research and Technology* Vol. 8 No. 1 Juni 2022: Page 63–73.

### Abstract

*Non-metal workshops is a place used in the manufacture of wooden ships from the beginning to the final stages such as painting ships and sanding. Non-metal workshops use chemicals that are included in the Hazardous and Toxic Materials (B3) class. Safe storage of B3 is not available because no previous classification was carried out. Therefore, it is necessary to classify it using the Hazmat Tool and design for safe storage. The conclusion obtained is that B3 in non-metal workshops is compatible, meaning that it can be stored in one cupboard and one room. B3 in non-metal workshops includes hazard class 5.2 organic peroxide, class 3 flammable liquid, class 4.1 flammable solid and recommended storage cabinets. B3 uses stainless steel material with a finishing coating of epoxy resin, acid & chemical resistant (resisting acid, heat, water) and if stored in a drum, you must use a pallet with a length of 135 cm and a width of 135 cm, so 1 pallet can accommodate 6 drums of polyester resin.*

**Keywords:** B3, Non Metal, Hazmat Tool.

### Abstrak

*Bengkel non metal adalah tempat yang digunakan dalam pembuatan kapal kayu mulai dari awal pembuatan hingga tahap akhir seperti pengecatan kapal dan pengamplasan. Bengkel non metal memiliki beberapa bahan kimia yang termasuk ke dalam golongan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Penyimpanan B3 di bengkel tidak memperhatikan sifat fisik dan kimia serta tidak tersedianya tempat penyimpanan yang sesuai. Oleh karena itu perlu dilakukan penggolongan dengan menggunakan Hazmat Tool dan desain penyimpanan yang aman. Kesimpulan yang diperoleh yaitu B3 di bengkel non metal bersifat compatible artinya bisa dilakukan penyimpanan pada satu lemari dan satu ruangan., B3 di bengkel non metal termasuk dalam bahaya kelas 5.2 organic peroxide, kelas 3 flammable liquid, dan kelas 4.1 flammable solid dan rekomendasi lemari penyimpanan B3 menggunakan material stainless steel dengan dilapisi resin epoxy, acid &*

*chemical resistant yang bersifat kuat apabila terkena asam, air, dan panas dan jika disimpan dalam tangki harus menggunakan palet dengan ukuran panjang 135 cm dan lebar 135 cm, maka 1 palet tersebut dapat menampung 6 tangki polyester resin.*

**Kata Kunci:** B3, Non Metal, Hazmat Tool.

## 1. Pendahuluan

Bengkel non metal adalah bengkel yang digunakan dalam pembuatan kapal dari kayu. Kapal yang dibuat memiliki banyak perlengkapan mulai dari awal pembuatan hingga tahap akhir seperti pengecatan kapal dan pengampelasan membutuhkan peralatan sederhana hingga modern. Bengkel non metal adalah tempat praktik dalam proses produksi dan perawatan *body* kapal (Isnaini, 2021). Pada Bengkel non metal terdapat bahan-bahan kimia seperti *polyester resin, gelcoat, acetone, thinner, dan polyester putty, polyester catalyst dan mirror glaze wax* yang semuanya termasuk Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada proses kegiatannya.

B3 merupakan bahan yang memiliki sifat, konsentrasinya ataupun jumlahnya secara langsung dan tidak langsung, dapat merusak dan membahayakan lingkungan, kesehatan, dan kelangsungan makhluk hidup (UU No 32, 2009).

Penyimpanan dan penataan bahan kimia harus memperhatikan beberapa hal seperti *segregation, multiple hazards, labelling, storage facilities, inventory, dan hazard information* mencakup sifat fisik dan kimia termasuk tingkat bahayanya. Bahan kimia yang memiliki sifat saling berinteraksi jika didekatkan, maka harus digunakan penyimpanan terisolasi agar tidak terjadi reaksi. Reaksi yang ditimbulkan dikhawatirkan dapat menyebabkan sumber bahaya seperti kebakaran, ledakan, gas beracun dan lain-lain. Beberapa jenis bahaya banyak ditemukan pada suatu bahan kimia, oleh karena itu sebaiknya penyimpanan berdasarkan bahan dengan tingkat bahaya paling besar, contohnya *benzene* yang tidak hanya *toxic*, tetapi juga bersifat *flammable* sehingga penyimpanannya memerlukan tempat khusus. Sifat *flammable* dinilai memiliki risiko yang lebih besar daripada karsinogenik karena tidak hanya merusak makhluk hidup, tetapi juga peralatan proses produksi (Kemendikbud, 2018).

