PERANCANGAN ULANG PENYIMPANAN B3 PADA GUDANG UTAMA 7 DEPARTEMEN PERENCANAN DAN PENGAWASAN BARANG/JASA (PPBJ) PERUSAHAAN PUPUK

Ria Megawati[1)], Moch. Luqman Ashari[2)], dan Nora Amelia Novitrie[3)]

[1]Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Pogram Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111
[2,3]Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: Riamegawati49@gmail.com

Abstract

The B3 primary storage warehouse in Fertilizer Companies have conditions that are inappropriate with the Government Regulation No. 74 of 2001 & Minister of Amnpower Decree No./Kep.187/Men/1999. Chemical placement conditions and the condition of B3 storage is one big room without any barrier and do not care about segregation chart, in case of spillage or leakage and all types of chemicals mixed can result an explosion which is then followed by fire hazard. So, it is necessary to redesign the room which is including the fire hazard identification using Hazmat Tool and chemical placement. Hazard identification and the determination of Hazard Class based on Hazmat Tool, produces 6 classes of hazard which are flammable liquid, dangerous when wet materials, oxidizer, organic peroxides, poisonous material, and corrosive liquid. The designing of chemical warehouse divided into 2 parts: compatible 4 compartments and incompatible 9 compartments.

Keywords: *Hazardous and Toxic Materials, Hazmat Tool, Material Safety Data Sheet*.

Abstrak

Gudang utama penyimpanan B3 di Perusahaan Pupuk memiliki kondisi yang tidak sesuai dengan PP No 74 tahun 2001 & Kepmenaker No./Kep.187/Men/1999. Kondisi tata letak dan penyimpanan B3 yang cukup besar dalam satu ruangan tanpa penyekat apapun dan tidak memperdulikan *segregation chart*, apabila terjadi tumpahan atau kebocoran dan semua jenis bahan kimia bercampur maka dapat mengakibatkan suatu ledakan yang kemudian disusul dengan bahaya kebakaran. Oleh sebab itu perlu dilakukan perancangan ulang meliputi identifikasi bahaya menggunakan *Hazmat Tool* dan penempatan bahan kimia. Identifikasi bahaya dan penentuan kelas bahaya berdasarkan *Hazmat Tool* menghasilkan 6 kelas bahaya yaitu *flammable liquid, dangerous when wet materials, oxidizer, organic peroxides, poisonous material,* dan *corrosive liquid.* Perancangan ulang pada gudang bahan kimia yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu *compatible* 4 kompartemen dan *incompatible* 9 kompartemen.

Kata Kunci: : *Bahan Berbahaya dan Beracun , Hazmat Tool, Material Safety Data Sheet.*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kimia di Indonesia menunjukkan dampak positif setiap tahunnya. Pada tahun 2012-2016 produksi pupuk dan non pupuk terus tumbuh sebesar 20%. Hal itu berpengaruh terhadap bahan baku yang digunakan untuk produksi yang juga terus meningkat. Salah satu solusi dari kondisi tersebut adalah membangun gudang di pabrik guna menyimpan produk-produk bahan baku agar mendistribusikan permintaan *plant* di wilayah pabrik.

Namun gudang penyimpanan bahan kimia yaitu gudang 7 yang dikelola oleh Departemen PPBJ dimana untuk tata letak, penempatan dan penyimpanan bahan kimianya belum tertata secara baik dan layak sesuai dengan PP No 74 tahun 2001 tentang pengelolaan B3. Bahan kimia yang dalam jumlah besar dan memiliki sifat yang berbeda-beda ditempatkan secara acak tanpa aturan tertentu bahan kimia diletakkan disembarang tempat yang mengakibatkan banyak bahan kimia yang diletakkan diluar gudang. Jika semua bahan kimia tersebut disimpan dalam satu ruangan tanpa penyekat apapun sesuai dengan *segregation chart* dan apabila terjadi tumpahan atau kebocoran dan semua jenis bahan kimia bercampur maka dapat mengakibatkan suatu ledakan yang kemudian disusul dengan bahaya kebakaran.

