

BAB V

KAJIAN TEORITIK

5.1 Galangan Kapal

5.1.1 Pengertian

Menurut Peraturan Pemerintah Presiden Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1965 Tentang Penyelenggaraan dan Pengawasan Perindustrian Maritim Presiden Republik Indonesia, Galangan kapal adalah tempat dan unit yang dipergunakan untuk membangun dan atau memperbaiki kapal.

Galangan kapal terdiri dari 2 macam (Sudarsono, 1982: 1) :

- Galangan Kapal Daerah Terbuka
Galangan kapal terbuka adalah suatu galangan kapal yang di bangun menghadap langsung ke perairan terbuka.
- Galangan Kapal Daerah Tertutup
Galangan kapal daerah tertutup adalah galangan kapal yang di bangun di tepi kanal atau sungai dan mempunyai daerah perairan atau daerah pengapungan yang terbatas.

Ditinjau dari fungsinya, jenis-jenis galangan kapal dapat dibedakan menjadi (Sudarsono, 1982: 2):

- Perusahaan galangan kapal yang digunakan hanya untuk membangun kapal baru (ship building)
Ciri dari perusahaan ini adalah mempunyai crane-crane yang berdaya angkat besar.

- Perusahaan galangan kapal yang bergerak dalam bidang perbaikan kapal (ship repairing)

Ciri dari perusahaan ini adalah selalu mempunyai peralatan untuk menaikan kapal, seperti : dok apung (floating dock), dok kolam (graving dock), landasan tarik (slipway), dsb.

- Perusahaan galangan kapal yang bergerak dalam bidang pembangunan kapal dan perbaikan kapal.

Ciri dari perusahaan galangan kapal ini adalah memiliki areal yang luas baik daratan maupun perairannya dengan sarana yang memadai.

5.1.2 Kriteria Pemilihan Lokasi Galangan Kapal

- Kebutuhan akan suatu jenis kapal

Pada suatu daerah tertentu sebuah Galangan kapal dapat timbul karena kebutuhan suatu daerah tersebut. Misalnya di sebuah daerah dimana penduduknya melakukan kegiatan perniagaan, maka akan membuat kapal-kapal niaga.

- Posisi lokasi terhadap alur pelayaran

Dalam hal ini misalnya, jika daerah pembangunan galangan kapal dekat pelabuhan, maka diperlukan galangan kapal untuk kapal niaga.

- Kondisi alam lokasi setempat.

Dalam hal ini, hal yang perlu diperhatikan adalah gelombang laut, arus air, alam disekitar lokasi terutama keadaan

gelombang laut, arus air, kecepatan angin, tata letak tanah dan bentuk geografisnya

- Dukungan industri penunjang atau infrastruktur

Dalam hal ini, galangan kapal memerlukan material seperti pelat-pelat baja kapal untuk body kapal/gas oxygen untuk pemotongan pelat baja, sehingga diperlukan industri yang dapat menyediakan kebutuhan galangan kapal.

5.1.3 Penataan Layout Galangan Kapal

Dalam menata layout sebuah galangan kapal, diperlukan sebuah teori-teori yang dapat mendukung perencanaan tersebut.

Teori tersebut meliputi :

i. **Faktor Penataan Layout**

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan lay out galangan (Soeharto, 1996 ; Samsul Latif,2017 : 10) :

- Produk yang dihasilkan
- Urutan produksi
- Kebutuhan ruangan yang memadai
- Peralatan atau mesin mesin
- Maintenance dan replacement
- Keseimbangan kapasitas
- Minimum pergerakan material
- Tempat kerja karyawan
- Service area

- Waiting area (tempat menyimpan material untuk menunggu proses selanjutnya)
- Plan climate(pengaturan udara dan suhu dalam ruangan)

ii. Langkah-langkah Penataan Layout

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penataan layout sebuah galangan kapal (Soejitno, 1997 ; Samsul Latif,2017 : 8)

:

- Mengatur layout berdasarkan jenis proses produksi.
- Mengatur layout berdasarkan alur masuk/keluaran material
- Perhitungan lokasi fasilitas utama
- Penentuan lokasi fasilitas Utama
- Penentuan Lokasi Fasilitas Penunjang

iii. Prinsip-Prinsip Penataan Layout

Prinsip-prinsip dasar dalam penyusunan layout galangan kapal adalah (Soegiono, 2004; Samsul Latif,2017 : 9) :