Perancangan ruang penyimpanan B3 dapat mengacu Keputusan Kepala Bapedal Tahun 1995 nomor 1 sebagai panduan. B3 yang disimpan harus berdasarkan dengan sifat fisika, kimia, dan tingkat bahayanya untuk menghindari terjadinya reaksi atau kontak yang membahayakan. Sedangkan menurut modul pengembangan keprofesian berkelanjutan berbasis kompetensi tentang cara penyimpanan bahan kimia secara aman, penyimpanan bahan kimia pada lemari penyimpanan digolongkan menjadi:

- a) Golongan I: cairan mudah terbakar seperti alkohol, *acetone, acetaldehyde, acetonitrile, benzen, cyclohexane*, dan lain-lain.
- b) Golongan II: bahan beracun mudah menguap. seperti  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCONH}_2$ , dan lain-lain.
- c) Golongan III: asam-pengoksidasi seperti  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , dan  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .

- d) Golongan IV: bahan organik dan asam-asam mineral misalnya  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2$ ,  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{S}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ,  $\text{CCl}_3\text{COOH}$ .
- e) Golongan V: cairan basa misalnya  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ .
- f) Golongan VI: cairan pengoksidasi seperti  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- g) Golongan VII: cairan beracun yang tidak menguap seperti  $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{FO}_3\text{P}$ ,  $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{BrN}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{NO}_3$ .

Bengkel non metal tidak melakukan klasifikasi potensi bahaya bahan kimia dalam proses penyimpanan, sehingga dapat menimbulkan potensi bahaya apabila bahan-bahan tersebut saling berinteraksi. Oleh karena itu perlu dilakukan penggolongan bahan kimia menggunakan *hazmat tool* untuk mengetahui kelas bahaya dari masing-masing B3. *Hazmat Tool* adalah sebuah alat dari lembar data keselamatan bahan kimia berbahaya berbasis *web online* yang dapat digunakan untuk membantu dalam mempersiapkan penilaian risiko untuk memuat, mengangkut, dan menyimpan bahan kimia berbahaya (<https://www.hazmattool.com/>).

Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan *segregation* B3 yang terdapat pada bengkel non metal sesuai klasifikasi bahayanya, menentukan kelas bahaya, dan mendesain tempat penyimpanan B3 sehingga dapat menurunkan risiko bahaya dari penggunaan B3 di lingkungan bengkel.

## 2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan secara langsung dan tidak langsung pada bahan kimia yang terdapat di bengkel non metal. Langkah awal yang dilakukan pada proses penelitian yaitu melakukan identifikasi permasalahan mengenai B3 di bengkel terutama dari segi penyimpanannya yang tidak memperhatikan sifat fisik dan kimia.

Melakukan studi literatur guna membandingkan kesesuaian antara tempat untuk menyimpan bahan kimia dengan peraturan penyimpanan yang dilakukan di bengkel. Beberapa peraturan yang digunakan yaitu PP Nomor 74 Tahun 2001 tentang cara mengelola B3, Permen LH No 3 Tahun 2008 tentang metode pembagian simbol dan label B3, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No Kep 187/MEN/1999 tentang pengaturan B3 di Tempat Kerja, Permen perindustrian nomor 23 tahun 2003 tentang penyelarasan global penggolongan dan label pada B3, sedangkan peletakan/penyimpanan B3 akan mengacu modul pengembangan keprofesian berkelanjutan berbasis kompetensi tentang menyimpan bahan kimia dengan aman.