METODE PENELITIAN

Survey Pendahuluan

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi untuk menentukan lokasi penelitian. Dengan cara melakukan wawancara kepada pekerja sehingga mendapatkan informasi proses kegiatan yang terdapat pada gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun.

Perumusan Masalah

Pada bagian ini dilakukan peninjauan awal mengenai permasalahan yang ada di gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun. Permasalahan yang dihadapi berkenaan dengan mengidentifikasi bahan kimia berbahaya, tata ulang penempatan bahan kimia,

Studi Literatur dan Studi Lapangan

Studi literatur yang dilakukan yaitu mengidentifikasi bahaya dilakukan dengan menggunakan *website Hazmat Tool*. Dari hasil identifikasi bahaya tersebut dapat mengetahui bahaya dari bahan kimia di gudang dan bahan mana yang bisa di campur *(compatibility)* maupun yang tidak bisa dicampur *(incompatibiliy)*.

Studi lapangan yang dilakukan yaitu dengan melakukan wawancara dengan operator gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun.

Pengumpulan Data (Data Primer dan Data Sekunder)

Data primer yang dibutuhkan adalah dimensi ruangan, dimensi volume wadah bahan beracun dan berbahaya berupa serbuk maupun cairan (B3), ukuran palet, dan dimensi *forklift*.

Data sekunder yang dibutuhkan yaitu jenis bahan kimia yang disimpan, kuantitas B3, laporan Bulan Juni-Desember data stok volume B3 yang masuk dan keluar dari gudang.

Pengolahan Data dan Analisis Perancangan

Data yang tela dikumpulkan. Lalu diolah dengan metode yang digunakan adalah *Hazmat Tool* yang digunakan untuk pengelompokan B3 yang dapat dicampur *(compatibility)* dan yang tidak dapat dicampur *(incompatibility)* berdasarkan kuantitasnya yang ada di gudang dengn *Hazmat Tool*. Kemudian penentuan perancangan berdasarkan hasil dari *Hazmat Tool*.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dan saran berdasarkan keseluruhan analisis yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan untuk menunjukkan bagaimana langkah-langkah yang diambil untuk mengumpulkan data yang akan digunakan untuk penelitian. Data-data yang digunakan adalah data-data yang diperoleh dari gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun pada Perusahaan Pupuk Kimia yaitu jenis bahan kimia yang disimpan, kuantitas B3, laporan stok gudang mulai Bulan Juni-Desember 2017, serta pengamatan langsung untuk mendapatkan data dimensi ruangan, Data yang diperoleh adalah data dari gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun yaitu panjang gudang = 40 m, lebar gudang = 20 m, luas gedung = 800 m^2, tinggi gedung = 10,7 m. Kemudian 16 jenis daftar bahan kimia pada gudang penyimpanan bahan kimia.

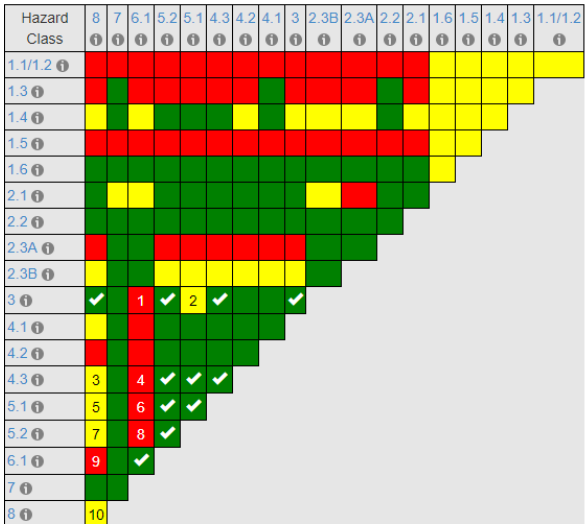
16 jenis bahan kimia tersebut diidentifikasi sesuai dengan *Hazmat Tool* maka dapat diketahui kelas bahaya dari masing-masing bahan kimia tersebut yang terdapat pada Tabel 2 yaitu Tabel Bahan kimia berdasarkan kelas bahaya dan kuantitas menurut *Hazmat Tool*.

