

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mekanisme

Mekanisme adalah suatu rangkaian kerja sebuah alat yang digunakan dalam menyelesaikan sebuah masalah yang berkaitan dengan proses kerja, tujuannya adalah untuk menghasilkan hasil yang maksimal serta mengurangi kegagalan. (Moenir, 2001).

Ada banyak pengertian tentang mekanisme dengan konteks yang berbeda. Pada dasarnya mekanisme berasal dari bahasa Yunani *mechane* yang berarti instrument, mesin pengangkat beban, peralatan yang digunakan untuk membantu. Mekanisme juga berasal dari kata *mechos* yang berarti sarana serta cara untuk menjalankan sesuatu.

Pengertian mekanisme menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah dunia teknik yang memiliki arti pemakaian mesin, alat-alat dari mesin, hal kerja mesin. Lebih jelasnya lagi, mekanisme dunia teknik digunakan untuk menjelaskan teori yang sesuai dengan gejala dan prinsip yang dipakai untuk menjelaskan sistem kerja mesin tanpa bantuan intelegensi sebuah sebab ataupun juga prinsip kerja.

Pengertian mekanisme menurut KBBI dapat berarti cara kerja. Maksudnya cara kerja yang mengarah pada sebuah mesin yang saling melakukan kerja melalui sistem yang telah ada. Mekanisme akan melihat setiap fungsi dari bagian sistem secara keseluruhan.

Dapat disimpulkan dari pengertian di atas, bahwa mekanisme adalah sebuah proses pelaksanaan suatu kegiatan yang dilaksanakan oleh seseorang.

2.2 Pengertian Kapal

Menurut pasal 309 ayat 1 KUHD, kapal adalah semua alat berlayar, apapun nama dan sifatnya. Termasuk didalamnya adalah: kapal karam, mesin

pengeruk lumpur, mesin penyedot pasir, dan alat pengangkut terapung lainnya. Meskipun benda-benda tersebut tidak dapat bergerak dengan kekuatannya sendiri, namun dapat digolongkan kedalam alat berlayar karena dapat terapung atau mengapung dan bergerak di air.

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Pasal 1 ayat 36, kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Vessel atau kapal menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut (sungai dan sebagainya). Kapal dapat diartikan sebagai alat transportasi yang digunakan untuk berlayar baik itu kapal nasional maupun kapal asing yang dioperasikan oleh perusahaan pelayaran nasional ataupun perusahaan asing serta berbagai jenis muatan yang diangkut antara lain seperti manusia, hewan, barang, dan tumbuh-tumbuhan. (Menurut Capt. R.P. Suryono, 2005)

Dari definisi tersebut, diketahui bahwa kapal adalah berbagai jenis bangunan dan alat apung dengan fungsi dan penggunaan yang berbeda-beda diperairan dan lepas pantai. Karena perbedaan dari bentuk, fungsi maupun kegiatan yang dilakukan setiap jenis dan tipe kapal yang berbeda satu sama lain.

2.3 Jenis-jenis Kapal

Dalam penelitian tugas akhir adapun jenis-jenis kapal berdasarkan fungsi dan tujuan menurut (Daniel Yowel, 2011) adalah sebagai berikut:

1. Kapal SPOB (Self Propelled Oil Barge)

SPOB adalah jenis kapal khusus untuk muatan minyak atau suatu tongkang yang didesain khusus untuk muatan minyak dengan mesin yang terletak dibagian depan atau haluan.



Gambar 1 Kapal Spob

Sumber : www.kapalselfpropelledoilbarge.com

2. Kapal Tanker

Kapal *tanker* adalah kapal yang dirancang untuk mengangkut *crud oil*, *product oil*. Jenis utama kapal *tanker* termasuk *tanker* minyak, *chemical tanker*, *tanker* pengangkut *Liquid Natural Gas (LNG)*. Untuk mencegah pencemaran minyak di laut maka kapal tanker harus mengikuti prosedur seperti penyimpanan, penampung (*slop tank*) sisa *tank cleaning* yang ada di kapal. Jenis Kapal *tanker* biasanya menggunakan mesin diesel *low speed*. Kapal pengangkut *liquified petroleum gas (LPG)* dan *liquified natural gas (LNG)* merupakan kapal khusus yang didesain untuk membawa gas yang telah dicairkan. Gas dicairkan melalui pendingin dan penambahan tekanan. Kapal tipe ini tinggi nilainya karena dibangun dengan konstruksi yang khusus. Material kapal harus sanggup mencegah kerusakan badan dan tanki kapal terhadap perubahan temperatur gas yang dibawanya.