Tahap selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan cara observasi langsung yaitu dengan cara mendata jenis-jenis B3 yang digunakan, metode penyimpanan B3, pengecekan dokumen laboratorium meliputi alur keluar masuk barang, jumlah pemakaian, permintaan B3 oleh mahasiswa dan penggunaan B3. Selain itu juga dilakukan wawancara dengan teknisi bengkel yang memiliki tanggung jawab untuk mengawasi bengkel non metal. Pada tahap ini didapatkan beberapa data mengenai B3 di bengkel seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar B3 pada Laboratorium

No.	Nama Barang	Jumlah	Satuan
1	<i>Polyster Resin</i>	6	Drum
2	<i>Polyster Catalyst</i>	20	Kg

No.	Nama Barang	Jumlah	Satuan
3	<i>Gel Coat</i>	25	Kg
4	<i>Mirror Glaze Wax</i>	12	Gram
5	<i>Acetone</i>	30	Liter
6	<i>Thinner</i>	25	Liter
7	<i>Polyester Putty</i>	10	Kg

Sumber: Data Bengkel Non Metal, 2021

Data bahan kimia diidentifikasi potensi bahayanya dengan menggunakan *hazmat tool*, urutan proses pengerjaannya yaitu:

1. Ketik <https://www.hazmattool.com>

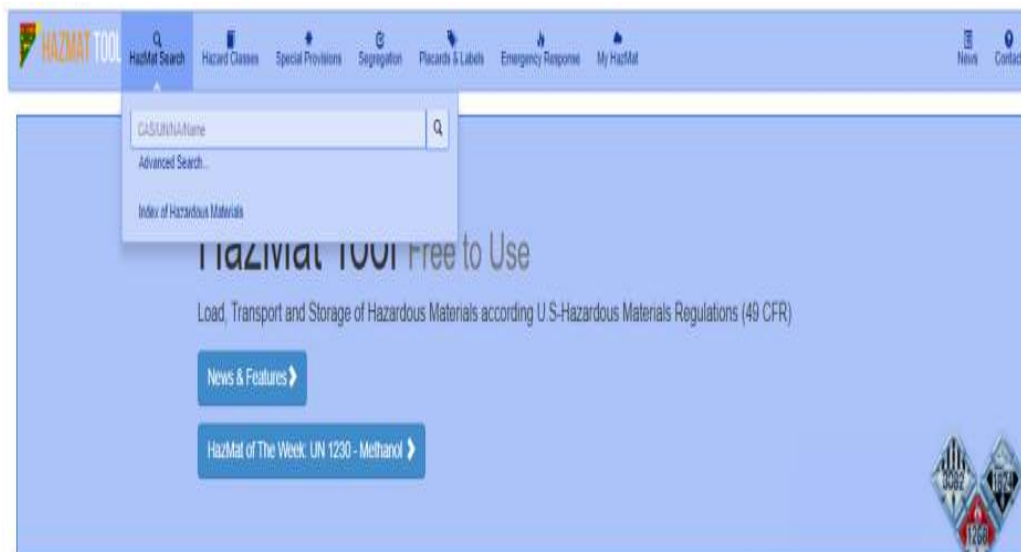
Tampilan gambar yang akan muncul pertama kali ketika membuka *hazmat tool* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Hazmat Tool* (*Hazmat Tool*, 2021)

2. *Hazmat Search*

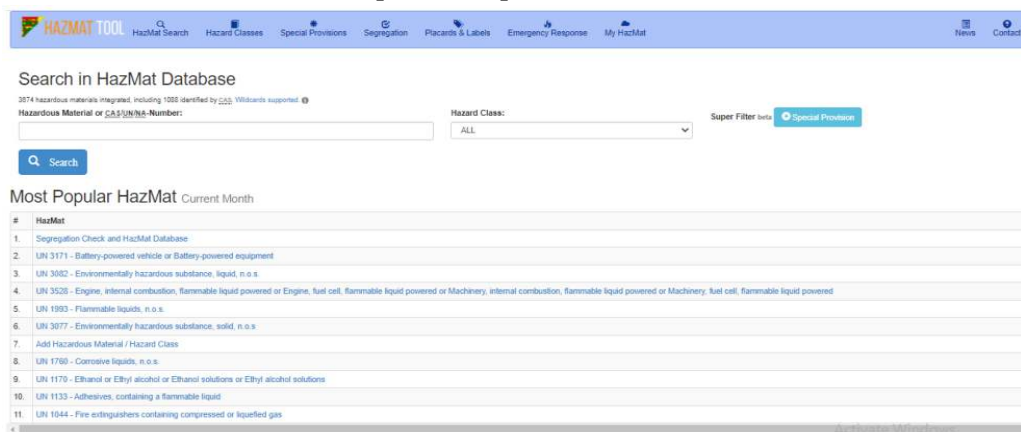
*Hazmat Search* akan muncul setelah mengklik *new search* dan setelah itu ketikkan nama bahan kimia yang akan dicari, kemudian sistem akan melakukan proses pencarian. Pencarian selain bisa dilakukan dari nama bahan kimia juga bisa dilakukan dari CAS Number, dan UN/NA Number. Untuk tampilan *search* bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hazmat Search (Hazmat Tool, 2021)

