

	SMK NEGERI 3 BUDURAN	No. Dokumen	
		Revisi ke	
	RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)	Tgl.berlaku	
		Halaman	/
		Nama file	FORM-RPP

Mata Diklat : Menerapkan Konsep Dasar Perkapalan
 Kelas/Semester : X / 1 (Gasal)
 Alokasi Waktu : 32 x 45 menit
 Pertemuan ke : 1 s.d 16
 Standar Kompetensi : Menerapkan Konsep Dasar Perkapalan
 Kompetensi Dasar : Mengetahui jenis-jenis kapal dan ukuran utama kapal
 Indikator :

1. Jenis-jenis kapal diidentifikasi berdasarkan fungsinya.
2. Jenis-jenis kapal diidentifikasi berdasarkan alat penggeraknya.
3. Jenis-jenis kapal diidentifikasi berdasarkan bahannya.
4. Jenis-jenis kapal diidentifikasi berdasarkan mesin penggerak utamanya.
5. Ukuran utama kapal ditentukan berdasarkan jenis kapal.
6. Satuan-satuan kapal ditentukan berdasarkan ukuran utama kapal.

I. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mengikuti pembelajaran ini, siswa dapat:

1. Mengidentifikasi jenis-jenis kapal menurut fungsinya
2. Mengidentifikasi jenis-jenis kapal menurut alat penggeraknya
3. Mengidentifikasi jenis-jenis kapal menurut bahannya
4. Mengidentifikasi jenis-jenis kapal menurut mesin penggerak utamanya
5. Menjelaskan ukuran utama kapal
6. Menjelaskan satuan-satuan kapal

II. Materi Ajar :

Pertemuan 1 s.d 8

A. Jenis-Jenis Kapal

Kapal merupakan sarana transportasi laut, alat perhubungan manusia atau kendaraan pengangkut penumpang di laut. Kapal dengan bentuk dan konstruksinya mempunyai fungsi tertentu, bergantung pada tiga faktor utama, yaitu jenis (macam) kargo yang di bawa, daerah operasi (pelayaran) kapal dan bahan baku kapal.

1. Jenis-Jenis Kapal Menurut Fungsinya
 - a. Kapal niaga adalah kapal yang tugasnya untuk muatan dalam kegiatan berdagang atau berniaga. Adapun jenis kapal niaga antara lain :
 - Kapal barang (*Cargo Ship*), yaitu kapal dengan muatan barang, pada dasarnya sebelum kapal tersebut direncanakan untuk dibangun ditentukan terlebih dahulu jenis barang yang diangkut. Kapal barang mempunyai kecepatan berkisar antara 8 s.d 25 Knot.

- Kapal barang penumpang (*Cargo Passanger Ship*), yaitu kapal dengan muatan barang dan penumpang, artinya kapal tersebut diutamakan untuk mengangkut barang disamping muatan penumpang. Namun jika kapal tersebut digunakan terutama untuk mengangkut penumpang dalam jumlah yang cukup besar, disamping itu juga barang misalnya seratus penumpang disamping muatan barang yang dibawanya maka disebut kapal penumpang barang seperti kapal penyeberangan atau kapal *Ferry*.
- Kapal Penumpang (*Passanger Ship*), yaitu kapal yang khusus mengangkut penumpang, jenis kapal ini 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. Sedangkan Kapal penumpang besar biasanya dipakai untuk pelayaran antar pulau yang jauh atau antar benua untuk tourist dan lain-lain.
- Kapal pengangkut kayu (*Timber Carrier atau Log Carrier*), yaitu kapal yang fungsinya mengangkut kayu baik berupa kayu balok, kayu papan ataukah kayu gelondongan. Umumnya muatan kayu diletakkan di atas geladak dan jumlah muatan kurang lebih 30% dari seluruh muatan yang diangkut.
- Kapal tangki (*Tanker ship*), yaitu kapal dengan muatan bahan cair, dimana muatan ini mempunyai sifat khusus.
- Kapal peti kemas (*Container Ship*), yaitu kapal mengangkut barang yang sudah diatur di dalam peti kemas. Muatan peti kemas diletakkan di dalam palkah juga di atas geladak dengan pengikatan yang kuat, sehingga peti kemas tersebut tidak bergeser dari tempatnya semula pada saat berlayar.
- Kapal curah (*Bulk Carrier*), yaitu kapal yang mengangkut muatan tanpa pembungkusan tertentu, berupa biji-bijian yang dicurahkan langsung ke dalam palkah kapal. Ditinjau dari jenis muatannya ada beberapa macam yaitu sebagai berikut:
 - Kapal pengangkut biji tambang yaitu kapal yang mengangkut muatan curah berupa biji-bijian hasil tambang misalnya biji besi, chrom, mangaan, bauxit dan sebagainya.
 - Kapal pengangkut biji tumbuh-tumbuhan yaitu kapal yang mengangkut muatan curah berupa biji-bijian hasil tumbuh-tumbuhan misal jagung, bulgur, beras, kedele dan lain-lain.
 - Kapal pengangkut batubara atau sering disebut *Collier* yaitu kapal yang mengangkut muatan curah berupa batubara, *cokes* atau *coal*.
- Kapal pendingin (*Refrigated Cargo Vessels*), yaitu kapal khusus digunakan untuk pengangkutan muatan yang perlu didinginkan gunanya untuk mencegah pembusukan dan kerusakan muatan. Ruang muat dilengkapi dengan sistim isolasi dan sistim pendinginan. Umumnya muatan dingin hanya diangkut pada satu jurusan saja. Adapun jenis muatannya adalah buah-buahan, sayur-sayuran, daging beku, ikan, udang dan lain-lain.
- Kapal pengangkut ternak, kapal jenis ini harus menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk ternak tersebut misalnya tempat makan, tempat kotoran yang mudah dibersihkan.



a. kapal *General Cargo*



b. *Cargo Passenger Ship*



c. *Passanger Ship*



d. Kapal Tanker



e. Kapal Peti Kemas



f. *Kapal Bulk Carrier*



g. Kapal Pendingin



h. Kapal Ternak

Gambar 1. Jenis Kapal Niaga

- b. Kapal-kapal khusus adalah kapal yang mempunyai tugas khusus, artinya bukan semata-mata untuk pengangkutan atau berniaga, Adapun yang termasuk kapal jenis khusus, antara lain:
- Kapal Keruk (*dredger*), fungsinya adalah memperdalam kolam pelabuhan, alur pelayaran, sungai dan lain-lainnya dan juga menyediakan tanah untuk reklamasi rawa-rawa (untuk perluasan daerah menjadi daratan).
 - Kapal Tunda (*Tug boat*), fungsinya menarik atau mendorong kapal-kapal lainnya. Dibedakan atas beberapa jenis antara lain kapal tunda samudra, kapal tunda pelabuhan.
 - Kapal Penangkap Ikan, fungsinya untuk menangkap ikan dan operasi penangkapannya agak jauh dari pangkalannya.
 - Kapal Pemadam Kebakaran, fungsinya membantu memadamkan kebakaran pada kapal lain atau kebakaran pada dermaga pelabuhan.
 - Kapal Peneliti, fungsinya mengadakan penelitian di lautan dan dilengkapi peralatan-peralatan penelitian.