Karena kapal memiliki konstruksi yang khusus sesuai apa yang akan diangkut nantinya, sehingga kapal Tanker ini mempunyai sistem

bangunan kapal yang memiliki *double bottom tank* dan tanki *ballast* yang fungsinya apabila terjadi tabrakan, benturan, kandas maka tidak langsung mengenai tanki muatan karena dilindungi dengan tanki tersebut. Kapal tersebut dilengkapi dengan pompa dan instalasi pipa untuk bongkar dan muat minyak dari kapal dan ke kapal. Lambung timbul umumnya lebih kecil dibandingkan dengan kapal barang biasa untuk ukuran kapal yang relatif sama. Letak kamar mesin selalu di belakang terutama dimaksud untuk menghindari bahaya kebakaran.



Gambar 2 Kapal Tanker

Sumber: <http://velascoindonesia.com/wp-content/uploads/2016/08/kapal-tanker.jpg>

3. Kapal *General Cargo*

Kapal *general cargo* adalah merupakan jenis kapal pengangkut bermacam-macam tipe barang dan dalam berbagai bentuk kemasan (*packing*). Kapal – kapal jenis umumnya berlayar tidak memiliki rute khusus (*trampers*). Kapal ini secara garis besar dibagi menjadi beberapa ruangan. Ruangan cargo lazimnya disebut palka. Palka harus memiliki ventilasi yang baik dengan sistem *gooseneck* atau dengan menggunakan *compressor*. Dalam ketentuan Biro Klasifikasi Indonesia kapal ini diharuskan memiliki alas *deck* ganda (*double*

bottom plate). *Deck* dengan tipe ini akan menguntungkan karena bila kapal kandas maka cargo akan tetap selamat. Fungsi lain *deck* ini adalah untuk tempat menyimpan bahan bakar serta ballast tidak tetap. Sesuai dengan tugasnya untuk mengangkat dan menurunkan barang kapal *cargo* di lengkapi dengan *crane* kapal atau alat angkat kapal.



Gambar 3 Kapal *General Cargo*

Sumber: <http://okenetmesin.blogspot.co.id/2014/05/ukuran-ukuran-pokok-kapal-dan-bentuk.html>.

4. Kapal Ro – Ro (*Roll on – Roll off*)

Kapal ro-ro adalah adalah kapal yang bisa memuat kendaraan yang berjalan masuk ke dalam kapal dengan penggerakannya sendiri dan bisa keluar dengan sendiri juga, sehingga disebut sebagai kapal *roll on-roll off* atau disingkat *Ro-Ro*. Oleh karena itu, kapal ini dilengkapi dengan pintu rampa yang dihubungkan dengan *moveble bridge* atau dermaga apung ke dermaga. Kapal *ro-ro* selain digunakan untuk angkutan truk juga digunakan untuk mengangkut mobil penumpang, sepeda motor serta penumpang jalan kaki. Angkutan ini merupakan

pilihan populer antara Jawa dengan Sumatera di Merak-Bakauheni, antara Jawa dengan Madura dan antara Jawa dengan Bali. Masalah utama resiko yang mungkin terjadi pada kapal tipe ini adalah masuknya air laut melalui *bow visor* di haluan yang jaraknya dengan permukaan air tidak terlalu tinggi. Karena ombak tinggi, banyak air yang masuk ke main *deck*, seharusnya air tersebut dapat dibuang dengan sendirinya melalui lubang buangan di sisi-sisi kapal (*freeing port*) tetapi karena air yang masuk terlalu banyak maka karena adanya efek *free surface*, air berkumpul di sisi kapal, sehingga dapat mengganggu stabilitas kapal



Gambar 4 Kapal Ro – Ro (*Roll on – Roll off*)

Sumber: <http://www.seputarkapal.com/2016/05/jenis-kapal-indonesia-fungsi.html>

5. Kapal *Tug Boat*

Seperti namanya maka fungsi utama *Tug Boat* adalah sebagai kapal penarik (*towing*) atau sebagai kapal pendorong (*pusher*), karenanya maka *Tug Boat* selalu dijumpai berpasang-pasangan dengan tongkang (*barge*). *Tug Boat* banyak digunakan sebagai kapal tunda di pelabuhan, sebagai kapal patroli, dan satu fungsinya yang paling penting sebagai kapal pencari dan penyelamat (*salvage operation*).

