

ANI KHULIAH - HERRY BOESONO S - INDRADI SETIYANTO



DIPONEGORO

UNIVERSITY

BUKU AJAR

KAPAL PERIKANAN

UPT-Perikanan
No. Datt: D.179/BA/PERIK/C
Tgl : 22-7-2007

PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberi taufiq dan hidayah-Nya, Alhamdulillah buku ajar “Kapal Perikanan” telah selesai disusun.

Buku ajar ini merupakan penjabaran dari Buku Rencana Kuliah yang telah disusun sebelumnya. Pada rencana kuliah tersebut terdiri dari 9 Bab, Bab I sampai dengan Bab V, merupakan dasar – dasar kapal perikanan secara umum, Bab VI sampai Bab VII merupakan perencanaan kapal secara umum serta docking kapal perikanan, sedangkan Bab IX khusus membicarakan jenis – jenis kapal perikanan.

Pada Buku ajar ini, penjelasannya dilengkapi dengan gambar-gambar, dengan harapan agar mahasiswa dengan mudah dapat memahami isi buku. Disamping itu buku ajar ini dilengkapi pula dengan tugas atau latihan untuk mahasiswa, contoh soal berikut jawaban serta bahan pustaka sebagai pembanding atau pelengkap bagi para mahasiswa.

Terimakasih kami sampaikan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
3. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Buku Ajar ini.

Kami menyadari bahwa materi yang tersaji dalam buku ajar dengan judul Kapal Perikanan ini masih terdapat kekurangan, untuk itu dengan kerendahan hati kami mengharapkan adanya kritik, saran, dan masukan-masukan yang konstruktif dari para pembaca dan pengguna untuk perbaikan buku ajar ini dimasa yang akan datang.

Semarang, 10 Agustus 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
BAB I : PENGERTIAN DAN KARAKTERISTIK KAPAL PERIKANAN	1
1. Pendahuluan	1
2. Tujuan Instruksional Umum	1
3. Tujuan Instruksional Khusus	1
4. Sub Pokok Bahasan : Pengertian Kapal Perikanan	2
5. Sub Pokok Bahasan : Karakteristik Kapal Perikanan	2
6. Soal	4
7. Rangkuman	5
8. Kunci	5
9. Referensi	6
BAB II : KLASIFIKASI KAPAL PERIKANAN	7
1. Pendahuluan	7
2. Tujuan Instruksional Umum	7
3. Tujuan Instruksional Khusus	7
4. Sub Pokok Bahasan : Syarat Umum Kapal Perikanan	8
5. Sub Pokok Bahasan : Type Kapal Perikanan	9
6. Sub Pokok Bahasan : Jenis Kapal Perikanan	9
7. Soal	11
8. Rangkuman	11
9. Kunci	12
10. Referensi	12
BAB III : UKURAN UTAMA KAPAL	13
1. Pendahuluan	13
2. Tujuan Instruksional Umum	13
3. Tujuan Instruksional Khusus	13
4. Sub Pokok Bahasan : Panjang Kapal	14
5. Sub Pokok Bahasan : Lebar Kapal	15
6. Sub Pokok Bahasan : Tinggi/Dalam Kapal	16
7. Sub Pokok Bahasan : Panjang, Lebar dan Tinggi/Dalam kapal di beberapa negara .	19
8. Soal	20
9. Rangkuman	21
10. Kunci	21
11. Referensi	21
BAB IV : KOEFISIEN BENTUK DAN UKURAN UTAMA KAPAL	22
1. Pendahuluan	22
2. Tujuan Instruksional Umum	22
3. Tujuan Instruksional Khusus	22
4. Sub Pokok Bahasan : Koefisien Bentuk Kapal	22