Tabel 2
Bahan kimia berdasarkan kelas bahaya dan kuantitas menurut *Hazmat Tool.*

Hazard Class	Physical State of Hazardous Material Hazardous Gas	Solid	Liquid	Quantity
			Methanol	3800 L
			1,2- Dichloroethylene	200 L
			Ethyl methyl ketone or Methyl ethyl ketone	200 L
			Ethanol or Ethyl alcohol or Ethanol solutions or Ethyl alcohol solutions	4000 Kg
3 (Flammable Liquid)			Methyl tert-butyl ether	3800 Kg
4.3 (Dangerous When Wet Materials)		Sodium		1500 Kg
		Calcium hypoclhlorite, dry or Calcium hypochlorite mixture dry with more than 39% available chlorine (3.8% available oxygen)		15150 Kg
5.1 (Oxidizer)		Potassium nitrite		1125 Kg
		Potasssium permanganate		200 Kg
5.2 (Organic Peroxides)		Organic peroxide type D, solid		135 Kg
6.1 (Poisonous Material)		Vanadium compound, n.o.s		1400 Kg
			Trichloroethylene	1200 L
			Acrylic acid, stabilized	1000 Kg
		Ethanolamine or ethanolamine solutions		12000 Kg
8 (Corrosive Liquid)		Sodium hydroxide, solid		2000 Kg
			Hydrofluoric acid and sulfuric acid mixtures	2000 Kg

Sumber : *Hazmat Tool*, Tahun 2018

Dari Tabel 2, maka dapat diketahui *segregation chart* bahan kimia yang didapat dari *Hazmat Tool.*

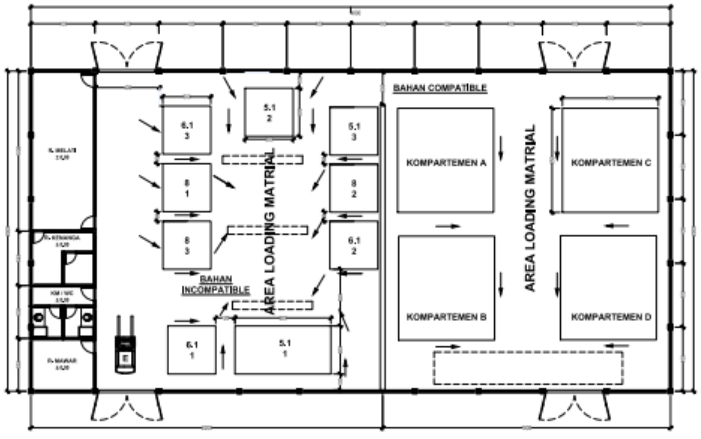


Gambar 1. *Segregation Chart* Bahan Kimia Menurut Hazmat Tool
Sumber : *Hazmat Tool*, Tahun 2018

Dari hasil *Segregation Chart* bahan kimia ada 21 kemungkinan yang dibagi ke dalam 3 bagian yaitu penyimpanan bersama tidak dibolehkan, penyimpanan bersama diizinkan dibawah batasan, penyimpanan bersama diizinkan dan tidak dibatasi. Dapat dianalisa bahwa bahan kimia yang diizinkan diletakkan bersama dan tidak dibatasi kuantitasnya tersebut aman bila dimuat, diangkut menggunakan transportasi dan disimpan secara bersama-sama. Untuk bahan kimia yang tidak diizinkan diletakkan secara bersama-sama, maka bahan kimia tersebut tidak aman bila dimuat, diangkut menggunakan transportasi dan disimpan secara bersama-sama. Sedangkan untuk bahan kimia yang diizinkan namun dibawah batasan kuantitas, maka bahan kimia tersebut diizinkan untuk dimuat, diangkut menggunakan transportasi dan disimpan secara bersama-sama bila dibawah batasan kuantitas pengangkutan maupun penyimpanan yang sudah di tetapkan tiap kelasnya. Pengecualian pada kelas 8 tidak diizinkan untuk dimuat dengan kelas 4 *(flammable)* atau kelas 5 *(oxidizing)*, kecuali pengemudi yang dapat mengatur/memuat pengiriman bahan-bahan seperti itu mengetahui bahwa campuran tersebut isinya tidak akan menyebabkan kebakaran atau panas atau gas yang berbahaya.