Secara umum *Tug Boat* banyak digunakan di wilayah perairan pantai, seperti perairan sungai dan pelabuhan. *Tug Boat* sering diklasifikasikan bukan dari volume atau dimensinya tapi kekuatannya (*horse power*). *Tug Boat* dengan *Gross Tonnage* 100 bisa saja memiliki tenaga ribuan *horse power (HP)*.



Gambar 5 Kapal *Tug Boat*

Sumber: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Asl_prosper_3.jpg

6. Kapal *Landing Craft Tank (LCT)*

Kapal *Landing Craft Tank* adalah Kapal LCT dipergunakan untuk mengangkut cargo, alat-alat berat dan bahan-bahan konstruksi. Dengan LCT, alat-alat dan bahan-bahan itu dapat diangkut hingga ke daerah-daerah terpencil yang sulit dicapai kapal pengangkut biasa. Kapal jenis ini memiliki *deck* yang luas dan rata sehingga cocok untuk mengangkut tank, prajurit atau bahan logistik. Dalam perkembangannya, *deck* kapal ini juga bisa dipasang senjata anti serangan udara, meriam dan juga peluncur roket.



Gambar 6 Kapal *Landing Craft Tank* (LCT)

Sumber: <http://berau.prokal.co/read/news/43950-angkut-alat-berat-kapal-lct.com>

7. Kapal Curah

Kapal curah (*dry bulk carrier*) adalah kapal yang diperuntukan untuk mengangkut muatan curah yaitu muatan yang dimuat kedalam kapal dimana muatan yang harus disiapkan oleh batasan ruang muat, seperti halnya kapal *liquid bulk carrier* (tanker). Kapal ini memiliki spesifikasi mengangkut muatan curah, muatan dicurah, dipompa kedalam kapal dengan bantuan mesin curah dan bila mana tidak dengan mesin, maka karung-karung beisi muatan yang di angkut ke kapal dengan bantuan derek kapal diletakan diatas palka dahulu. Karung-karung tersebut kemudian di buka untuk dicurahkan isinya ke dalam palka. Ditempat pembongkaran, isi dari palka dihisap atau dibongkar dengan bantuan *conveyor*. Palka dari bulk carrier berbentuk corong agar muatannya dapat terkumpul ditengah tengah palka. Pada buld carrier umumnya letak kamar mesin dibelakang dengan maksud untuk mempermudah system bongkar muat.



Gambar 7 Kapal Curah

Sumber: <http://www.seputarkapal.com.jenis-kapal-indonesia-fungsi.html>

8. Kapal Penumpang (*Passanger Ship*)

Kapal yang khusus mengangkut penumpang. Kapal penumpang ada yang besar dan ada yang kecil. Kapal penumpang kecil kebanyakan digunakan untuk pesiar antar pulau yang tak begitu jauh menyusuri pantai/sungai yang menghubungkan antar kota sebagai komunikasi transport. Kapal penumpang besar biasanya dipakai untuk pelayaran antar pulau yang jauh atau antar benua untuk tourist dan lain-lain. Kapal ini biasanya dilengkapi dengan akomodasi penumpang yang lebih baik dan fasilitas rekreasi misalnya kolam renang, bioskop dan tempat-tempat relaks lainnya. Selain itu kapal penumpang dilengkapi dengan alat keselamatan pelayaran yang lebih lengkap dibandingkan dengan kapal-kapal lainnya misalnya sekoci, baju penolong dan perlengkapan keselamatan lainnya. Semua kapal penumpang kecuali kapal penumpang cepat biasanya selalu membawa sedikit muatan barang.



Gambar 8 Kapal Penumpang (*Passanger Ship*)

Sumber: <https://jadwalkapalpelni1.blogspot.co.id>

9. Kapal *Cargo Container*

Kapal *cargo container* adalah kapal yang mengambil seluruhnya beban mereka didalam truk ukuran *container* intermodal, dalam suatu teknik yang dinamakan *containerization*. Mereka menempa media umum angkutan komersial sistem intermoda *containerization transport*. Bersama Sehingga pemuatan murah pembongkaran dapat jadi serentak. kapal yang dimaksud mengangkut barang yang sudah diatur di dalam peti-peti. Muatan peti kemas disamping di dalam palkah juga diletakkan di atas dek dengan pengikatan yang kuat, sehingga peti kemas tersebut tidak bergeser dari tempatnya semula pada saat berlayar. Dengan adanya muatan di atas geladak maka harus diperhatikan mengenai stabilitas kapal. Yang perlu diperhatikan ialah periode keolengan jangan sampai terlalu lincah, sebab membahayakan container yang ada di atas dek, lebih-lebih apabila sistim

pengikatannya kurang sempurna. Konstruksi peti kemas dibuat sedemikian rupa sehingga barang-barang yang ada didalamnya terjamin keamanan dari kerusakan dan lain-lain. Kapal pengangkut peti kemas harus mempunyai fasilitas pelabuhan khusus Container.