- Kapal Rumah Sakit, fungsinya sebagai pelayanan kesehatan dilengkapi beberapa peralatan kedokteran, alat-alat kesehatan lainnya serta beberapa paramedic dan dokter.
- Kapal Perang, fungsinya untuk berperang atau menjaga keamanan dimana perencanaan dan konstruksinya lebih ditekankan pada segi kekuatan, dilengkapi alat-alat navigasi yang modern.



a. Kapal Keruk



b. Kapal Tunda



c. Kapal ikan



d. Kapal Pemadam Kebakaran



e. Kapal Peneliti



f. Kapal Rumah Sakit



g. Kapal Perang

Gambar 2. Kapal-Kapal Khusus

2. Jenis-Jenis Kapal Menurut Alat Penggerak

Alat penggerak kapal bermacam-macam seperti layar, *padle wheel*, jet propultion, *propeller*. Adapun jenis kapal menurut alat penggerak antara lain:

- Kapal dengan menggunakan alat penggerak layar, dimana kecepatan kapal sangat dipengaruhi oleh kecepatan angin. Layar dipergunakan jika berada di tengah laut.
- Kapal dengan menggunakan alat penggerak *padle wheel* yang dipasang di kiri dan kanan kapal, gerak putarnya dibantu oleh mesin. Digunakan pada daerah yang mempunyai perairan tenang misalnya di danau, sungai dan sebagai kapal-kapal wisata atau pesiar.
- Kapal dengan menggunakan alat penggerak jet propultion, air diisap melalui saluran di muka lalu didorong ke belakang dengan pompa hingga menimbulkan impuls (jet air ke belakang). Sistim ini banyak dijumpai pada tug boat dan kapal wisata.
- Kapal dengan menggunakan alat penggerak *propeller* (baling-baling) yang dipasang di belakang badan kapal sehingga menimbulkan daya dorong.

3. Jenis-Jenis Kapal Menurut Bahannya

Bahan untuk membuat kapal bermacam-macam bergantung tujuan serta maksud pembuatannya. Adapun jenis-jenis kapal menurut bahannya sebagai berikut:

- a. Kapal kayu adalah kapal yang seluruh konstruksi bahan kapal dibuat dari kayu, biasanya terbatas pada kapal-kapal sedang dan kecil, digunakan sebagai kapal penangkap ikan. Kayu yang dipakai harus memenuhi standar kelas awet.

Syarat kayu untuk konstruksi sebuah kapal menurut Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) adalah :

- Kualitas baik
 - Tidak ada celah atau pecah-pecah
 - Tidak berlubang pada lingkaran tahun
 - Tahan terhadap air, cuaca, jamur, serangga
 - Tidak mudah lengkung
 - Tidak mudah dimakan binatang laut
- b. Kapal fiberglass adalah kapal yang seluruh konstruksi badan kapal dibuat dari fiberglass, tergolong pada kapal-kapal kecil, terutama pada kapal penangkap ikan, keperluan olah raga dan lain-lain. Pembuatannya lebih mudah, konstruksi sederhana, dapat dibuat secara seri dan lebih ringan dari kayu, perawatannya juga lebih sederhana karena tahan terhadap korosi, tidak ada sambungan, tidak ada penyusutan dan tidak ada binatang laut yang menempel.
- c. Kapal ferro cement adalah kapal yang dibuat dari bahan semen yang diperkuat dengan baja sebagai tulang-tulangannya dan membutuhkan teknologi yang tinggi.
- d. Kapal baja adalah kapal yang seluruh konstruksi badan kapal dibuat dari baja, banyak kita jumpai di lapangan, baik berukuran kecil sampai kapal-kapal besar.



a. Kapal Kayu



b. Kapal *Fiberglass*



c. Kapal *Ferro Cement*



d. Kapal Baja

Gambar 3. Jenis-Jenis Kapal Menurut Bahannya

4. Jenis-Jenis Kapal Menurut Mesin Penggerak Utamanya

Mesin penggerak utama atau mesin induk kapal banyak jenisnya. Faktor ekonomis dan faktor desain menentukan mesin jenis apa yang cocok dipasang pada sebuah kapal. Jenis-jenis mesin utama kapal antara lain:

- a. Steam reciprocating engine adalah kapal yang menggunakan mesin uap torak sebagai mesin utamanya, biasanya yang dipakai adalah *triple expansion engine (bersilinder tiga)* atau *double Compound engine*.

Keuntungan menggunakan jenis mesin ini adalah : mudah pemakaiannya dan pengontrolannya, mudah berputar balik (*reversing*) dan mempunyai kecepatan putar yang sama dengan perputaran propeller. Sedangkan kerugiannya adalah konstruksinya berat dan memakan banyak tempat serta pemakaian bahan bakar yang sangat besar.

- b. *Steam turbine* adalah kapal yang menggunakan mesin turbin uap dimana tenaga yang dihasilkan sangat rata dan *uniform* serta pemakaian uap sangat efisien baik pada tekanan tinggi ataupun rendah. Mesin jenis ini mempunyai kelemahan yang utama adalah tidak dapat berputar balik atau *non reversible* sehingga diperlukan *reversing turbine* yang tersendiri khusus untuk keperluan tersebut, putarannya sangat tinggi sehingga *reduction propeller gear* sangat diperlukan untuk membuat perputaran propeller jangan terlalu tinggi. Kelebihan dari mesin jenis ini adalah *vibration* sangat kecil dan pemakaian bahan bakar lebih kecil kalau dibandingkan dengan mesin uap torak. Mesin semacam ini dapat dibuat bertenaga sangat besar, oleh karena itu digunakan untuk kapal yang membutuhkan tenaga besar.
- c. *Turbine Electric Drive*, beberapa kapal yang modern memakai sistem dimana suatu turbin memutar sebuah elektrik generator, sedangkan *propeller* digerakkan oleh suatu motor yang terpisah tempatnya dengan mempergunakan aliran listrik dari generator tadi. *Reversing turbine* dapat dihapuskan. Sistem ini sangat mudah operasi mesin-mesinnya.
- d. *Internal Combustion Engine* (mesin pembakaran dalam atau motor bensin), mesin ini sesuai untuk tenaga kecil (motor tempel atau out board motor). Sedangkan tenaga yang lebih besar dipakai mesin diesel yang dibuat dalam suatu unit yang besar untuk kapal-kapal yang berkecepatan rendah dan sedang.

Keuntungan *Internal combustion engine* dapat langsung diputar balik dan dapat dipakai dengan cara kombinasi dengan beberapa unit kecil.

- e. *Gas Turbine*, merupakan kombinasi dari “Free Piston Gas Fier” dan gas turbine. Prinsipnya adalah suatu penggerak mempergunakan udara yang dimampatkan (dikompresikan) dan dinyalakan dengan menggunakan bahan bakar yang disemprotkan dan kemudian setelah terjadi peledakan udara yang terbakar akan berkembang. Campuran gas yang dihasilkan dipakai untuk memutar turbine dan dipakai untuk “*heat exchangers*” sehingga pemakaiannya dapat seefektif mungkin. Tipe mesin ini yang sebetulnya adalah Research mengenai mesin ini masih banyak dilakukan.
- f. *Nuclear Engine*, mempunyai tenaga cukup besar akan tetapi memerlukan pertimbangan-pertimbangan khusus seperti penggunaan ruang yang luas, jumlah tenaga kerja yang cukup banyak, resiko keselamatan dan lain-lain. *Nuclear Engine* ini hanya dipakai pada kapal-kapal besar non komersil seperti kapal induk, kapal perang.