Berdasarkan hasil *Hazmat Tool* desain penempatan bahan kimia berbahaya dan beracun adalah sebagai berikut, gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *compatible* dan bagian *incompatible.* Untuk bagian *compatible* bahan yang diizinkan dan tidak dibatasi penyimpanannya secara bersama-sama dan *incompatible* untuk bahan yang tidak diizinkan penyimpanannya secara bersama-sama dan bahan yang diizinkan penyimpanannya secara bersama-sama namun dibatasi kuantitasnya. Bahan yang diizinkan penyimpanannya bersama-bersama namun dibawah batasan tidak dicampur, dikarenakan terjadi reaksi bila dimuat, diangkut, dan disimpan diatas batas standar *Hazmat Tool.* Untuk bahan yang terdapat pada kelas bahaya 5.1 tidak boleh melebihi batasan 25 kg bila dicampur dengan bahan kimia lain, untuk bahan yang terdapat pada kelas bahaya 6.1 tidak boleh melebihi 220 L atau Kg bila dicampur dengan bahan kimia lain, dan untuk bahan yang terdapat pada kelas bahaya 8 tidak boleh lebih dari 30L bila dicampur dengan bahan kimia lain.

Dari analisa menggunakan *Hazmat Tool,* ruangan dapat dibagi menjadi 2 ruangan yaitu ruangan *incompatible* dan *compatible.* Untuk ruangan *compatible* dimana bahan-bahan kimia dapat diletakkan dalam satu ruangan yaitu bahan kimia yang diizinkan dan tidak dibatasi untuk penyimpanan secara bersama-sama yang memiliki kandungan *Methanol, Ethyl methyl ketone or Methyl ethyl ketone, Ethanol or Ethyl alcohol or Ethanol solutions or Ethyl alcohol solutions, Methyl tert-butyl ether, Sodium, 1,2-Dichloroethylene, Organic peroxide type D; solid.* Untuk ruangan *incompatible* dimana bahan-bahan kimia tidak dapat diletakkan dalam satu ruangan yaitu bahan kimia yang diizinkan bersama namun dibawah kuantitas standar *Hazmat Tool* dan bahan kimia yang tidak diizinkan diletakkan secara bersama-sama yang memiliki kandungan *Trichloroethylene, Vanadium compound n.o.s, Acrylic acid ;stabilized, Ethanolamine or ethanolamine solutions, Sodium hydroxide; solid, Hydrofluoric acid and sulfuric acid mixtures, Calcium hypoclhlorite ; dry or Calcium hypochlorite mixture dry with more than 39% available chlorine (3.8% available oxygen), Potassium nitrite, Potasssium permanganate.*



Gambar 2. *Layout* perancangan bahan kimia berdasarkan analisis *Hazmat Tool*
Sumber : penulis, 2018

Dari hasil *segregation chart* yang didapat dari *Hazmat Tool* desain penempatan bahan kimia berbahaya dan beracun adalah sebagai berikut, gudang penyimpanan dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *compatible* dan *incompatible.* Untuk bagian *compatible* memiliki 4 kompartemen dimana pada gambar perancangan, hanya kompartemen A saja yang penuh dengan bahan-bahan kimia yang diizinkan untuk diletakkan bersama. Untuk kompartemen B, C, D kosong karena belum ada penambahan bahan-bahan kimia yang bisa dicampur. Untuk

bagian *incompatible* memiliki 9 kompartemen dimana pada gambar perancangan terlihat semua kompartemen terisi penuh dengan bahan-bahan kimia yang diizinkan diletakkan bersama dan bahan-bahan kimia yang diizinkan diletakkan bersama namun dibawah kuantitas.