Gambar 9 Kapal Kapal *Cargo Container*

Sumber:<http://velascoindonesia.com/wp-content/uploads/2016/08/kapal-peti-kemas.jpg>.

2.4 Docking Kapal

Docking kapal adalah suatu peristiwa pemindahan kapal dari air atau laut ke atas dock dengan bantuan fasilitas docking atau pengedockan. Untuk melakukan pengedokan kapal ini, harus dilakukan persiapan yang matang dan berhati-hati mengingat spesifikasi kapal yang berbeda-beda. Dengan adanya Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) yang akan menentukan suatu periode pengedockan dalam perbaikan kapal yang akan dilakukan pada bagian kapal, dengan kebutuhan atau keadaan kapal itu sendiri.

Jenis-Jenis Pekerjaan Reparasi Kapal Di Atas Dock atau Galangan

1. Adapun jenis-jenis pekerjaan reparasi kapal di atas dock atau galangan adalah sebagai berikut:
 - a. Penerimaan kapal di dermaga
 - b. Penedokan kapal (docking)
 - c. Pembersihan badan kapal
 - d. Pemeriksaan kerusakan lambung/konstruksi lainnya
 - e. Pelaksanaan pekerjaan (konstruksi badan, mesin, listrik dan lainnya)
 - f. Pemeriksaan hasil pekerjaan
 - g. Pengecatan lambung kapal
 - h. Penurunan kapal dari dalam *dock* (*Undocking*)
 - i. Penyelesaian pekerjaan diatas air/sandar di jetty
 - j. Percobaan atau *trial*
 - k. Penyerahan kapal kepada pemilik kapal

2.5 Pengertian Galangan

Galangan Kapal atau *shipyard* adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (*New Building*) dan perbaikan kapal (*ship repair*) dan juga melakukan pemeliharaan (*maintenance*). Proses pembangunannya meliputi desain pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan test kelayakan, hingga klasifikasai oleh *class* yang telah ditunjuk. Sedangkan untuk proses perbaikan atau pemeliharaan biasanya meliputi perbaikan konstruksi lambung, perbaikan *propeller sterntube*, perawatan *main engine* dan peralatan lainnya.

1. Jenis-jenis Galangan Kapal (*Shipyard*)

Jenis-jenis galangan kapal meliputi :

- a. *Building dock shipyard*.

Building dock shipyard adalah tempat yang digunakan hanya dalam ruang lingkup pembangunan kapal baru (*New Building*).

b. *Repair dock shipyard*

Repair dock shipyard adalah tempat yang digunakan hanya ruang lingkup perbaikan kapal (*repair*) dan Pemeliharaan kapal (*maintenance*).

c. *Building and repair shipyard*

Building and repair shipyard adalah tempat yang dapat digunakan dalam ruang lingkup baik pembangunan kapal baru dan repair atau maintenance.

2.6 Proses Persiapan Docking

1. Rencana Kerja Docking Repair

Schedule docking repair disusun dan ditetapkan berdasarkan masa laku surat-surat kapal atau sesuai dengan ketentuan Badan Klasifikasi dan Pemerintah. Sesuai regulasi schedule docking dilaksanakan setiap 2 tahun untuk Annual Survey dan setiap 5 tahun untuk Special Survey. Owner Superintendent (OS) menyiapkan dan menyusun Rencana Kegiatan Pemeliharaan kapal atau Plan Maintenance System (PMS) berdasarkan informasi:

Jenis Survey

- a. Last docking report
- b. Outstanding class recommendations
- c. Due date class items
- d. Informasi terakhir dari Ship Board Management
- e. Kumpulan permasalahan dari running repair yang masih ada

Perkiraan waktu pelaksanaan docking repair diperhitungkan secara cermat dan ditetapkan lama waktu pelaksanaannya dengan memperhatikan volume pekerjaan yang direncanakan.