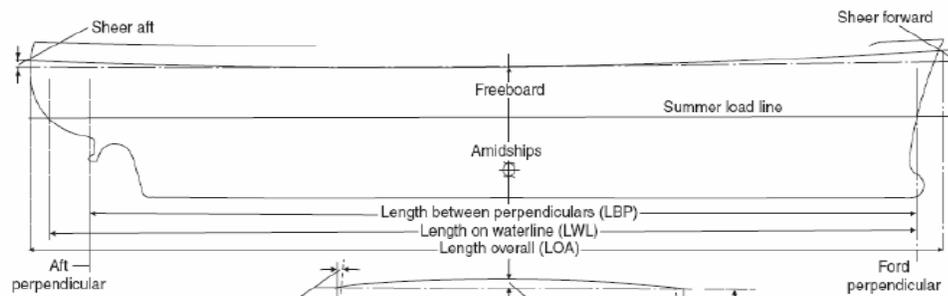
Pertemuan 9 s.d 11

B. Ukuran Utama Kapal (Principle of Dimension)

Ukuran utama kapal adalah dimensi kapal yang terdiri dari panjang, lebar dan tinggi. Ukuran panjang kapal terdiri dari panjang keseluruhan, panjang antara garis tegak dan panjang garis air. Sedangkan ukuran lebar kapal terdiri dari lebar luar (lebar terluar badan kapal) dan lebar dalam

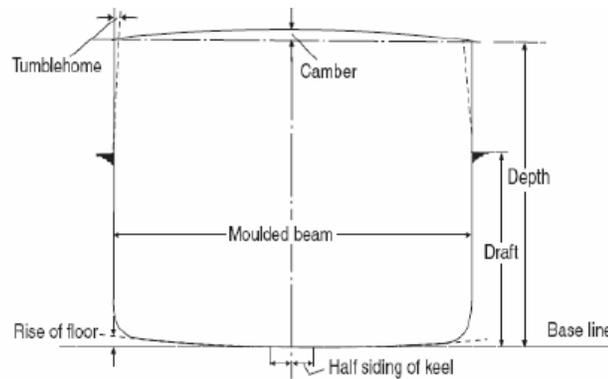
(lebar badan kapal dari sisi dalam). Tinggi kapal terdiri dari tinggi garis muat, tinggi lambung bebas, tinggi sampai dek utama dan tinggi kapal secara keseluruhan. Untuk lebih jelasnya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Panjang Kapal (*Length*), ada tiga pengertian yaitu:
 - LOA (*Length Over All*), adalah panjang keseluruhan kapal yang diukur dari ujung buritan sampai ujung haluan.
 - LBP (*Length Between Perpendiculars*), adalah panjang antara dua garis tegak buritan (AP) dan garis tegak haluan (FP) yang diukur pada garis air muatan penuh.
 - AP (*After Perpendicular*), adalah garis tegak buritan terletak pada linggi kemudi bagian belakang atau pada sumbu poros kemudi.
 - FP (*Fore Perpendicular*), adalah garis tegak haluan yang merupakan perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muat.
 - LWL (*Length of Water Line*), adalah panjang water line yang merupakan jarak mendatar antara ujung garis muat (garis air) diukur dari titik potong dengan linggi buritan sampai titik potongnya dengan linggi haluan dan diukur pada bagian luar linggi buritan dan linggi haluan



Gambar 4. Ukuran Panjang Kapal

2. Lebar Kapal (*Breadth*), lebar kapal ada tiga pengertian yaitu:
 - B (*Breadth*), adalah lebar yang direncanakan dimana jarak mendatar dari gading tengah diukur pada bagian luar gading, tidak termasuk tebal pelat lambung.
 - BWL (*Breadth of Water Line*), adalah lebar terbesar yang diukur pada garis air muat
 - BOA (*Breadth Over All*), adalah lebar maksimum dari kapal yang diukur dari kulit lambung kapal disamping kiri sampai kulit lambung kapal disamping kanan.
3. Tinggi Geladak (*Depth/Height*), adalah tinggi terendah dari geladak atau jarak tegak dari garis dasar sampai garis geladak yang terendah dan **diukur di tengah-tengah panjang kapal**.
4. Sarat Kapal (*Draft = T*), adalah sarat yang direncanakan/garis air muatan penuh yaitu jarak tegak yang diukur dari garis dasar sampai pada garis air muat dan **diukur di tengah-tengah panjang kapal**



Gambar 5. Ukuran Lebar dan Tinggi Kapal

C. Perbandingan Ukuran Utama

Perbandingan ukuran utama kapal adalah : $\frac{L}{B}$; $\frac{L}{H}$; $\frac{B}{T}$ dan $\frac{H}{T}$

Panjang kapal (L) mempengaruhi kecepatan kapal dan kekuatan memanjang kapal.

- Perbandingan $\frac{L}{B}$ yang besar digunakan untuk kapal-kapal kecepatan yang tinggi dan mempunyai perbandingan ruangan yang baik, akan tetapi mengurangi kemampuan gerak kapal dan mengurangi stabilitas kapal.
- Perbandingan $\frac{L}{B}$ yang kecil memberikan kemampuan stabilitas yang baik akan tetapi dapat juga menambah tahanan kapal.
- Perbandingan $\frac{L}{H}$, mempunyai pengaruh terhadap kekuatan memanjang kapal.
- Untuk harga $\frac{L}{H}$ yang besar akan mengurangi kekuatan memanjang kapal sebaliknya.
- Untuk harga $\frac{L}{H}$ yang kecil kekuatan memanjang kapal lebih baik.

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) 1968 mensyaratkan sebagai berikut :

$$\frac{L}{H} = 14 \text{ untuk kapal di daerah pelayaran samudra}$$

$$\frac{L}{H} = 15 \text{ untuk kapal di daerah pelayaran pantai}$$

$$\frac{L}{H} = 17 \text{ untuk kapal di daerah pelayaran local}$$

$$\frac{L}{H} = 18 \text{ untuk kapal di daerah pelayaran terbatas}$$

Dari ketentuan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa daerah yang mempunyai gelombang besar atau pengaruh-pengaruh luar lainnya yang lebih besar sebuah kapal mempunyai persyaratan harga perbandingan $\frac{L}{H}$ yang lebih kecil.

Penyimpangan-penyimpangan dari ketentuan di atas masih dimungkinkan atas dasar bukti perhitungan kekuatan yang dapat di pertanggung jawabkan.