- Menjaga agar lintasan/urutan dari setiap material atau produk tidak terpotong
- Menjaga jumlah gerakan/perpindahan material sampai produk pada batas minimum.
- Memberikan kesempatan yang cukup luas bagi fleksibilitas dan pengembangan di masa yang akan datang.
- Memberikan suatu lingkungan kerja yang cukup pada setiap area produksi khususnya ditinjau dari segi keselamatan, kenyamanan dan efisiensi.

iv. Tipe Layout

Tipe galangan ditentukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti lokasi dan area galangan, metode pembangunan yang digunakan, dan skala produksi. Berikut tipe layout galangan kapal (Schlott, 1980 ; Samsul Latif,2017 : 9) :

- Layout tipe I atau T

Layout tipe ini merupakan tipe tata letak dimana fasilitas bengkel pembangunan dan reparasi kapal terletak sejajar mulai dari gudang hingga dock tempat peluncurannya.

- Layout tipe L

Layout tipe ini merupakan tipe tata letak dimana fasilitas pembangunan dan perbaikan kapal seperti gudang dan bengkel terletak sejajar, sedangkan dock/tempat peluncuran terletak tegak lurus dengan bengkel.

- Layout tipe U

Layout tipe ini merupakan tipe tata letak dimana fasilitas pembangunan dan reparasi kapal disusun memutar seperti huruf U.

- Layout tipe Z

Layout tipe ini merupakan tipe galangan dimana fasilitas-fasilitas pembangunan dan reparasi kapal tidak disusun sejajar, namun alur produksi dan material dibuat seperti huruf Z.

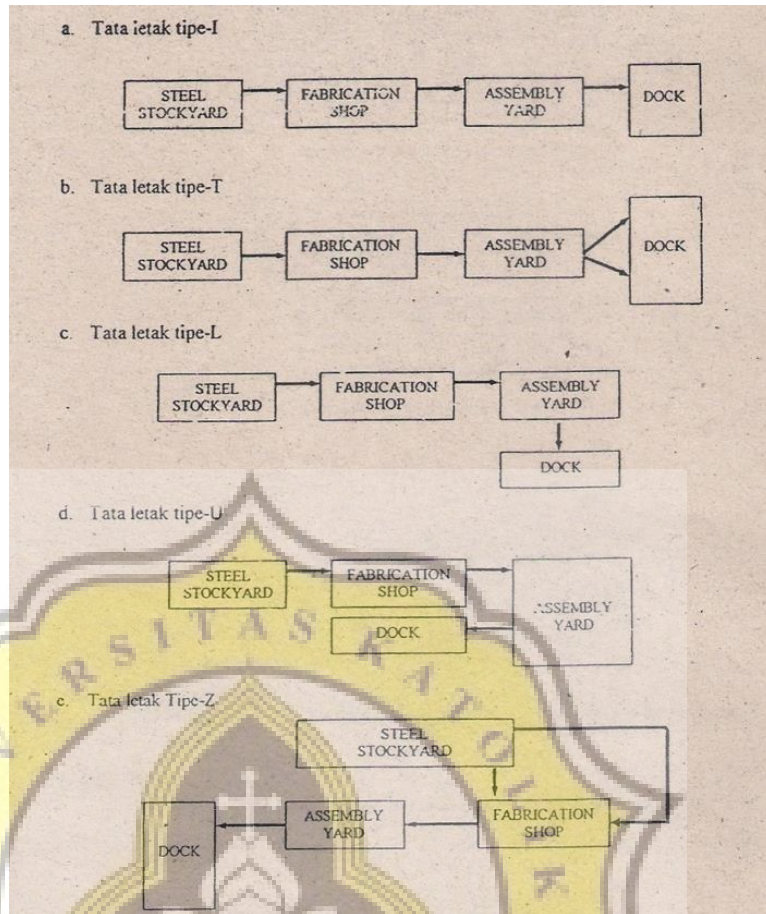


Diagram 5.1 Tipe Tata Letak Galangan Kapal

Sumber : <http://gamefantasia-yberzone.blogspot.com/2012/06/galangan-kapal.html> diakses pada 23 Mei 2018 pukul 23.00

5.1.4 Proses Pembangunan Kapal Baru

Berikut ini adalah tahapan dalam pembangunan kapal baru :

1. Tender

Pada tahap ini dilakukan kegiatan dimana owner membuka penawaran umum kepada beberapa perusahaan galangan yang akan mengerjakan proyek pembangunan kapal baik dari pihak swasta maupun instansi pemerintah.