2. Repair List Docking

- a. Repair list awal untuk docking repair dipersiapkan oleh Ship Board Management, sesuai fungsi masing-masing. Deck Departement dipersiapkan oleh Chief Officer, Engine Departement dipersiapkan oleh KKM dan Radio/ Navigation dipersiapkan oleh 2nd Officer dan semuanya diketahui dan ditanda tangani oleh Nakhoda kapal.
- b. Repair list agar disiapkan secara detail yang meliputi jenis dan volume pekerjaan, ukuran, lokasi serta kebutuhan material atau suku cadang.
- c. Repair list awal yang telah ditanda tangani oleh Nakhoda harus diteliti terlebih dahulu oleh Owner Superitendant kemudian disusun kembali secara lengkap menjadi Docking Repair List, dalam bentuk/ format yang telah ditetapkan.
- d. Docking Repair List yang telah disetujui oleh Direktur menjadi Final Docking Repair List, harus dipersiapkan minimal 3 bulan sebelum *due for docking* agar cukup waktu untuk proses penawaran harga ke *dockyard*.

Daftar Perbaikan.

- 1) Perbaikan propeller.
 - 2) Pemeriksaan *Shaft Alignment, Shaft Clearance*.
 - 3) Mengganti 2x Main Engine Lubricating Oil.
 - 4) Perbaikan *Crane* dan *Swim Platform*.
 - 5) *Clean Anchor chain* dan memeriksa segelnya.
 - 6) Perbaikan *Bow Thruster* dan *Stern Thruster*, serta *Horn*.
 - 7) *Bilge Pump new replace*
3. Pihak kapal menyerahkan gambar-gambar kapal, data-data, dan catatan-catatan penting dari kapal, misalnya: kondisi permesinan, sistem propulsi dan kondisi lambung.
 4. Setelah penawaran dari dock disertai total biaya, kalender kerja dan kelengkapannya administrasi lainnya yang telah disetujui kedua pihak dari dock dan dari pihak yang punya kapal

Perhitungan Biaya

- a) Final Repair List baik untuk Docking Repair maupun untuk Running Repair yang telah disetujui oleh Direktur diteruskan ke Bagian Pengadaan atau Logistik untuk perhitungan estimasi biaya dan waktu pelaksanaan serta pengadaan material atau sparepartnya.
- b) Estimasi biaya jasa dihitung berdasarkan price list (kalau sudah ada) atau berdasarkan nilai kontrak terakhir (last contract). Sedangkan untuk material, peralatan, suku cadang, berdasarkan referensi harga dari agen atau distributor atau dari last P.O.
- c) Biaya dan waktu pelaksanaan yang telah diselesaikan diperiksa dan diketahui oleh Bagian Pengadaan atau Logistik dan diteruskan kepada Direktur untuk disetujui.

Tahapan	Satuan	Var	Solution Value	Anggaran	Stadart
PELAYANAN UMUM					
Pembuangan Limbah Kapal	Rp/Kg	X1	133.875	125.000	183.000
Pemadam Kebakaran	Rp/hari	X2	578.340	540.000	333.000
Pelayanan Air Tawar	Rp/hari	X3	160.650	150.000	183.000
Pelayanan Listrik dan Keamanan	Rp/hari	X4	428.400	400.000	418.000
Pelayanan Kapal Tunda Dan Pandu	Rp/jam	X5	1.253.475	1.350.000	1.852.000
Docking dan Undocking		X6	8.671.275	9.000.000	10.183.000

Gambar 10 Biaya Repair List.

Sumber: www.google.com

5. Dilaksanakan kontrak yang ditanda tangani oleh kedua pihak, dalam kontrak disebutkan: biaya total, kalender kerja, addendum dan sanksi.