Lebar kapal (B) mempunyai pengaruh pada tinggi metasentra melintang. Kapal dengan *displacement* yang sama dan mempunyai B besar akan memiliki tinggi metasentra (KM) yang lebih besar. Perbandingan $\frac{B}{T}$, terutama mempunyai pengaruh pada stabilitas kapal. Harga perbandingan $\frac{B}{T}$ yang rendah akan mengurangi stabilitas kapal. Untuk kapal-kapal sungai harga perbandingan $\frac{B}{T}$ dapat di ambil sangat besar, Karena harga T dibatasi oleh kedalaman sungai yang pada umumnya sudah tertentu. Tinggi dek (H), terutama mempunyai pengaruh pada tinggi titik berat kapal *center of Gravity* (KG) dan juga pada kekuatan kapal serta ruangan dalam kapal. Pada umumnya kapal barang mempunyai harga KG sebesar $0,6 H$. Sarat air (T), terutama mempunyai pengaruh pada tinggi *Center of Bouyancy* (KB). Perbandingan $\frac{H}{T}$, terutama berhubungan dengan daya apung cadangan (*reserve displacement*). Harga $\frac{H}{T}$ yang besar dapat dijumpai pada kapal-kapal penumpang. Harga $H-T$ disebut lambung timbul (*Free Board*), dimana secara sederhana dapat disebutkan bahwa lambung timbul adalah tinggi tepi dek dari permukaan air.

Pertemuan 12 s.d 15

D. Satuan-Satuan Kapal

Satuan kapal adalah besaran untuk menunjukkan luas, volume maupun berat dari kapal. Satuan ini menggambar seberapa besar sebuah kapal terutama kapasitas dari ruangan kapal yang berkaitan dengan muatan dan fasilitas lainnya. Satuan-satuan kapal antara lain:

1. Isi Karene (V), adalah volume badan kapal yang ada di bawah permukaan air, tidak termasuk volume kulit dan lain-lain. Sedangkan karene adalah bentuk badan kapal yang ada di bawah permukaan air, tidak termasuk tebal kulit, lunas sayap, daun kemudi, baling-baling dan perlengkapan kapal lainnya yang terendam di bawah permukaan air.

$$V = L \cdot B \cdot T \cdot Cb$$

Dimana: V = Isi Karene (m^3)

L = Panjang Karene (m)

B = Lebar Karene (m)

T = Sarat Karene (m)

Cb = Koefisien balok

2. *Displacement* (D), adalah berat dari karene.

$$D = V \cdot \gamma \text{ atau } D = L \cdot B \cdot T \cdot Cb \cdot \gamma$$

Dimana: D = Berat Karene

L = Panjang Karene (m)

B = Lebar Karene (m)

T = Sarat Karene (m)

γ = Berat jenis air laut = $1,025 \text{ ton}/m^3$.

3. Volume Pemindahan Air (V_s), adalah volume dari air yang dipindahkan oleh badan kapal, termasuk kulit lambung kapal, lunas sayap (*bilge keel*), kemudi (*rudder*), baling – baling (*propeller*) dan perlengkapan lain yang ada di bawah garis air.

$$V_s = V.C$$

Dimana: V = Isi Karene

C = Koefisien tambahan

Kapal yang terendam di bawah permukaan air, volume dari kulit lambung kapal diperkirakan akan sebesar 6 % dari Isi Karene, sedangkan volume dari lunas sayap, kemudi baling –baling dan perlengkapan lain yang ada di bawah garis air adalah 0,075% –0,15% dari Isi Karene, sehingga $V_s = (1,00675 - 1,00750)V$. Sedangkan untuk kapal-kapal yang terbuat dari bahan kayu $V_s = (1,00750 - 1,015)V$.

4. Berat Pemindahan Air (W), adalah berat air yang dipindahkan oleh badan secara keseluruhan yang ada di bawah garis air.

$$W = V_s.\gamma \text{ atau } W = L.B.T.Cb.\gamma.C$$

Berat kapal (W) = berat kapal kosong ditambah dengan bobot mati (*dead weight*)

$$\text{Berat air yang dipindahkan } (W) = \text{Bobot mati } (DWT) + \text{Berat kapal } (LWT)$$

Gaya berat dari kapal bekerja dalam arah vertikal ke bawah, sedangkan displacement yang merupakan gaya tekan ke atas bekerja dalam arah vertikal ke atas.

Notasi yang digunakan adalah :

$$\text{Displacement } (\Delta) = L.B.T.Cb\gamma.C$$

$$\text{Volume of Displacement } (\nabla) = L.B.T.Cb.C$$

5. Bobot Mati (*Dead Weight = Dwt*), adalah daya angkut dari sebuah kapal termasuk berat muatan, berat bahan bakar, berat minyak lunas, berat air minum, berat bahan makanan, berat crew kapal dan penumpang serta barang yang dibawanya. Prosentase berat yang paling besar adalah berat muatan yaitu berkisar 70% sampai 85%. Berat bahan bakar adalah jumlah berat bahan bakar yang dipakai dalam pelayaran. Jumlahnya bergantung dari besarnya PK mesin, kecepatan kapal itu sendiri dan jarak pelayaran yang ditempuh.

Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan dinas yaitu kecepatan rata–rata yang dipakai dalam dinas pelayaran sebuah kapal dinyatakan dalam *Knot* ($1 \text{ Knot} = 1 \text{ mil laut/jam} = 1852 \text{ m/jam} = 0,5144 \text{ m/detik}$). Berat minyak lunas berkisar 2% sampai 4% dari berat bahan bakar yang dipakai. Pemakaian air tawar berkisar 100 *kg* sampai 150 *kg/orang* per hari (untuk minum dan keperluan sanitasi). Sedangkan bahan makanan antara 5 *kg/orang/hari*. Berat crew dan penumpang serta barang perlengkapan yang di bawanya berkisar antara 150 *kg* sampai 200 *kg/orang*.

$$\text{Bobot mati (Dwt)} = \text{Berat muatan} + \text{Berat semua isi tangki} + \text{Berat isi gudang} + \text{Berat crew dan barang bawaannya}$$

6. Berat Kapal Kosong (*Light Weight = Lwt*)

Berat kapal kosong dibagi 3 bagian besar seperti berikut :

- a. Berat baja badan kapal (berat karpus), yaitu berat badan kapal, bangunan atas (*superstructure*) dan rumah geladak (*deck house*).
- b. Berat peralatan, yaitu berat dari seluruh peralatan antara lain jangkar, rantai jangkar, mesin jangkar, tali temali, *capstan*, mesin kemudi, mesin *winch*, *derrick boom*, *mast*, ventilasi, alat-alat navigasi, *life boat*, *davit*, perlengkapan dan peralatan dalam kamar-kamar dan lain-lain.
- c. Berat mesin penggerak beserta instalasi pembantunya, yaitu adalah berat motor induk, berat motor bantu, berat ketel, berat pompa-pompa, berat compressor, separator, berat botol angin, *cooler*, *intermediate shaft*, *propeller*, *shaft propeller*, bantalan-bantalan poros, *reduction gear* dan keseluruhan peralatan yang ada di kamar mesin.

$$\text{Berat kapal kosong (Lwt)} = \text{Berat baja kapal} + \text{Berat perlengkapan} + \text{Berat mesin penggerak}$$

7. Volume Ruang Muat.

Ruang muat di dalam kapal barang biasanya dibedakan dalam tiga bagian ruangan yaitu :

- a. Ruang muatan cair (*Liquid Cargo Tank*)
- b. Ruang muatan dingin (*Refrigerated Cargo Hold*)
- c. Ruang muatan kering (*Dry Cargo Hold*)

Volume atau kapasitas ruang muatan kering dibedakan dalam 3 macam muatan yaitu :

- a. *Gross Cargo Capacity*, yaitu kapasitas ruang muat yang direncanakan tidak termasuk pengurangan konstruksi gading-gading (*Frame*).
- b. *Grain Cargo Capacity*, yaitu kapasitas ruang muatan biji-bijian atau tanpa pembungkusan tertentu.
- c. *Bale Cargo Capacity*, yaitu kapasitas ruang muatan dalam pembungkusan tertentu misalnya dalam karung, kotak, drum dan lain-lain.