### 3. Search Result

Setelah menunggu proses *search*, akan muncul *search results*. Pada halaman ini memuat daftar berbagai bahan kimia, pilih yang sesuai dengan bahan kimia yang dicari dan klik bahan kimia tersebut. Gambar 3 merupakan tampilan *search results*.



Gambar 3. Search Result (Hazmat Tool, 2021)

### 4. Hazmat Datasheet

*Hazmat Datasheet* merupakan halaman yang menunjukkan karakteristik bahan kimia yang telah dipilih. Berisi tentang informasi umum, *reactivity*, sinonim dari bahan, serta tabel pemisahan dari bahan kimia tersebut. *Hazmat datasheet* tampil setelah mengklik bahan kimia yang terdapat pada *search results*. Pada halaman ini klik *Add to My Hazmat*. Gambar 4 merupakan tampilan *hazmat datasheet*.

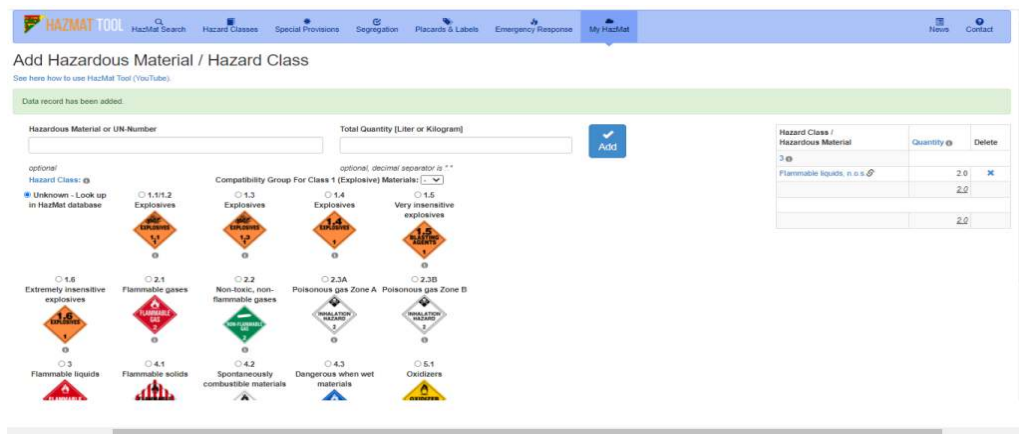
Gambar 4. Hazmat Datasheet (Hazmat Tool, 2021)

Setelah itu pada bagian kanan atas tampilan akan muncul tulisan *added hazmat* yang berwarna oranye, itu menandakan bahan kimia sudah masuk kedalam *list* material bahan yang berbahaya yang akan direaksikan dan otomatis akan menggolongkan sifat pencampuran dari bahan berbahaya tersebut. Untuk tampilannya bisa dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Add Hazmat (Hazmat Tool, 2021)

### 5. Add Total Quantity

Menambah jumlah kuantitas dari material berbahaya tersebut sesuai dengan jumlah kebutuhan dari pengguna. Kemudian setelah itu klik *add* yang bertanda centang. Sehingga muncul tabel yang menunjukkan bahan berbahaya yang dimasukkan sudah berada dalam *list*. Untuk tampilannya bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Add Total Quantity (Hazmat Tool, 2021)

Hasil dari *hazmat tool* adalah pengelompokan bahan kimia yang dapat dibaur (*compatible*) dan yang tidak dapat dibaur (*incompatible*) berdasar karakteristiknya selanjutnya melakukan perancangan penyimpanan sesuai aturan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2018 yang dapat dilihat pada modul dengan judul menyimpan bahan kimia dengan aman.