Adapun persiapan docking pada kapal adalah sebagai berikut :

- 1) Kapal akan mematikan semua mesin termasuk mesin utama
 - 2) Menurunkan barang barang yang tidak di perlukan dalam proses perbaikan kapal di atas *dock*.
 - 3) Kapal di usahakan tegak dan tidak pada posisi miring ataupun nungging
 - 4) Dalam situasi kapal yang akan naik dok di usahakan dalam keadaan *free gas* demi keselamatan karyawan dalam proses perbaikan.
 - 5) Menyediakan tali temali, *fender* dan peralatan yang lainnya yang akan digunakan sewaktu-waktu.
 - 6) Pengosongan tangki, baik tangki bahan bakar, pelumas, *ballast* dan lain lain.
 - a) Persiapkan alat keselamatan seperti :
 - b) werpack yang telah sesuai dengan ketentuan.
 - c) Helm keselamatan.
 - d) Sepatu yang memenuhi ketentuan
 - e) Masker
 - f) *Goggles*, dll
- Pengertian *International Shore Connection* adalah hubungan darat dengan kapal dimana ketika kapal masuk dock (galangan).
 - Pengertian *Short Connection* adalah hubungan dengan darat

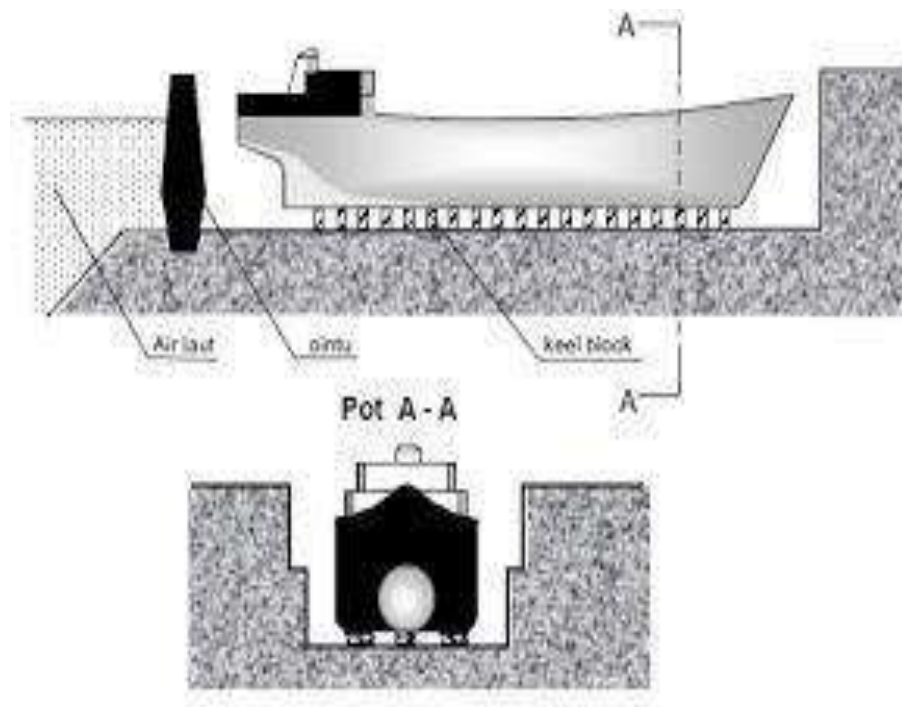
2.7 Jenis Docking

Docking yang secara umum dilakukan untuk membersihkan badan atau body pada kapal dibagian bawah garis air, seperti memeriksa, memperbaiki kerusakan kapal dan pengecatan badan kapal dibawah garis air. Adapun jenis *docking* adalah sebagai berikut: :

1. Dok Kolam (*Graving Dock/Dry Dock*).

Graving Dock yaitu suatu fasilitas pengedokan kapal yang berbentuk meyerupai kolam yang terletak di tepi pantai. Pada *graving dock* mempunyai beberapa elemen atau bagian yang penting diantaranya adalah:

- a. pintu penutup (yang berhubungan dengan perairan pantai)
- b. pompa-pompa pengering
- c. mesin gulung (cupstand)
- d. tangga-tangga (untuk naik turun ke dasar dan atas kolam)
- e. crane (untuk transportasi) dll.



Gambar 11 Dok Kolam (*Graving Dock/Dry Dock*).