Pada umumnya harga *grain cargo capacity* lebih besar dibandingkan dengan *bale cargo capacity*. Volume ruang muatan (kapasitas ruang muatan) sangat bergantung pada jenis barang/muatan yang diangkut atau spesifikasi volume (*stowage factor*) jenis barang yang diangkut. Spesifikasi volume adalah besarnya ruangan dalam m^3 atau ft^3 yang diperlukan untuk menyimpan suatu jenis barang tertentu seberat 1 *metric ton* atau 1 *long ton*. Kapal barang normal pada umumnya mempunyai harga spesifikasi volume antara 1,30 ~ 1,70 m^3 / ton .

Tabel 1. Daftar Harga *Stowage Factor*

Jenis Barang	Stowage Factor	Cara Pembungkusan	Jenis Barang	Stowage Factor	Cara Pembungkusan
Anggur	1,5	Kotak	Kopi	1,7-2,5	Karung
Apel	2,5	Kotak	Kopia	2,1-1,5	Karung
Beras	1,4	Karung	Pupuk	0,8	Zak
Barang-barang di dalam kaleng	1,35-1,4	Kotak	Semen	0,9	Zak
Jagung	1,5	Karung	Teh	2,8-3,3	Peti
Gandum	1,4	Karung	Tembakau	3,3	Bal 1,1-1,6
Garam	1,1-1,6	Karung	Tepung	1,4	Zak 1,3
Gula	1,3-1,4	Karung	Cat	1,0	Kaleng
Jute	1,8-3,1	Bal	Bier	1,66	Barrel
Kapas	1,5-2,4	Bal	Wool dipres	3,0	Bal
Kapok	7,6	Bal	-	-	-
Kacang	1,6	Karung	-	-	-

8. Tonase (*Tonnage*), menggambarkan potensial *earning capacity* sebuah kapal, maka besar pajak yang dikenakan pada suatu kapal dapat didasarkan atas besarnya tonasenya

Sebagai alat angkut yang dipergunakan dalam kegiatan ekonomi , maka kapal tersebut dikenakan pajak dan memerlukan biaya. Sebagaimana diketahui, pertambahan besar kapal sangat bervariasi baik terhadap panjang, lebar maupun tingginya.

Kegunaan *tonnage* adalah:

- Untuk menunjukkan ukuran besarnya kapal yaitu kapasitas muatnya.
- Bagi pemerintah adalah untuk dasar pegangan dalam memungut pajak diantaranya adalah pajak pelabuhan sebagai imbalan atas pelayanan (*service*) yang telah diterima kapal.
- Bagi pemilik kapal adalah untuk memperkirakan pendapatan maupun pengeluaran (pajak dan ongkos) yang harus dikeluarkan pada waktu tertentu.
- Tonase dipergunakan sebagai batasan terhadap berlakunya syarat-syarat keselamatan kapal ataupun beberapa syaratlain.
- Di galangan kapal, *tonnage* digunakan sebagai pedoman dalam menetapkan tarif *docking* dan reparasi kapal.

Pertemuan 16

Uji Kompetensi "Memahami Jenis-Jenis Kapal Dan Ukuran Utama Kapal".

III. KKM : 70

IV. Metode Pembelajaran :

- Model : Inkuari dan penilaian
- Strategi : Pembelajaran langsung (*direct instruction*)
- Pendekatan : Ketrampilan proses
- Metode : Demonstrasi dan pemberian tugas

V. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 dan 2

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah serta mengefektifkan penggunaan listrik.**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang definisi dan fungsi kapal
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.
5. Menginformasikan kompetensi dasar yang harus dicapai dalam kegiatan belajar mengajar beserta indikatornya

B. Kegiatan Inti (155 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan jenis-jenis kapal menurut fungsinya.
2. Elaborasi: memberikan pertanyaan kepada siswa tentang jenis-jenis kapal menurut fungsinya dan siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap jawaban siswa.

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
3. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
4. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
5. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 3 dan 4

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang materi minggu lalu
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (155 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan jenis-jenis kapal menurut alat penggerakannya.
2. Elaborasi: memberikan pertanyaan kepada siswa tentang jenis-jenis kapal menurut alat penggerakannya dan siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap jawaban siswa.

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
3. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
4. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
5. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 5 dan 6

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang materi minggu lalu
4. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
5. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (155 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan jenis-jenis kapal menurut bahannya.
2. Elaborasi: memberikan pertanyaan kepada siswa tentang jenis-jenis kapal menurut bahannya dan siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap jawaban siswa.

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Memberikan PR
3. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
4. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
5. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 7 dan 8

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang PR pada pertemuan sebelumnya
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (150 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan jenis-jenis kapal menurut mesin penggerak utamanya.
2. Elaborasi: memberikan pertanyaan kepada siswa tentang jenis-jenis kapal menurut mesin penggerak utamanya dan siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap jawaban siswa.

C. Kegiatan Akhir (20 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Memberikan post test tentang materi yang telah disampaikan.
3. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
4. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
5. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 9 dan 10

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang ukuran kapal
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (65 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan ukuran utama kapal (panjang dan lebar kapal).
2. Elaborasi: memberikan pertanyaan kepada siswa tentang ukuran panjang dan lebar kapal dan siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap jawaban siswa.

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
3. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
4. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 11

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang materi pertemuan minggu lalu.
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (65 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan ukuran utama kapal (panjang dan lebar kapal).
2. Elaborasi: memberikan pertanyaan kepada siswa tentang perbandingan ukuran utama dan siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap jawaban siswa.

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
3. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
4. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 12 dan 13

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**

3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang pengertian berat, volume dan berat jenis.
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (155 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan satuan-satuan kapal (isi *karene*, *displacement*, volume pemindahan air dan berat pemindahan air).
2. Elaborasi: menugaskan kepada siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis.
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap soal-soal yang dikerjakan di papan tulis.

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran
3. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
4. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
5. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 14 dan 15

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Apersepsi dengan cara memberikan pertanyaan kepada siswa tentang materi minggu lalu
4. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran.