4. Sub Pokok Bahasan : Koefisien Bentuk Kapal	22
5. Sub Pokok Bahasan : Perbandingan Ukuran Utama Kapal	29
6. Soal	30
7. Rangkuman	31
8. Kunci	32
9. Referensi	32
BAB V : STABILITAS KAPAL	33
1. Pendahuluan	33
2. Tujuan Instruksional Umum	33
3. Tujuan Instruksional Khusus	33
4. Sub Pokok Bahasan : Pengertian Stabilitas	34
5. Sub Pokok Bahasan : Macam – macam Stabilitas	40
6. Soal	50
7. Rangkuman	51
8. Kunci	52
9. Referensi	52
BAB VI : TONNAGE (TONESE) KAPAL.....	53
1. Pendahuluan	53
2. Tujuan Instruksional Umum	53
3. Tujuan Instruksional Khusus	53
4. Sub Pokok Bahasan : Pengertian dan Macam – macam Tonnage	54
5. Sub Pokok Bahasan : Perhitungan Gross Tonnage	59
6. Soal	61
7. Rangkuman	63
8. Kunci	63
9. Referensi	63
BAB VII : PERENCANAAN PEMBUATAN KAPAL PERIKANAN.....	64
1. Pendahuluan	64
2. Tujuan Instruksional Umum	64
3. Tujuan Instruksional Khusus	64
4. Sub Pokok Bahasan : Data Teknis Kapal Perikanan	65
5. Sub Pokok Bahasan : Gambar Teknis Desain Kapal Perikanan	65
6. Latihan	76
7. Soal	76
8. Rangkuman	77
9. Kunci	78
10. Referensi	78
BAB VIII : DOCKING KAPAL	79
1. Pendahuluan	79
2. Tujuan Instruksional Umum	79
3. Tujuan Instruksional Khusus	80
4. Sub Pokok Bahasan : Galangan Kapal	80
5. Sub Pokok Bahasan : Sarana Galangan Kapal	83
6. Soal	95
7. Rangkuman	96

8. Kunci	97
9. Referensi	97
BAB IX : JENIS – JENIS KAPAL PERIKANAN	98
1. Pendahuluan	98
2. Tujuan Instruksional Umum	98
3. Tujuan Instruksional Khusus	99
4. Sub Pokok Bahasan : Gambaran Umum Beberapa Jenis Kapal Perikanan	99
5. Sub Pokok Bahasan : Susunan Deck Kapal Perikanan	102
6. Sub Pokok Bahasan : Tata Letak Palkah dan Ruang Mesin	104
7. Soal	108
8. Rangkuman	108
9. Kunci	109
10. Referensi	110

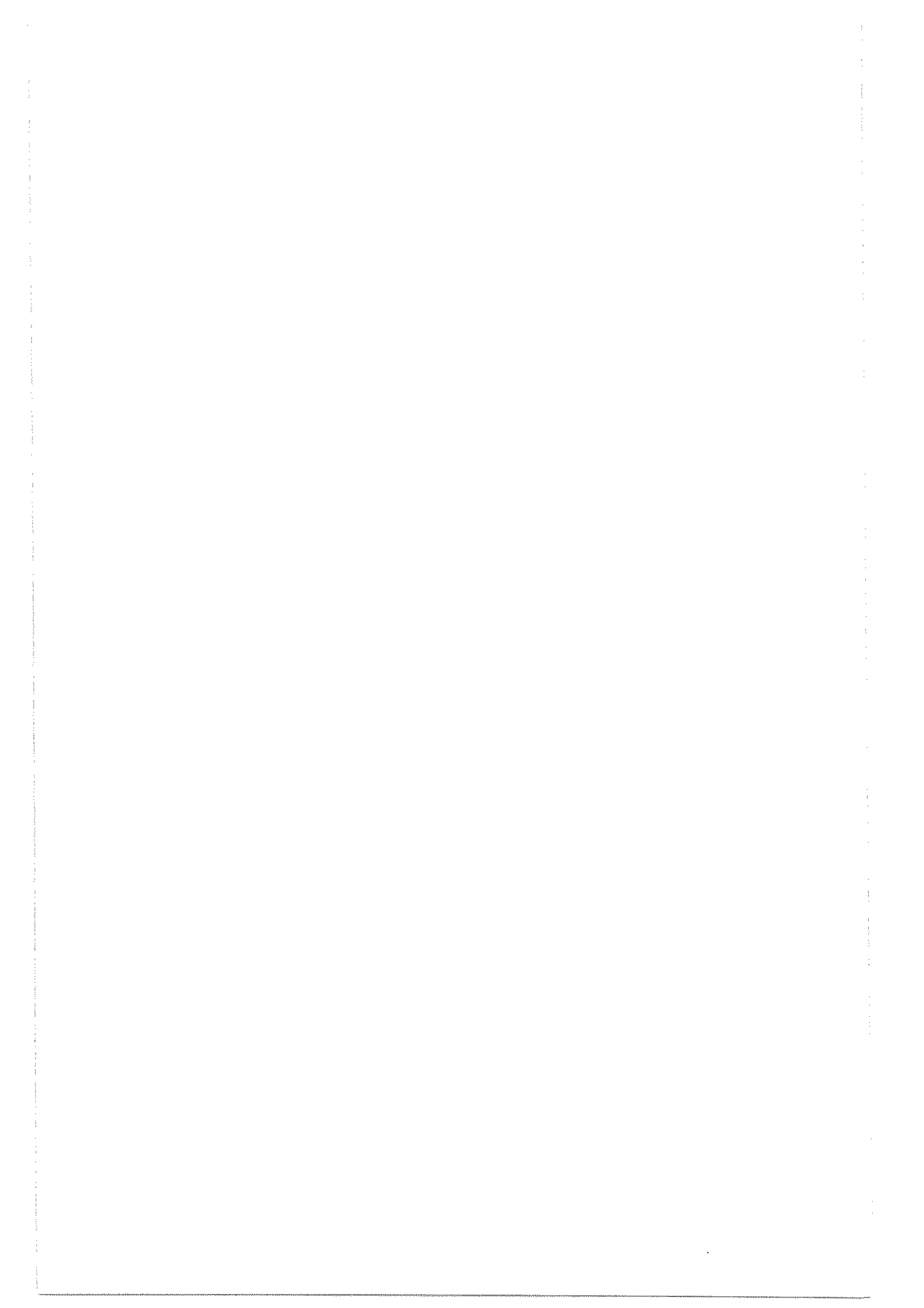
DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Istilah dan notasi ukuran utama kapal	13
2.	Konstanta K. dalam pengukuran GT internasional	58