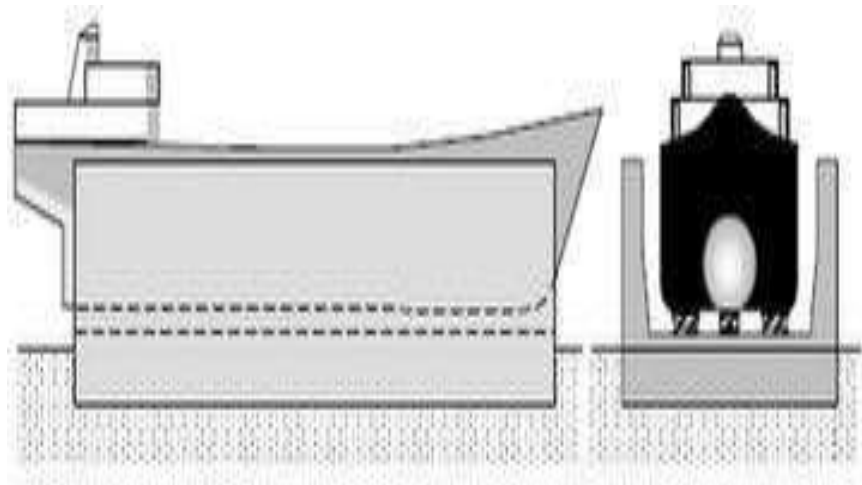
Sumber: www.google.com

Sebab *graving dock* suatu bangunan yang tetap sedangkan floating dock adalah bangunan yang terapung.

- a. Umur daya pemakaiannya tinggi dan lama dibandingkan peralatan pengedokan lainnya.
- b. Perawatan cukup rendah

2. Dok Apung (*Floating Dock*)

Floating Dock adalah suatu bangunan konstruksi di laut yang digunakan untuk pengedokan kapal dengan cara menenggelamkan dan mengapungkan dalam arah vertikal. Konstruksi *floating dock* ini umumnya terbuat dari baja dan plat, di mana sumber listrik penyuplainya dapat digolongkan menjadi dua yaitu suplai listrik dari darat atau dari floatingnya sendiri. Salah satu hal yang paling tampak dari *floating dock* ini adalah kemampuannya Untuk memperbaiki pontonya sendiri (*self docking*).



Gambar 12 Dok Apung (*Floating Dock*)

Sumber: www.google.com

Bagian-bagian utama dari *Dock* Apung adalah sebagai berikut :

- a. Pompa pengeluaran
- b. Katub-katub pemasukan
- c. Jangkar dan rantai jangkar
- d. Crane pengangkat

Ciri – ciri yang baik dari dok apung dibanding dengan dok kolam ialah :

- a. Dok apung dapat dipindahkan ke sembarang tempat perairan betapapun jauhnya.
 - b. Biaya pembuatannya (diukur penjangkaran) 3–4 kali lebih murah dibanding dok kolam.
 - c. Kemampuan dok apung dapat menaikkan kapal dengan kemiringan memanjang dan melintang yang cukup besar.
 - d. *Dock* apung dapat menaikkan kapal dengan panjang 15–20% dari pada panjang *dock* apungnya sendiri, sedangkan *dock* kolam tidak bias
3. Heling adalah peralatan di tepi perairan yang digunakan untuk menaikkan kapal untuk diperbaiki, dengan pertolongan rel tanpa merubah kedudukan kapal. Kecondongan bagian heling di bawah air merupakan tempat kedudukan untuk kapal.

2.8 Penurunan Kapal dari Atas *Dock* (*undocking*)

Setelah perbaikan selesai, maka kapal dikeluarkan dari *dock* dan dapat melakukan proses *finishing* di luar *dock*, sebagai berikut, Tahap Persiapan:

1. Pastikan material, alat kerja, kotak sampah dan barang-barang bekas yang berada diatas dok telah dinaikkan ke darat.
2. Tali tambat pada tempat yang telah ditentukan
3. Siapkan tenaga kerja yang telah ditentukan di atas *dock* apung, kapal dan *tug boat* serta lokasi sandar yang telah ditentukan.
4. Pastikan kapal yang telah diturunkan dok telah diatur kondisi ballast sesuai pada waktu naik dok dan dan telah diperiksa oleh pihak control galangan, klas, atau *owner surveyor*.

5. Seluruh peralatan yang ada didock apung dicoba dan pastikan alat-alat mekanik, elektrik, pneumatik, serta indikator-indikator yang ada di control house dapat bekerja secara akurat.
6. Pastikan kondisi kapal tunda (*tug boat*) dalam kondisi siap pakai
7. Periksa tabel pasang surut air laut terhadap kondisi sarat penurunan kapal dan *dock* apung telah aman dari bahaya kandas.

Tahap Pelaksanaan :

1. *Dock* apung diturunkan sampai draft yang diperlukan (dengan mengantisipasi situasi pasang surut air laut).kapal terapung,checker dan inspektor control galangan memeriksa lokasi yang ada perbaikan terhadap kemungkinan adanya kebocoran.
2. Kapal digandeng 2 kapal tunda untuk ditarik keluar dok apung,kemudian ditempatkan pada lokasi sandar yang telah ditentukan.
3. Setelah kapal keluar *dock* mulai dipompa kembali.
4. Selama dalam proses pemompaan, petugas yang berada diatas *dock* selalu mengikuti perkembangan situasi dan kondisi sampai *dock* terapung kembali seperti semula.