B. Kegiatan Inti (65 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan satuan-satuan kapal (bobot mati, berat kapal kosong, volume ruang muat dan tonase)
2. Elaborasi: menugaskan kepada siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis
3. Refleksi: memberi penguatan terhadap soal-soal yang dikerjakan di papan tulis

C. Kegiatan Akhir (15 menit)

1. Bersama-sama dengan siswa membuat rangkuman/kesimpulan hasil pembelajaran
2. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
3. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**

4. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 16

A. Kegiatan Awal (10 menit)

1. Mengucapkan salam
2. Mengecek kesiapan siswa dengan cara mengabsen **dan memerintahkan semua siswa untuk membuang sampah yang ada disekitarnya ke tempat sampah**
3. Motivasi dengan mengarahkan siswa pada situasi pembelajaran
4. Membagikan soal uji kompetensi kepada siswa

B. Kegiatan Inti (65 menit)

1. Eksplorasi: menjelaskan tata tertib pelaksanaan uji kompetensi.
2. Elaborasi: menugaskan kepada siswa untuk mengerjakan soal uji kompetensi "Memahami Jenis-Jenis Kapal Dan Ukuran Utama Kapal" pada lembar jawaban.
3. Refleksi: memberi penjelasan terhadap soal-soal uji kompetensi

C. Kegiatan Akhir (10 menit)

1. Siswa mengumpulkan lembar jawaban uji kompetensi
2. **Memerintahkan siswa yang piket untuk membersihkan papan tulis dan menyapu sisa debu untuk dibuang ke sampah**
3. Menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam

VI. Alat/Bahan Sumber Belajar dan Media Pembelajaran:

1. Alat : Komputer dan LCD
2. Bahan : *Microsoft Office*
3. Sumber Belajar : BKI '2006 dan internet
4. Media : Gambar-gambar dan *Power Point* (terlampir)

VII. Penilaian : Kuis, Tes Lisan, Tes Tertulis, Pengamatan, dan Penugasan

Indikator Pencapaian	Teknik	Bentuk	Soal	Bobot Skor
1. Menjelaskan jenis-jenis kapal beserta ukuran utamanya.	Tertulis	Essay	1. Klasifikasikan jenis-jenis kapal menurut fungsinya.	15
			2. Klasifikasikan jenis-jenis kapal menurut alat penggerakannya.	15
			3. Klasifikasikan jenis-jenis kapal	15

		menurut bahannya.	15
		4. Klasifikasikan jenis-jenis kapal menurut mesin penggerak utamanya.	25
		5. Buatlah sket/gambar yang menunjukkan ukuran utama kapal.	15
		6. Tuliskan komponen dan rumus yang dipergunakan untuk mengukur ukuran berat kapal.	

Kunci Jawaban:

1. Klasifikasi jenis-jenis kapal menurut fungsinya:

a. Kapal niaga terdiri dari:

- Kapal barang (*Cargo Ship*), yaitu kapal dengan muatan barang, pada dasarnya sebelum kapal tersebut direncanakan untuk dibangun ditentukan terlebih dahulu jenis barang yang diangkut. Kapal barang mempunyai kecepatan berkisar antara 8 s.d 25 Knot.
- Kapal barang penumpang (*Cargo Passenger Ship*), yaitu kapal dengan muatan barang dan penumpang, artinya kapal tersebut diutamakan untuk mengangkut barang disamping muatan penumpang. Namun jika kapal tersebut digunakan terutama untuk mengangkut penumpang dalam jumlah yang cukup besar, disamping itu juga barang misalnya seratus penumpang disamping muatan barang yang dibawanya maka disebut kapal penumpang barang seperti kapal penyeberangan atau kapal *Ferry*.
- Kapal Penumpang (*Passanger Ship*), yaitu kapal yang khusus mengangkut penumpang, jenis kapal ini 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. Sedangkan Kapal penumpang besar biasanya dipakai untuk pelayaran antar pulau yang jauh atau antar benua untuk tourist dan lain-lain.
- Kapal pengangkut kayu (*Timber Carrier atau Log Carrier*), yaitu kapal yang fungsinya mengangkut kayu baik berupa kayu balok, kayu papan ataukah kayu gelondongan. Umumnya muatan kayu diletakkan di atas geladak dan jumlah muatan kurang lebih 30% dari seluruh muatan yang diangkut.
- Kapal tangki (*Tanker ship*), yaitu kapal dengan muatan bahan cair, dimana muatan ini mempunyai sifat khusus.
- Kapal peti kemas (*Container Ship*), yaitu kapal mengangkut barang yang sudah diatur di dalam peti kemas. Muatan peti kemas diletakkan di dalam palkah juga di

atas geladak dengan pengikatan yang kuat, sehingga peti kemas tersebut tidak bergeser dari tempatnya semula pada saat berlayar.

- Kapal curah (*Bulk Carrier*), yaitu kapal yang mengangkut muatan tanpa pembungkusan tertentu, berupa biji-bijian yang dicurahkan langsung ke dalam palkah kapal. Ditinjau dari jenis muatannya ada beberapa macam yaitu sebagai berikut:
 - Kapal pengangkut biji tambang yaitu kapal yang mengangkut muatan curah berupa biji-bijian hasil tambang misalnya biji besi, chrom, mangaan, bauxit dan sebagainya.
 - Kapal pengangkut biji tumbuh-tumbuhan yaitu kapal yang mengangkut muatan curah berupa biji-bijian hasil tumbuh-tumbuhan misal jagung, bulgur, beras, kedele dan lain-lain.
 - Kapal pengangkut batubara atau sering disebut *Collier* yaitu kapal yang mengangkut muatan curah berupa batubara, *coke* atau *coal*.
 - Kapal pendingin (*Refrigated Cargo Vessels*), yaitu kapal khusus digunakan untuk pengangkutan muatan yang perlu didinginkan gunanya untuk mencegah pembusukan dan kerusakan muatan. Ruang muat dilengkapi dengan sistim isolasi dan sisitim pendinginan. Umumnya muatan dingin hanya diangkut pada satu jurusan saja. Adapun jenis muatannya adalah buah-buahan, sayur-sayuran, daging beku, ikan, udang dan lain-lain.
 - Kapal pengangkut ternak, kapal jenis ini harus menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk ternak tersebut misalnya tempat makan, tempat kotoran yang mudah dibersihkan.
- b. Kapal Khusus terdiri dari:
- Kapal Keruk (*dredger*), fungsinya adalah memperdalam kolam pelabuhan, alur pelayaran, sungai dan lain-lainnya dan juga menyediakan tanah untuk reklamasi rawa-rawa (untuk perluasan daerah menjadi daratan).
 - Kapal Tunda (*Tug boat*), fungsinya menarik atau mendorong kapal-kapal lainnya. Dibedakan atas beberapa jenis antara lain kapal tunda samudra, kapal tunda pelabuhan.
 - Kapal Penangkap Ikan, fungsinya untuk menangkap ikan dan operasi penangkapannya agak jauh dari pangkalannya.
 - Kapal Pemadam Kebakaran, fungsinya membantu memadamkan kebakaran pada kapal lain atau kebakaran pada dermaga pelabuhan.
 - Kapal Peneliti, fungsinya mengadakan penelitian di lautan dan dilengkapi peralatan-peralatan penelitian.
 - Kapal Rumah Sakit, fungsinya sebagai pelayanan kesehatan dilengkapi beberapa peralatan kedokteran, alat-alat kesehatan lainnya serta beberapa paramedic dan dokter.