Untuk bak penampungnya, pada layout perancangan ulang gudang bahan kimia, terlihat perbedaan jumlah bak penampung. Pada bagian *incompatible* terdapat 3 bak penampung yang masing-masing bak penampung berfungsi menampung jika terjadi tumpahan bahan-bahan kimia yang sama berdasarkan sifat dan karakteristiknya. Bak penampung atas menampung jika terjadi tumpahan bahan kimia yang termasuk ke dalam kelas bahaya 5.1 (2), 5.1 (3), dan 6.1 (3). Bak penampung tengah menampung jika terjadi tumpahan bahan kimia yang termasuk ke dalam kelas bahaya 8 (1), 8 (2), 8 (3) dan bak penampung bawah menampung jika terjadi tumpahan bahan kimia yang termasuk ke dalam kelas bahaya 6.1 (2), 6.1 (1) dan 5.1 (1). Pada bagian *compatible* bak penampung didesain hanya berjumlah 1 dan besar, dikarenakan bak penampung tersebut berfungsi menampung jika terjadi tumpahan bahan-bahan kimia yang diizinkan untuk diletakkan bersama. Bak penampung pada gudang penyimpanan bahan kimia terletak dibawah lantai yang ditutup oleh besi sehingga dapat dilalui oleh manusia maupun *forklift.*

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data dengan menggunakan *Hazmat Tool* untuk mengetahui karakteristik dan kategori bahaya pada gudang 7 Dep. PPBJ Perusahaan Pupuk, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu gudang penyimpanan bahan kimia berbahaya dan beracun dibagi menjadi 2 bagian yaitu *compatible* dan *incompatible*. Untuk ruangan *compatible* memiliki 4 kompartemen dengan jumlah 7 jenis bahan kimia yang berada pada kompartemen A, sedangkan untuk ruangan *incompatible* dengan jumlah 9 jenis bahan kimia yang memenuhi semua kompartemen. Untuk bak penampung pada bagian *incompatible* terdapat 3 bak penampung dan pada bagian *compatible* terdapat 1 bak penampung.

DAFTAR PUSTAKA

23/M-IND/PER/4/2013, P. M. (2013). Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Label Pada Bahan Kimia. (t.thn.).

Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan.* Bandung: Edisi Ketiga.

CCPS. (1998). *Guidelines For Safe Warehousing Of Chemicals.* New York.

CNN. (2015). *Lagi, Sebuah Gudang Penyimpanan Bahan Kimia di Tianjin Meledak.* Jakarta: TribunNews.com.

Dwiyanto, A. (2008). *Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi di PT Toa Galva Industries.* Bandung: ITB.

J.A. Tompkins, e. a. (2010). An Applied Model for The Facilities Design Problem. *International Journal of Production Research*.

KEP.187/MEN/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja. (t.thn.).

Keputusan Kepala Bapedal No. 01 tahun 1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Bahan Berbahaya dan Beracun. (t.thn.).

Michelle R, D. S. (2017). *Chemical Interaction Matrices.* Salem, New Hampshire 03079: ionKinetic, LLC.

Nugraha, Y. F., & Singgih, M. L. (2016). Perencanaan Tata Letak Gudang Penyimpanan Produk PT Pipa Baja Dengan Metode Dedicated Storage. *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIV* (hal. 7). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

PP RI No. 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. (t.thn.).

Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Ramli, S. (2010). *Manajemen Kebakaran.* Jakarta: Dian Rakyat.

Render, H. d. (2006). *Manajemen Tata Letak, Edisi-7.* Jakarta: Salemba Empat.

RI/23/M-IND/PER/4/2013, P. M. (t.thn.). *Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Label Pada Bahan Kimia.*

Rowenhorst, e. a. (2000). Warehouse Design and Control. *Europan Journal of Operational Research, 122*, 15-33.

(1998). *Standart for Portable Fire Extinguishers.* NFPA 10.

Steven Winter Associates, I. (2017). *Warehouse.* United States of America: Whole Building Design Guide.

Tambunan, T. (2008). Global Marketing Management. *Ghalia Indonesia*, 79.

Tompkins, e. a. (2003). *Facilities Planning, ed-3.* United States of America.

Tompkins, e. a. (2010). *Facilities Planning, Fourth Edition.* New York: John Willey & Sons.

Wahyudi. (1991). *Dasar-Dasar Kebakaran.* Jakarta: Ghalia Utama.

Retrieved fro

(Halaman ini sengaja dikosongkan)