2. Kontrak

Pada tahap ini dilakukan kegiatan persetujuan yang disepakati antara pemesan (owner) dengan pihak galangan dalam melaksanakan kegiatan pembangunan.

3. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengaturan keadaan-keadaan sehingga pekerjaan pembangunan kapal dapat dilaksanakan dan ditetapkan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.

4. Design

Pada tahap ini dilakukan pendesignan sebuah kapal dengan software, bonjean, hidrostatis, dll.

5. Fabrikasi

Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian pelat kapal, pemberian tanda pada pelat kapal (marking), pemotongan pelat kapal (cutting), dan pembentukan pelat kapal (forming).



Gambar 5.1 Proses Marking

Sumber : <https://latarlembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 11 Agustus 2018 pukul 20.00



Gambar 5.2 Proses Cutting

Sumber : <https://latarlembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 11 Agustus 2018 pukul 20.00



Gambar 5.3 Proses Forming

Sumber : <https://latarlembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 11 Agustus 2018 pukul 20.00

6. Assembly

a. Sub Assembly

Pada tahap ini dilakukan penggabungan beberapa komponen kecil menjadi komponen yang lebih besar.

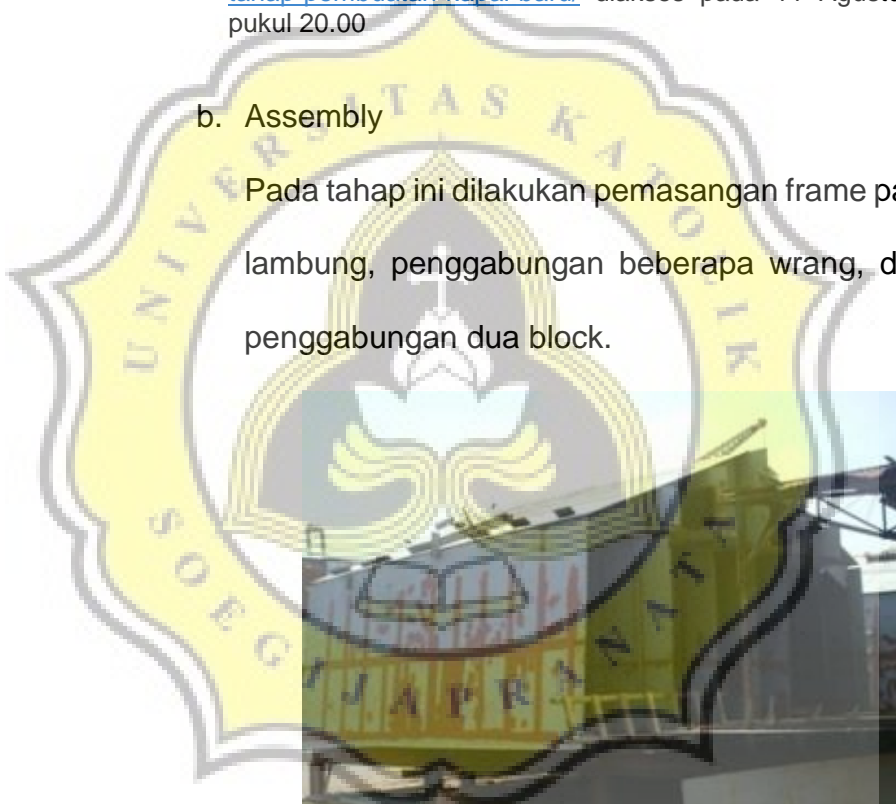


Gambar 5.4 Proses Sub Assembly

Sumber : <https://latarlembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 11 Agustus 2018 pukul 20.00

b. Assembly

Pada tahap ini dilakukan pemasangan frame pada kulit lambung, penggabungan beberapa wrang, dan juga penggabungan dua block.



Gambar 5.5 Proses Assembly

Sumber : <https://latarlembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 11 Agustus 2018 pukul 20.00

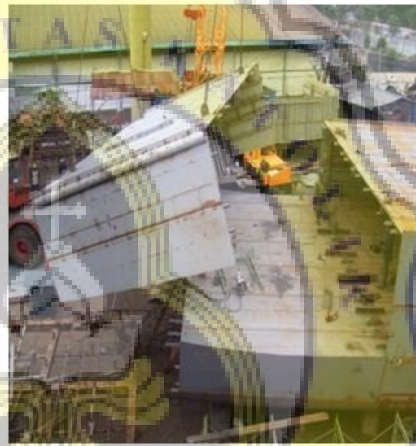
7. Keel Laying

Pada tahap ini dilakukan setelah pembangunan kapal mencapai 1% dari total berat LWT dan dihadiri oleh pihak

owner, kontraktor (galangan), dan berbagai pihak yang terlibat dalam proyek pembangunan. Kegiatan simbolik ini ditandai dengan pengelasan pada salah satu bagian pelat keel oleh pihak pemesan (owner) bersifat simbolik dari awal pembangunan kapal.