### 3. Hasil dan Pembahasan

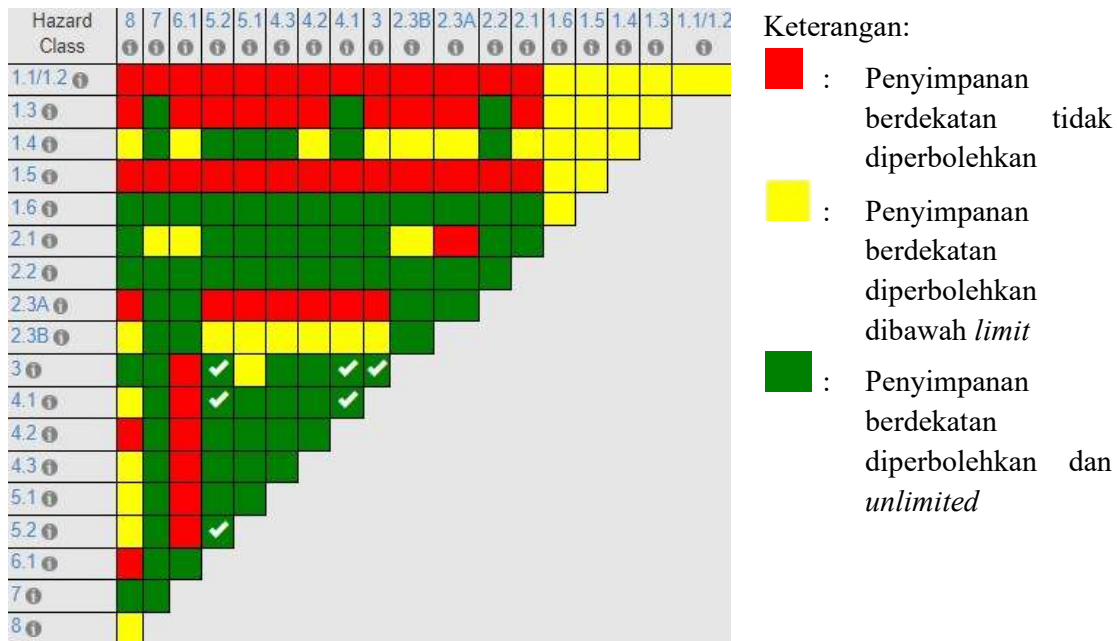
#### 3.1 Hazmat Tool

Hasil penelitian menunjukkan bengkel memiliki beberapa aspek yang tidak sesuai dengan PP 50 Tahun 2012 klausul 9. B3 yang terdapat pada bengkel non metal terdiri dari 5 (lima) jenis bahan mudah terbakar (*flammable*) yaitu *polyester resin*, *gelcoat*, *acetone*, *thinner*, dan *polyester putty*, 1 cairan oksidasi (*oxidizing*) yaitu *polyester catalyst* dan 1 jenis bahan *irritant* yaitu *mirror glaze wax*. Penyimpanan B3 belum disimpan sesuai dengan karakteristik bahan tersebut karena bengkel belum memiliki tempat penyimpanan khusus untuk B3. Selanjutnya mengelompokkan B3 dengan menggunakan *Hazmat Tool* untuk mempermudah karena bengkel tidak memiliki *Safety Data Sheet* (SDS).

Tabel 2. B3 Berdasarkan Tingkat Risiko dan Jumlah Menurut *Hazmat Tool*

Tingkat Risiko	Wujud Bahan Berbahaya			Jumlah
	Gas	Solid	Liquid	
3 ( <i>Flammable Liquid</i> )			<i>Polyster Resin</i> <i>Gel Coat</i> <i>Acetone</i> <i>Thinner</i> <i>Polyester Putty</i>	6 Drum 25 Kg 30 Liter 25 Liter 10 Kg
4.1 ( <i>Flammable Solid</i> )		<i>Mirror Glaze Wax</i>		3,7 Kg
5.2 ( <i>Organic Peroxide</i> )			<i>Polyster Catalyst</i>	20 Kg

Dari hasil Tabel 2, bahan kimia dan berbahaya berdasarkan tingkat risiko dan jumlahnya menurut *Hazmat Tool*, kemudian dihasilkan *segregation chart* pada Gambar 7.