- Kapal Perang, fungsinya untuk berperang atau menjaga keamanan dimana perencanaan dan konstruksinya lebih ditekankan pada segi kekuatan, dilengkapi alat-alat navigasi yang modern. Kapal Barang Kapal Keruk

2. Klasifikasi jenis-jenis kapal menurut alat penggerakanya

- Kapal dengan menggunakan alat penggerak layar, dimana kecepatan kapal sangat dipengaruhi oleh kecepatan angin. Layar dipergunakan jika berada di tengah laut.
- Kapal dengan menggunakan alat penggerak *padle wheel* yang dipasang di kiri dan kanan kapal, gerak putarnya dibantu oleh mesin. Digunakan pada daerah yang mempunyai perairan tenang misalnya di danau, sungai dan sebagai kapal-kapal wisata atau pesiar.
- Kapal dengan menggunakan alat penggerak jet propulsion, air diisap melalui saluran di muka lalu didorong ke belakang dengan pompa hingga menimbulkan impuls (jet air ke belakang). Sistem ini banyak dijumpai pada tug boat dan kapal wisata.
- Kapal dengan menggunakan alat penggerak *propeller* (baling-baling) yang dipasang di belakang badan kapal sehingga menimbulkan daya dorong.

3. Klasifikasi jenis-jenis kapal menurut bahannya

- Kapal kayu adalah kapal yang seluruh konstruksi bahan kapal dibuat dari kayu, biasanya terbatas pada kapal-kapal sedang dan kecil, digunakan sebagai kapal penangkap ikan. Kayu yang dipakai harus memenuhi standar kelas awet.

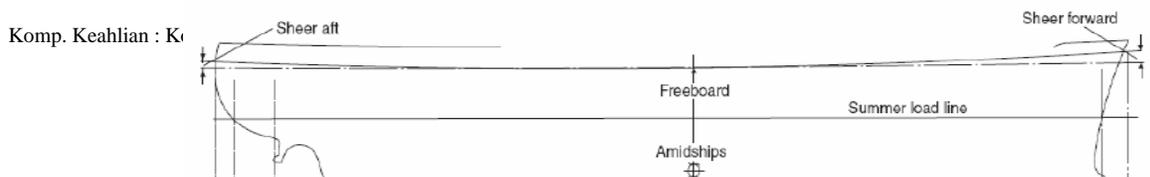
Syarat kayu untuk konstruksi sebuah kapal menurut Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) adalah :

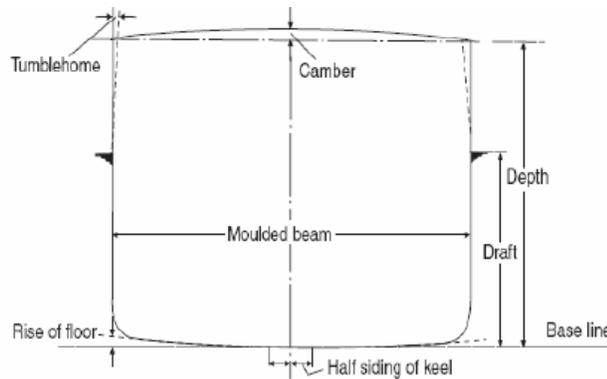
- Kualitas baik
- Tidak ada celah atau pecah-pecah
- Tidak berlubang pada lingkaran tahun
- Tahan terhadap air, cuaca, jamur, serangga
- Tidak mudah lengkung
- Tidak mudah dimakan binatang laut
- Kapal fiberglass adalah kapal yang seluruh konstruksi badan kapal dibuat dari fiberglass, tergolong pada kapal-kapal kecil, terutama pada kapal penangkap ikan, keperluan olah raga dan lain-lain. Pembuatannya lebih mudah, konstruksi sederhana, dapat dibuat secara seri dan lebih ringan dari kayu, perawatannya juga lebih sederhana karena tahan terhadap korosi, tidak ada sambungan, tidak ada penyusutan dan tidak ada binatang laut yang menempel.
- Kapal ferro cement adalah kapal yang dibuat dari bahan semen yang diperkuat dengan baja sebagai tulang-tulangnya dan membutuhkan teknologi yang tinggi.
- Kapal baja adalah kapal yang seluruh konstruksi badan kapal dibuat dari baja, banyak kita jumpai di lapangan, baik berukuran kecil sampai kapal-kapal besar.

4. Klasifikasi jenis-jenis kapal menurut mesin penggerak utamanya

- Steam reciprocating engine adalah kapal yang menggunakan mesin uap torak sebagai mesin utamanya, biasanya yang dipakai adalah *triple expansion engine (bersilinder tiga)* atau *double Compound engine*.
- Keuntungan menggunakan jenis mesin ini adalah : mudah pemakaian dan pengontrolan, mudah berputar balik (*reversing*) dan mempunyai kecepatan putar yang sama dengan perputaran propeller. Sedangkan kerugiannya adalah konstruksinya berat dan memakan banyak tempat serta pemakaian bahan bakar yang sangat besar.
- *Steam turbine* adalah kapal yang menggunakan mesin turbin uap dimana tenaga yang dihasilkan sangat rata dan *uniform* serta pemakaian uap sangat efisien baik pada tekanan tinggi ataupun rendah. Mesin jenis ini mempunyai kelemahan yang utama adalah tidak dapat berputar balik atau *non reversible* sehingga diperlukan *reversing turbine* yang tersendiri khusus untuk keperluan tersebut, putarannya sangat tinggi sehingga *reduction propeller gear* sangat diperlukan untuk membuat perputaran propeller jangan terlalu tinggi. Kelebihan dari mesin jenis ini adalah *vibration* sangat kecil dan pemakaian bahan bakar lebih kecil kalau dibandingkan dengan mesin uap torak. Mesin semacam ini dapat dibuat bertenaga sangat besar, oleh karena itu digunakan untuk kapal yang membutuhkan tenaga besar.
- *Turbine Electric Drive*, beberapa kapal yang modern memakai sistem dimana suatu turbin memutarakan sebuah elektrik generator, sedangkan *propeller* digerakkan oleh suatu motor yang terpisah tempatnya dengan mempergunakan aliran listrik dari generator tadi. *Reversing turbine* dapat dihapuskan. Sistem ini sangat mudah operasi mesin-mesinnya.
- *Internal Combustion Engine* (mesin pembakaran dalam atau motor bensin), mesin ini sesuai untuk tenaga kecil (motor tempel atau out board motor). Sedangkan tenaga yang lebih besar dipakai mesin diesel yang dibuat dalam suatu unit yang besar untuk kapal-kapal yang berkecepatan rendah dan sedang.
- Keuntungan *Internal combustion engine* dapat langsung diputar balik dan dapat dipakai dengan cara kombinasi dengan beberapa unit kecil.
- *Gas Turbine*, merupakan kombinasi dari “Free Piston Gas Fier” dan gas turbine.
- Prinsipnya adalah suatu penggerak mempergunakan udara yang dimampatkan (dikompresikan) dan dinyalakan dengan menggunakan bahan bakar yang disemprotkan dan kemudian setelah terjadi peledakan udara yang terbakar akan berkembang. Campuran gas yang dihasilkan dipakai untuk memutar turbine dan dipakai untuk “heat exchangers” sehingga pemakaiannya dapat seefektif mungkin. Type mesin ini yang sebetulnya adalah Research mengenai mesin ini masih banyak dilakukan.
- *Nuclear Engine*, mempunyai tenaga cukup besar akan tetapi memerlukan pertimbangan-pertimbangan khusus seperti penggunaan ruang yang luas, jumlah tenaga kerja yang cukup banyak, resiko keselamatan dan lain-lain. *Nuclear Engine* ini hanya dipakai pada kapal-kapal besar non komersil seperti kapal induk, kapal perang