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Ukuran Panjang Kapal (L) Kapal Perikanan	15
2.	Ukuran Lebar (B) Kapal Perikanan	16
3.	Ukuran Tinggi kapal (H) dan Dalam kapal (D) untuk Kapal Kayu	17
4.	Ukuran Draft/Draught (d) dan Free Board (F)	17
5.	Trim dan perbedaan draft antara halauan dan buritan	18
6.a.	Batas – batas Pengukuran Panjang Kapal di negara – negara Asia dan Australia	19
6.b.	Batas – batas Pengukuran Lebar dan Tinggi/Dalam Kapal di negara – negara Asia dan Australia	20
7.	Koefisien garis air	23
8.	Koefisien gading besar (midship coefficient) dengan notasi C_w	24
9.	Koefisien gading besar	24
10.	Koefisien balok	25
11.a.	Koefisien prismatik memanjang	26
11.b.	Koefisien prismatik tegak	27
12.	Vektor gaya tekan ke atas dan gaya berat	35
13.	Letak perpindahan titik tekan	35
14.	Kapal dalam keadaan oleng	36
15.	Kapal dalam keadaan trim	37
16.	Stabilitas positif Titik M diatas titik G (Mantap/stabil)	38
17.	Stabilitas negatif titik M dibawah titik G. (goyah/labil)	38
18.	Keseimbangan Sembarang (Indifferent)	39
19.	Stabilitas memanjang terjadi pada saat kapal trim	40
20.	Stabilitas melintang terjadi pada saat kapal oleng	41
21.	Letak perpindahan titik tekan	42
22.	Gaya-gaya yang bekerja pada saat kapal oleng	43
23.	Baji masuk dan baji keluar	44
24.	Lengan stabilitas bentuk dan berat	46
25.	Lengkung stabilitas bentuk A dan lengkung stabilitas statis B	47
26.	Titik – titik penting pada saat kapal oleng	47
27.	Titik berat baji masuk dan baji keluar	49
28.	Rencana Garis Mendatar Potongan Memanjang	67
29.	Bidang Garis Air	67
30.	Garis Dasar (Base Line)	68
31.	Letak Tanda Lambung Timbul	69
32.	Pengukuran Tinggi Garis Air	69
33.	Potongan Tegak Memanjang Kapal	70
34.	Garis Tegak Potongan Melintang	71
35.	Garis Tegak Potongan Melintang (Gading Ukur)	72
36.	Rencana umum (general arrangement)	74
37.	Rencana profil (profilles construction)	75
38.	Galangan kapal daerah terbuka, di mana A dan B memperlihatkan lokasi galangan kapal	81