8. Block Joint (Erection)

Pada tahap ini dilakukan penggabungan antar block structure sampai menjadi bentuk badan kapal.



Gambar 5.6 Proses Erection

Sumber : <https://latarelembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 11 Agustus 2018 pukul 20.00

9. Launching

Pada tahap ini kapal yang sudah selesai dibuat, dilakukan peluncuran ke laut lepas menggunakan ship lift.

10. Outfitting (Finishing)

Pada tahap ini dilakukan pengecatan badan kapal, hull outfitting, piping, accommodation, sistem propulsi dan machinery outfitting.

11. Test

Pada tahap ini dilakukan pengujian material, dock, sea trial apakah sudah sesuai dengan peraturan yang ada.

12. Class Approval

Pada tahap ini dilakukan penggambaran akhir sesuai pembangunan (As Built Drawings) untuk memperoleh sertifikasi class dan sebagainya serta memperoleh persetujuan badan klasifikasi tersebut.

13. Delivery



Diagram 5.2 Proses Perakitan/Pembangunan Kapal

Sumber : <https://cyberships.wordpress.com/2013/08/19/proses-produksi-kapal-dan-kegiatannya/> diakses pada 12 Agustus 2018 pukul 20.00

5.1.5 Proses Reparasi Kapal

Berikut ini adalah proses perbaikan kapal :

1. Penerimaan kapal di dermaga dock
2. Persiapan Pekerjaan Reparasi
3. Pembersihan badan kapal

Pada tahap ini dilakukan pembersihan badan kapal agar binatang dan tumbuhan laut terlepas dari pelat badan kapal. Dilanjutkan dengan sandblasting kemudian dibersihkan dengan menyemprotkan air tawar dan dikeringkan.



Gambar 5.7 Proses Sand Blasting

Sumber : <https://atarlembayung.wordpress.com/2012/11/25/tahap-pembuatan-kapal-baru/> diakses pada 12 Agustus 2018 pukul 20.00

4. Pemeriksaan ketebalan plat & kerusakan lambung/konstruksi lainnya

Pada tahap in dilakukan pemeriksaan ketebalan plat kapal, pemotongan pelat badan kapal yang rusak, dan menggantinya dengan yang baru.



Gambar 5.8 Proses Pemeriksaan Tebal Pelat

Sumber : <http://navale-engineering.blogspot.com/2012/02/v-behaviorurldefaultvmlo.html> diakses pada 12 Agustus 2018 pukul 21.00



Gambar 5.9 Proses Pematangan Pelat Badan Kapal

Sumber : <http://navale-engineering.blogspot.com/2012/02/v-behaviorurldefaultvmlo.html> diakses pada 12 Agustus 2018 pukul 21.00



Gambar 5.10 Proses Penggantian Pelat Badan Kapal

Sumber : <http://navale-engineering.blogspot.com/2012/02/v-behaviorurldefaultvmlo.html> diakses pada 12 Agustus 2018 pukul 21.00

5. Pemeriksaan sistem di bawah garis air
6. Pelaksanaan pekerjaan (konstruksi, mesin, listrik dan lainnya)
7. Pengetesan hasil pekerjaan
8. Pengcatan lambung kapal

9. Pemasangan zinc Anode/anti karat
10. Penurunan kapal dari atas dock (Launching)
11. Penyelesaian pekerjaan diatas air (Finishing)
12. Percobaan(Trial)
13. Penyerahan kapal kepada pemilik kapal



Diagram 5.3 Proses Reparasi Kapal

Sumber : Analisa Pribadi

5.2 Analogi Romantis

Dalam penerapan tema “Arsitektur Analogi Romantis” diperlukan sebuah teori-teori yang dapat mendukung konsep tersebut. Teori tersebut meliputi :

- Ciri pokok dari arsitektur analogi romantis menurut Wayne O. Attoe (MD Pramusita, 2015 : 94) adalah evokatif, yaitu mengemban, menghasilkan reaksi emosional terhadap pengamat. Hal ini dapat dicapai dengan :

- Menimbulkan asosiasi

Rancangan romantis memahami rujukan pada alam, masa lalu, tempat-tempat khusus, benda-benda primitive, asosiasi pada denah, dll.