5. Sket/gambar yang menunjukkan ukuran utama kapal





6. Komponen dan rumus yang digunakan untuk mengukur ukuran berat kapal:

- Isi Karene (V), adalah volume badan kapal yang ada di bawah permukaan air, tidak termasuk volume kulit dan lain-lain.

$$V = L \cdot B \cdot T \cdot Cb$$

Dimana: V = Isi Karene (m^3)

L = Panjang Karene (m)

B = Lebar Karene (m)

T = Sarat Karene (m)

Cb = Koefisien balok (m)

- Displacement (D), adalah berat dari karene.

$$D = V \cdot \gamma \text{ atau } D = L \cdot B \cdot T \cdot Cb \cdot \gamma$$

Dimana: D = Berat Karene

L = Panjang Karene (m)

B = Lebar Karene (m)

T = Sarat Karene (m)

γ = Berat jenis air laut = $1,025 \text{ ton}/m^3$.

- Volume Pemindahan Air (V_s), adalah volume dari air yang dipindahkan oleh badan kapal, termasuk kulit lambung kapal, lunas sayap (*bilge keel*), kemudi (*rudder*), baling – baling (*propeller*) dan perlengkapan lain yang ada di bawah garis air.

$$V_s = V \cdot C$$

Dimana: V = Isi Karene

C = Koefisien tambahan

- Berat Pemindahan Air (W), adalah berat air yang dipindahkan oleh badan secara keseluruhan yang ada di bawah garis air.

$$W = V_s \cdot \gamma \text{ atau } W = L.B.T.Cb.\gamma.C$$

Berat kapal (W) = berat kapal kosong ditambah dengan bobot mati (*dead weight*)

$$\text{Berat air yang dipindahkan (W) = Bobot mati + Berat kapal kosong}$$

Gaya berat dari kapal bekerja dalam arah vertikal ke bawah, sedangkan displacement yang merupakan gaya tekan ke atas bekerja dalam arah vertikal ke atas.

Notasi yang digunakan adalah :

$$\text{Displacement } (\Delta) = L.B.T.Cb.\gamma.C$$

$$\text{Volume of Displacement } (\nabla) = L.B.T.Cb.C$$

Bobot Mati (*Dead Weight = Dwt*), adalah daya angkut dari sebuah kapal termasuk berat muatan, berat bahan bakar, berat minyak lunas, berat air minum, berat bahan makanan, berat crew kapal dan penumpang serta barang yang dibawanya.

$$\text{Bobot mati (Dwt) = Berat muatan + Berat semua isi tangki + Berat isi gudang + Berat crew dan barang bawannya}$$

- Berat Kapal Kosong (*Light Weight = Lwt*)

Berat kapal kosong dibagi 3 bagian besar seperti berikut :

- Berat baja badan kapal (berat karpus), yaitu berat badan kapal, bangunan atas (*superstructure*) dan rumah geladak (*deck house*).
- Berat peralatan, yaitu berat dari seluruh peralatan antara lain jangkar, rantai jangkar, mesin jangkar, tali temali, *capstan*, mesin kemudi, mesin *winch*, *derrick boom*, *mast*, ventilasi, alat-alat navigasi, *life boat*, *davit*, perlengkapan dan peralatan dalam kamar-kamar dan lain-lain.
- Berat mesin penggerak beserta instalasi pembantunya, yaitu adalah berat motor induk, berat motor bantu, berat ketel, berat pompa-pompa, berat compressor, separator, berat botol angin, *cooler*, *intermediate shaft*, *propeller*, *shaft propeller*, bantalan-bantalan poros, *reduction gear* dan keseluruhan peralatan yang ada di kamar mesin.

$$\text{Berat kapal kosong (Lwt) = Berat baja kapal + Berat perlengkapan + Berat mesin penggerak}$$

- Volume Ruang Muat.

Ruang muat di dalam kapal barang biasanya dibedakan dalam tiga bagian ruangan yaitu :

- Ruang muatan cair (*Liquid Cargo Tank*)
- Ruang muatan dingin (*Refrigerated Cargo Hold*)

- Ruang muatan kering (*Dry Cargo Hold*)

Volume atau kapasitas ruang muatan kering dibedakan dalam 3 macam muatan yaitu :

- *Gross Cargo Capacity*, yaitu kapasitas ruang muat yang direncanakan tidak termasuk pengurangan konstruksi gading-gading (*Frame*).
- *Grain Cargo Capacity*, yaitu kapasitas ruang muatan biji-bijian atau tanpa pembungkusan tertentu.
- *Bale Cargo Capacity*, yaitu kapasitas ruang muatan dalam pembungkusan tertentu misalnya dalam karung, kotak, drum dan lain-lain.
- Tonase (*Tonnage*), menggambarkan potensial *earning capacity* sebuah kapal, maka besar pajak yang dikenakan pada suatu kapal dapat didasarkan atas besarnya tonasenya
Sebagai alat angkut yang dipergunakan dalam kegiatan ekonomi , maka kapal tersebut dikenakan pajak dan memerlukan biaya. Sebagaimana diketahui, penambahan besar kapal sangat bervariasi baik terhadap panjang, lebar maupun tingginya.

Kegunaan *tonnage* adalah:

- Untuk menunjukkan ukuran besarnya kapal yaitu kapasitas muatnya.
- Bagi pemerintah adalah untuk dasar pegangan dalam memungut pajak diantaranya adalah pajak pelabuhan sebagai imbalan atas pelayanan (*service*) yang telah diterima kapal.
- Bagi pemilik kapal adalah untuk memperkirakan pendapatan maupun pengeluaran (pajak dan ongkos) yang harus dikeluarkan pada waktu tertentu.
- Tonase dipergunakan sebagai batasan terhadap berlakunya syarat-syarat keselamatan kapal ataupun beberapa syaratlain.
- Di galangan kapal, *tonnage* digunakan sebagai pedoman dalam menetapkan tarif docking dan reparasi kapal.

VIII. Pedoman Penilaian

No	No. Soal	Jawaban				Bobot Skor	Nilai
		Tidak Lengkap		Jawaban Lengkap			
		Poinnya saja	Dengan Penjelasan	Poinnya saja	Dengan Penjelasan		
		0% - 19,99%	20% - 49,99	50% - 79,99%	80% - 100%		
1	1					15	
2	2					15	
3	3					15	
4	4					15	
5	5					25	
6	6					15	

Nilai = Poin yang diperoleh X Bobot Skor

Nilai Total = Jumlah Nilai masing-masing soal

Mengetahui
Kepala SMKN 3 Buduran

Sidoarjo, 16 Juli 2018
Guru Mata Diklat

Drs. Eko Budi Agus Priatna, M.Pd.
NIP.19630813 198811 1 001

Sony Rivany, ST
NIP. 19650930 198903 1 012