No.	Judul	Halaman
39.	Galangan kapal daerah tertutup, di mana A (lokasi) galangan kapal di bangun di tepi sungai	81
40.	Dock kolam (Graving Dock)	87
41.	Keadaan dock apung (Floating dock)	88
42.	Landasan tarik memanjang (slip way)	91
43.	Landasan tarik memanjang kapal (Slip Way)	91
44.	Landasan tarik melintang	92
45.	Synchrolist dry dock dalam posisi akan mengangkat kapal	93
46.	Tata Letak Kegiatan Di Deck Untuk Kapal Dengan Deckhouse di Depan Dan Di Belakang	102
47.	Tata Letak Kegiatan di Kapal Trawlers	103
48.	Tata Letak Kegiatan di Kapal Purse Seiner	103
49.	Tata Letak Kegiatan di Kapal Pole and Line Fishing	104
50.	Tata Letak Kegiatan di Kapal Long Liners	104
51.	Kapal Dengan Ruang Mesin di Tengah	105
52.	Kapal Dengan Ruang Mesin Di Depan	106
53.	Kapal Dengan Ruang Mesin Di Belakang	107



BAB I

PENGERTIAN DAN KARAKTERISTIK KAPAL PERIKANAN

1. Pendahuluan

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan dengan tenaga mekanik, tenaga angin atau di tunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan dibawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Sedangkan kapal perikanan merupakan kapal atau perahu atau alat apung lainnya yang dipergunakan untuk kegiatan penangkapan ikan, termasuk untuk melakukan survey dan eksploitasi perikanan.

Sesuai dengan fungsinya yang sebagian besar digunakan untuk penangkapan ikan, maka selain harus memenuhi syarat umum sebagai kapal seperti layaknya kapal barang dan kapal penumpang harus pula memenuhi sifat-sifat khusus sebagai kapal perikanan. Sifat khusus atau karakteristik kapal perikanan meliputi kecepatan, olah gerak kapal dan mesin, ketahanan, jarak pelayaran, konstruksi, mesin utama, fasilitas pengawetan dan pengolahan serta peralatan pengoperasian alat tangkap.

Pokok bahasan I ini meliputi Sub-Pokok Bahasan :

- a. Pengertian Kapal Perikanan (*Fishing Boat*)
- b. Karakteristik Kapal Perikanan (*Fishing Boat*)

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan akan mampu mengetahui pengertian dan karakteristik fishing boat.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mahasiswa selesai mengikuti seluruh pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan memperoleh kemampuan untuk :

- a. Mendefinisikan kapal perikanan
- b. Menyebutkan karakteristik dari kapal perikanan
- c. Menyebutkan sebab-sebab harus dipenuhinya syarat-syarat sebagai kapal perikanan

4. Sub Pokok Bahasan : Pengertian Kapal Perikanan

a. Uraian Penjelasan dan Contoh

Pengertian Kapal Perikanan

Kapal Perikanan adalah suatu benda dalam berbagai ukuran yang dapat bergerak terapung, dioperasikan di perairan tawar, payau dan laut serta digunakan untuk menangkap ikan, pengangkutan, pendaratan, pengawetan dan atau pengolahan ikan, kerang-kerangan dan hewan-hewan air lainnya.

Juga termasuk di dalamnya adalah kapal-kapal yang mempunyai fungsi lain tetapi masih dalam bidang perikanan, seperti : kapal supply, pelindung, pemberi bantuan, penelitian, latihan dan kapal-kapal pengangkut hasil budidaya perikanan.

Kapal perikanan dapat diartikan sebagai berikut :

1. Kapal yang terutama digunakan untuk penangkapan ikan.
Contoh : *Trawl Boat, Tuna Long Liner, Purse Seiner, Gill Netter*, dan sebagainya.
2. Kapal yang mempunyai fasilitas khusus untuk pengawetan dan pengolahan ikan.
Contoh : kapal induk untuk perikanan hiu.
3. Kapal yang digunakan untuk mengangkut hasil tangkapan dari fishing ground ke tempat pendaratan ikan.
4. Kapal yang digunakan untuk kegiatan perlindungan, penelitian dan latihan dalam bidang perikanan.

b. Latihan

Jelaskan beberapa pengertian tentang kapal perikanan !