Gambar 7. *Segregation Chart* B3 Bengkel Non Metal Bahan Menurut *Hazmat Tool*

Berdasarkan *Segregation Chart*, bahan-bahan tersebut memiliki 6 kemungkinan dan semuanya termasuk ke dalam penyimpanan berdekatan diperbolehkan dan *unlimited* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemungkinan Penyimpanan Bersama B3

Penyimpanan Berdekatan Diperbolehkan dan <i>Unlimited</i>
5.2 & 3
5.2 & 4.1
5.2 & 5.2
4.1 & 3
4.1 & 4.1
3 & 3

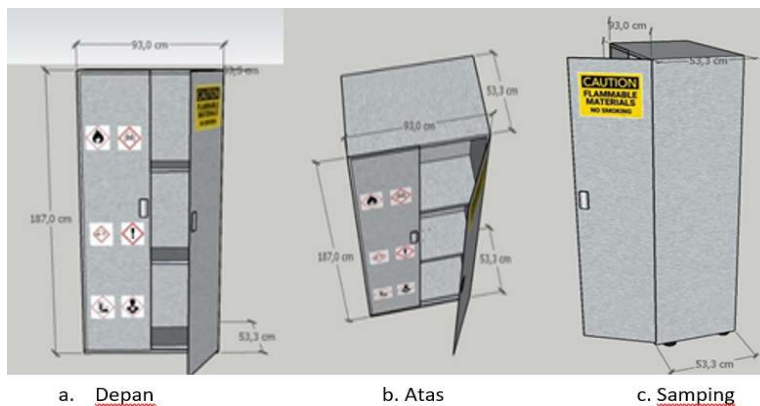
Dari analisa menggunakan *hazmat tool*, didapatkan bahwa semua B3 pada bengkel bersifat *compatible* artinya bisa dilakukan penyimpanan pada satu lemari dan satu ruangan. Bahan-bahan tersebut termasuk dalam bahaya kelas 5.2 *Organic Peroxide*, kelas 3 *Flammable Liquid*, dan kelas 4.1 *Flammable Solid*.