- Menggunakan sesuatu yang dilebih-lebihkan.

Pengamat akan merasa kagum dengan penggunaan kontras, situasi yang berlebihan, ukuran yang tidak biasa, dan bentuk-bentuk yang tidak lazim digunakan oleh arsitek.

5.3 Industrial Green Building

5.3.1 Persyaratan Teknis Bangunan Gedung Hijau

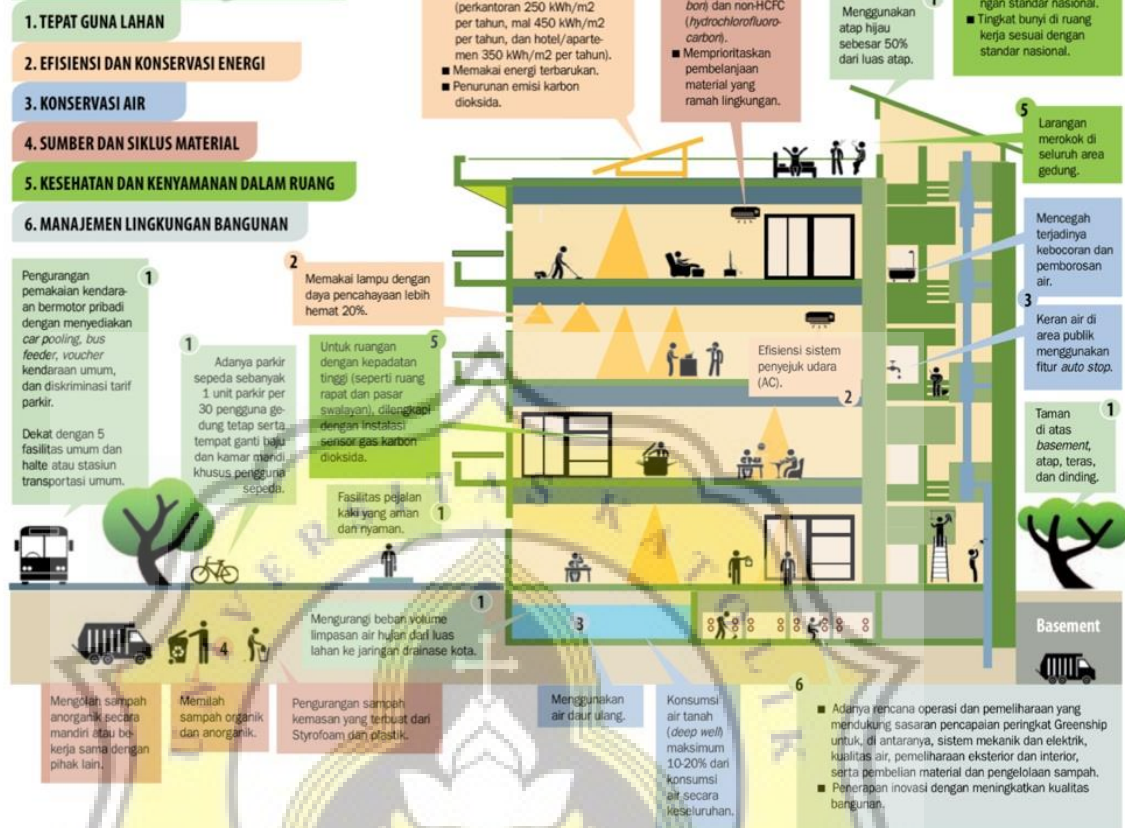
Permen PU No. 2 Tahun 2015 tentang Bangunan Gedung Hijau pasal 8, berikut Persyaratan tahap perencanaan teknis bangunan gedung hijau upaya yang dapat dilakukan dalam perencanaan bangunan gedung hijau :

- Pengelolaan tapak
- Efisiensi penggunaan energi
- Efisiensi penggunaan air
- Kualitas udara dalam ruang
- Penggunaan material ramah lingkungan
- Pengelolaan sampah
- Pengelolaan air limbah.