2.9 Pengerjaan Reparasi Kapal

1. Pembersihan dan Pengecatan Badan Kapal

a. Pembersihan Badan Kapal

Sebelum dilakukan reparasi badan kapal dibersihkan dulu dari binatang dan tumbuhan laut yang menempel pada plat badan kapal.

Peralatan yang digunakan antara lain :

- 1) sekrap besar dan kecil
- 2) tangga kayu
- 3) unit blasting
- 4) pasir blasting
- 5) air tawar.

Pembersihan dimulai dengan mensekrap sampai binatang dan tumbuhan laut terlepas dari pelat badan kapal. Dilanjutkan dengan sandblasting kemudian dibersihkan dengan menyemprotkan air tawar dan dikeringkan.

b. *Blasting*

Blasting merupakan suatu metode pembersihan permukaan benda kerja dengan cara menyemprotkan pasir (*steel grade*) bertekanan tinggi ke benda kerja

c. *Streal plate*

Alat-alat utama yang digunakan untuk *blasting* adalah:

- 1) Compressor sebagai media utama untuk penekanan udara
- 2) Tandon angin sebagai tempat untuk penyimpanan angin.
- 3) Separator sebagai alat untuk menyaring udara dari minyak dan air
- 4) Pot Blast sebagai tangki untuk menyimpan pasir (*steel grade*)
- 5) Selang *Blasting* (*blast hawse*)
- 6) Nozle.

Sedangkan tools pendukung lain yakni:

- 1) Valve (katub-katub)
- 2) Holder (Ditempatkan antara nozzle dan blast hose)
- 3) T -Pipe (pencampuran angin dengan pasir)
- 4) Kopling (sambungan selang)

2. Pengecatan Badan Kapal.

Pengecatan badan kapal dapat dilakukan dengan kuas cat, roller maupun unit semprot cat sesuai dengan tingkat daerah kesulitan pengecatan. Jenis cat yang digunakan adalah : cat dasar, cat AC (anti

corrosive atau anti karat) dan cat AF (anti folling atau anti binatang atau tumbuhan laut). Pengecatan dilakukan setelah badan kapal selesai *diblasting*. Sebelum dicat, badan kapal harus benar-benar bersih dari debu atau sejenisnya. Karena apabila masih ada debu yang menempel kemudian dicat akan menimbulkan kondensasi yang lama kelamaan akan menyebabkan munculnya *blistering* (lubang-lubang kecil karena catnya terkelupas). Badan kapal dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian bottom (bagian yang tercelup air), bottop, dan bagian top side. Urutan pengerjaan coating pada masing –masing bagian berbeda-beda. Untuk bagian bottom urutannya, yaitu :

- a. Pembersihan binatang laut yang menempel pada badan kapal dengan cara di scrub.
- b. Setelah itu badan kapal dicuci menggunakan air tawar dengan tujuan untuk mengurangi kadar garam.
- c. Kemudian dilakukan sand blasting. Sand blasting ini dibedakan menjadi 2 yaitu *full blast* dan *sweep spot*. *Full blast* semua *blasting* sampai cat pada plat terkelupas, sedangkan *sweep spot* di *blasting* hanya pada bagian yang berkarat dan bagian yang tidak berkarat cukup di *sweep* saja. Untuk proses *sweep spot* lapisan AC (Anti *Corrosion*) pada cat sebelumnya harus terkelupas agar cat primer bisa menempel pada plat.
- d. Setelah dilakukan blasting langkah selanjutnya adalah pengecatan pada badan kapal dengan cat primer atau disebut lapisan AC (Anti *Corrosion*) lapis pertama dengan ketebalan kurang lebih 150 mikron.
- e. Setelah itu dicat dengan menggunakan sealer atau disebut lapisan AC lapis ke dua dengan ketebalan kurang lebih 100 mikron.
- f. Kemudian di cat dengan AF (*Anti Fouling*) lapis pertama.
- g. Langkah terakhir adalah pemberian AF (*Anti Fouling*) lapis kedua. Pemberian Anti folling ini bertujuan untuk mengurangi binatang laut yang menempel pada badan kapal.