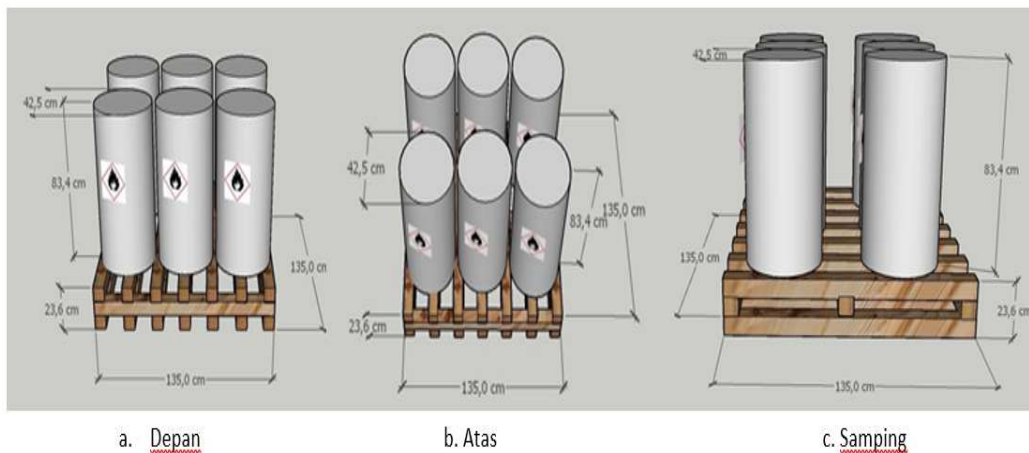
### 3.2 Penyimpanan B3

Penentuan tumpukan maksimal bahan kimia menggunakan referensi modul dengan judul Menyimpan Bahan Kimia dengan Aman. Syarat penyimpanan menggunakan lemari harus bersifat tidak mudah terbakar, ruangan yang digunakan harus bersuhu dibawah suhu ruangan ( $< 25^{\circ}\text{C}$ ) dan memiliki sirkulasi udara yang baik serta diletakkan jauh dari sumber api atau panas, dan listrik. Rekomendasi desain tempat lemari menggunakan material *stainless steel* yang dilapisi *resin epoxy*, *acid*, dan *chemical resistant* yang bersifat kuat apabila terkena asam, air, dan panas. Untuk rak pertama dan kedua bisa diisi dengan *gel goat*, *acetone*, *thinner*, *polyester putty*, rak ketiga bisa diisi dengan *mirror glaze wax*, *thinner*, rak keempat diisi dengan *polyester catalyzt*.

Penyimpanan dengan menggunakan drum disesuaikan dengan Keputusan Bapedal tahun 1995 Nomor 1. Interval susunan paling tinggi dan interval bagian kemasan paling luar terhadap atap dan penyekat bangunan minimal 1 meter dan apabila kemasan menggunakan tangki dari logam dengan volume 200 liter, maka susunan maksimal 3 (tiga) tingkat dan alasnya harus menggunakan palet. *Polyester resin* yang disimpan dalam tangki direkomendasikan disimpan menggunakan palet dengan ukuran palet panjang 135 cm dan lebar 135 cm, maka 1 palet tersebut dapat menampung 6 tangki *polyester resin*.



Gambar 8. Lemari Penyimpanan B3



Gambar 9. Peletakan Drum Resin

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. B3 di bengkel non metal bersifat *compatible* artinya bisa dilakukan penyimpanan pada satu lemari dan satu ruangan.
2. B3 di bengkel non metal termasuk dalam bahaya kelas 5.2 *organic peroxide*, kelas 3 *flammable liquid*, dan kelas 4.1 *flammable solid*.
3. Rekomendasi lemari penyimpanan B3 menggunakan material *stainless steel* yang dilapisi *resin epoxy*, *acid*, dan *chemical resistant* yang bersifat kuat apabila terkena asam, air, dan panas dan jika disimpan dalam tangki harus menggunakan palet dengan ukuran panjang 135 cm dan lebar 135 cm, maka 1 palet tersebut dapat menampung 6 tangki *polyester resin*.

#### Saran

Sebaiknya segera melakukan pengadaan tempat penyimpanan B3 dan membuat SOP Penanganan serta Penyimpanan B3 di Laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bapedal. 1995. Keputusan Kepala Bapedal Nomor 1 Tahun 1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Hazmat Tool. <https://www.hazmattool.com/>. 1 Maret 2021.
- Isnaini, Muhammad Saifuddin. 2021. Desain Ulang Production Line Bengkel Non Metal PPNS untuk Meningkatkan Produktivitas. Diploma Thesis, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. Menyimpan Bahan Kimia dengan Aman. Buku Informasi Versi 2018
- Kurniawan, B., Ekawati, E., & Ciptaningsih, F. 2014. Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Di Perusahaan Industri Baja. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal), 2(4), 259–266.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2008. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Menteri Perindustrian. 2013. Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 23/M – IND/PER/4/2013 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 87/M – IND/PER/9/2009 tentang Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Label pada Bahan Kimia.
- Menteri Tenaga Kerja. 1999. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP. 187/MEN/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun
- Prabowo, W. G., Arninputranto, W., & Setiawan, A. 2018. Identifikasi Bahaya Dengan Metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) Pada Bengkel/Lab Serta Pembuatan Sistem

- Informasi UPI K3 dan Pelaporan Kecelakaan (Studi Kasus di PPNS). Seminar K3, 1(1), 141–146.
- Ramli, S. 2013. *Smart Safety (Panduan Penerapan SMK3 yang Efektif)*. In Jakarta : Dian Rakyat.
- Suliyanto, & Sukei, Endang, I. 2011. *Manajemen Bahan Kimia Berbahaya Dan Beracun Sebagai Upaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Serta Perlindungan Lingkungan*. No. 08/ Tahun IV. Oktober 2011 ISS. No. 08/ Tahun IV. Oktober 2011 ISSN 1979-2409, 04(08), 54–67.
- Zahra, Y. 2011. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Pkm*. 203–209.