5.3.2 Kriteria Greenship Untuk Bangunan Baru Menurut GBCI

Green Building Council Indonesia (GBCI). GBCI adalah lembaga mandiri (*nongovernment*) dan nirlaba (*nonprofit*) yang berkomitmen penuh terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan. Berikut ini kriteria greenship menurut GBCI :

6 Greenship & contohnya



Gambar 5.11 Kriteria Greenship New Building

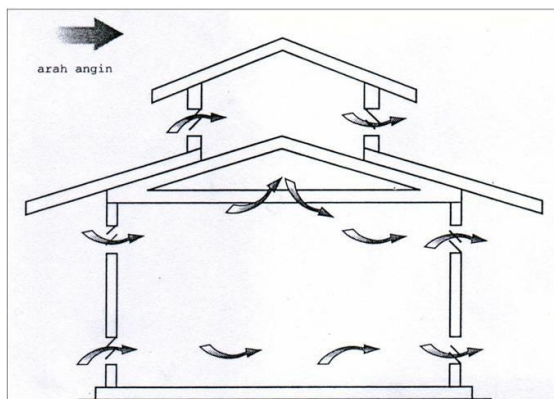
Sumber : <http://pii.or.id/wp-content/uploads/ew4.jpg> diakses pada 23 Mei 2018 pukul 00.00

5.3.3 Persyaratan Teknis Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3

Dalam penerapan bangunan Industrial Green Building, perlu diperhatikan mengenai penanganan limbah yang ada pada galangan kapal ini. Industri galangan kapal menghasilkan limbah B3 seperti pasir sandblasting, oli bekas, kaleng cat bekas, dan kain majun bekas produksi dan reparasi kapal. Limbah B3 tidak dapat begitu saja di timbun, dibakar atau dibuang ke lingkungan, karena

mengandung bahan yang dapat mencemari lingkungan , membahayakan manusia, serta makhluk hidup lain. Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : Kep- 01/Bapedal/09/1995 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Penyimpanan Dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun, berikut adalah persyaratan pengolahan limbah B3 pada galangan kapal:

- Persyaratan Lokasi Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3
 - Bebas banjir dan tidak rawan bencana alam.
 - Lokasi Penyimpanan Limbah B3 harus berada didalam penguasaan setiap orang yang menghasilkan Limbah B3.
 - Jarak antara TPS Limbah B3 dengan bangunan fasilitas lainnya adalah 4-5 m.
- Persyaratan Bangunan Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3
 - Memiliki luas ruang yang sesuai dengan jenis, karakteristik dan jumlah limbah B3 yang dihasilkan/akan disimpan.
 - Bangunan harus terlindung dari masuknya air hujan.
 - Bangunan dibuat tanpa plafon dan memiliki sistem ventilasi udara yang memadai untuk mencegah terjadinya akumulasi gas di dalam ruang penyimpanan, serta memasang kasa atau bahan lain untuk mencegah masuknya burung atau binatang kecil lainnya ke dalam ruang penyimpanan.



Gambar 5.126 Sirkulasi Udara Pada TPS Limbah B3

Sumber : <http://metropolitanhomedecoration.blogspot.com/2012/07/persyaratan-teknis-penyimpanan-dan.html> diakses pada tanggal 24 Agustus 2018 pukul 12.00

- Memiliki sistem penerangan lampu/cahaya matahari yang cukup. Jika menggunakan lampu, maka lampu penerangan harus dipasang minimal 1 meter di atas kemasan dengan sakelar (stop contact) harus terpasang di sisi luar bangunan.
- Bangunan dilengkapi dengan sistem penangkal petir jika bangunan tempat penyimpanan lebih tinggi dari bangunan sekitarnya.
- Pada bagian luar bangunan tempat penyimpanan diberi simbol sesuai dengan peraturan.
- Lantai bangunan penyimpanan harus kedap air, tidak bergelombang, kuat dan tidak retak.
- Bila digunakan untuk menyimpan limbah B3 terbakar, maka tembok harus terbuat dari beton bertulang atau bata merah atau bata tahan api.
- Bila digunakan untuk menyimpan limbah mudah meledak, maka:

- a. Konstruksi bangunan (lantai, dinding, atap) harus dari bahan tahan ledakan dan kedap air.
 - b. Konstruksi lantai dan dinding lebih kuat dari konstruksi atap, sehingga bila terjadi ledakan yang sangat kuat akan mengarah ke atas.
 - c. Suhu ruangan harus dapat dikendalikan tetap dalam kondisi normal.
- Jika yang disimpan limbah B3 dengan karakteristik berbeda:
- a. Perlu ada batas pemisah antara setiap jenis limbah yang berbeda sifat.
 - b. Perlu bak penampung kedap air.
 - c. Kemiringan lantai minimum 1% menuju saluran bak penampung.
- Sarana lain yang harus tersedia adalah :
- a. Peralatan dan sistem pemadam kebakaran;
 - b. Pagar pengaman
 - c. Fasilitas pertolongan pertama;
 - d. Gudang tempat penyimpanan peralatan dan perlengkapan;
 - e. Alarm

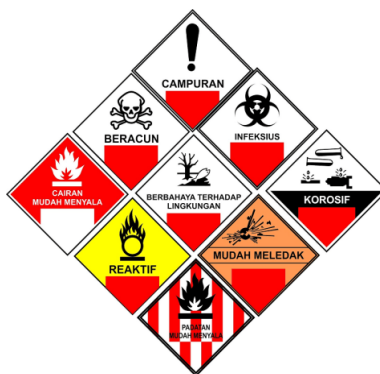


Gambar 5.13 Contoh Bangunan Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3

Sumber : <https://jujubandung.wordpress.com/2012/07/22/ccontoh-tempat-penyimpanan- sementara-tps-limbah-b3/> diakses pada tanggal 24 Agustus 2018 pukul 12.43

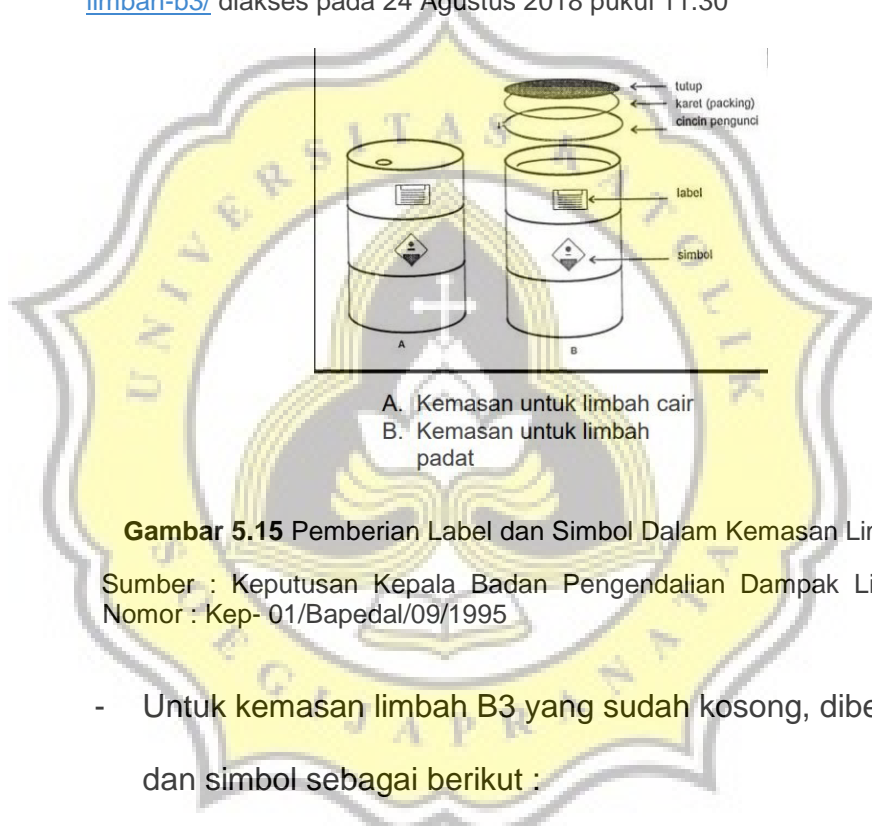
- Persyaratan Pengemasan

- Kemasan untuk limbah B3 harus dalam kondisi baik, tidak rusak, dan bebas dari pengkaratan serta kebocoran.
- Bentuk, ukuran dan bahan kemasan limbah B3 disesuaikan dengan karakteristik limbah B3 yang akan dikemasnya.
- Kemasan dapat terbuat dari bahan plastik (HDPE, PP atau PVC) atau bahan logam (teflon, baja karbon, SS304, SS316 atau SS440) yang tidak akan bereaksi dengan limbah B3 yang disimpannya.
- Label dan simbol yang harus dipasang pada kemasan limbah B3 yang dihasilkan disesuaikan dengan karakteristik limbah yang dikemasnya dengan symbol dan ukuran 10×10 cm, sedangkan untuk ukuran yang ada di kendaraan yaitu 25×25 cm dengan bentuk bujur sangkar diputar 45°.



Gambar 5.14 Simbol Limbah B3

Sumber : <https://sadkes.net/2018/03/31/contoh-simbol-limbah-b3-label-limbah-b3/> diakses pada 24 Agustus 2018 pukul 11.30



Gambar 5.15 Pemberian Label dan Simbol Dalam Kemasan Limbah B3

Sumber : Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : Kep- 01/Bapedal/09/1995

- Untuk kemasan limbah B3 yang sudah kosong, diberi label dan simbol sebagai berikut :



Gambar 5.16 Simbol, Label, dan Penandaan Posisi Tutup Limbah B3 Untuk Kemasan Limbah B3 Kosong

Sumber : <https://bangazul.com/label-limbah-b3-atau-labels-and-symbols-hazardous-materials-and-toxic-waste/> diakses pada 24 Agustus 2018 pukul 12.00

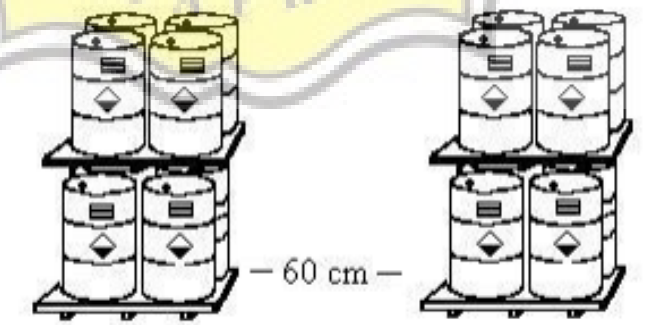
- Untuk label limbah B3 yang berwarna kuning memiliki ukuran 20,5 cm x 14,5 cm.

PERINGATAN ! LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN	
PENGHASIL
ALAMAT
NOMOR PENGHASIL	TELP :
TGL PENGEMASAN	FAX :
KODE LIMBAH
JENIS LIMBAH
JUMLAH LIMBAH
SIFAT LIMBAH
TGL DITERIMA
	NO. MANIFES :
	NO. PROFILE :

Gambar 5.17 Label Limbah B3

Sumber : <https://www.bukalapak.com/p/industrial/industrial-lainnya/kayz9w-jual-stiker-identitas-limbah-b3> diakses pada 24 Agustus 2018 pukul 12.30

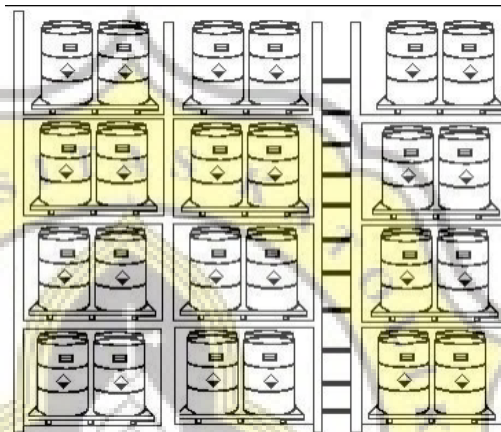
- Tata Cara Penyimpanan Limbah B3
 - Penyimpanan kemasan harus dibuat dengan sistem blok. Setiap blok terdiri atas 2 x 2 kemasan.
 - Lebar gang antar blok harus memenuhi persyaratan peruntukannya. Lebar gang untuk lalu-lintas manusia minimal 60 cm dan lebar gang untuk lalu-lintas kendaraan pengangkut (forklift) disesuaikan dengan kelayakan pengoperasiannya.



Gambar 5.18 Perletakkan Drum Kemasan Limbah B3

Sumber : Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : Kep- 01/Bapedal/09/1995

- Penumpukan kemasan limbah B3 harus mempertimbangkan kestabilan tumpukan kemasan. Jika kemasan berupa drum logam (isi 200 liter), maka tumpukan maksimum adalah 3 (tiga) lapis dengan tiap lapis dialasi palet (setiap palet mengalasi 4 drum). Jika tumpukan lebih dari 3 (tiga) lapis atau kemasan terbuat dari plastik, maka harus dipergunakan rak.



Gambar 5.19 Penyimpanan Limbah B3 Menggunakan Rak

Sumber : Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan
Nomor : Kep- 01/Bapedal/09/1995

- Jarak tumpukan kemasan tertinggi dan jarak blok kemasan terluar terhadap atap dan dinding bangunan penyimpanan tidak boleh kurang dari 1 (satu) meter.
- Kemasan-kemasan berisi limbah B3 yang tidak saling cocok harus disimpan secara terpisah, tidak dalam satu blok, dan tidak dalam bagian penyimpanan yang sama.