5. Sub Pokok Bahasan : Karakteristik Kapal Perikanan

a. Uraian Penjelasan dan Contoh

Kapal perikanan sebagaimana layaknya kapal penumpang maupun kapal barang, harus memenuhi syarat umum sebagai kapal. Berkaitan dengan fungsinya yang sebagian besar untuk kegiatan penangkapan ikan, maka harus juga memenuhi syarat khusus untuk mendukung keberhasilan kegiatan tersebut yang meliputi : kecepatan, olah gerak dan mesin, ketahanan, kemampuan jelajah, konstruksi, mesin utama, fasilitas pengawetan dan prosesing serta peralatan penangkapan.

i. Kecepatan

Kapal penangkap ikan biasanya membutuhkan kecepatan yang tinggi, karena untuk mencari dan mengejar gerombolan ikan. Disamping itu juga untuk mengangkut hasil tangkapan dalam keadaan segar sehingga dibutuhkan waktu yang relatif singkat.

Contoh :

JENIS KAPAL	UKURAN	KECEPATAN
Whale Catcher	700 ton	18 miles/jam
Tuna Long Liner	300 ton	12 miles/jam
Trawler	100 ton	11 miles/jam

ii. Olah Gerak dan Mesin

Kapal perikanan memerlukan olah gerak yang baik, terutama pada waktu operasi penangkapan dilakukan. Misalnya pada waktu mencari, mengejar gerombolan ikan, pengoperasian alat tangkap dan sebagainya.

Agar penangkapan berhasil dengan baik serta diperoleh efisiensi kerja, maka turning circle harus kecil, mesin harus dengan mudah dapat dijalankan dan dihentikan serta dapat bergerak maju dan mundur.

iii. Ketahanan

Kapal perikanan harus mempunyai ketahanan yang baik terhadap hempasan angin, ombak dan sebagainya. Dalam hal ini kapal perikanan harus mempunyai stabilitas yang baik, daya apung tinggi serta rolling dan pitching kecil.

iv. Jarak Pelayaran

Jarak hanya tergantung pada kondisi lingkungan perikanan, seperti : pergerakan gerombolan ikan, fishing ground dan musim ikan. Sehingga jarak pelayaran bisa jauh, sebagai contoh Tuna Long Liner dengan jarak pelayaran dari Lautan Pasifik sampai ke Lautan Atlantik melalui Lautan Hindia tanpa berhenti.

v. Konstruksi

Konstruksi kapal perikanan harus kuat karena selalu menghadapi kondisi laut, disamping itu harus juga tahan terhadap fibiasi.

vi. Mesin penggerak

Mesin untuk kapal perikanan, ukurannya harus kecil tetapi mempunyai kekuatan yang besar.

Biasanya yang digunakan adalah mesin diesel.

vii. Fasilitas Pengawetan dan Pengolahan

Kapal perikanan biasanya digunakan juga untuk mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan.

Dalam pengangkutan diharapkan hasil tangkapan tetap dalam keadaan segar, untuk itu kapal perikanan harus dilengkapi dengan tempat penyimpanan es, tempat pendinginan, tempat pembekuan, bahkan ada pula yang memerlukan sarana pengolahan seperti : pengalengan, pembuatan tepung ikan dan sebagainya.

viii. Perlengkapan penangkapan

Kapal perikanan biasanya membutuhkan perlengkapan penangkapan, seperti : line hauler, net hauler, trawl winch, purse winch, power block dan sebagainya.

Perlengkapan penangkapan, jenisnya tergantung pada alat tangkap yang digunakan.

b. Latihan

Jelaskan 8 sifat khusus yang harus dipenuhi kapal perikanan !

6. Soal

Petunjuk Soal :

- A. Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungannya
- B. Jika pernyataan benar, alasan benar tidak ada hubungannya
- C. Jika pernyataan benar, alasan salah
- D. Jika pernyataan salah, alasan benar
- E. Jika pernyataan salah, alasan salah

Soal :

1. Mesin untuk kapal perikanan, ukurannya harus kecil tetapi mempunyai kekuatan yang besar, sebab kapal perikanan membutuhkan kecepatan yang tinggi.
2. Jarak pelayaran untuk kapal perikanan tidak dapat ditentukan sebab jarak pelayaran tergantung pada pergerakan gerombolan ikan.

3. Kapal perikanan memerlukan konstruksi yang kuat sebab kapal perikanan digunakan juga untuk mengangkut hasil tangkapan.
4. Kapal perikanan harus mempunyai kecepatan yang tinggi sebab ikan merupakan produk yang cepat menjadi busuk.
5. Fasilitas pengawetan dan pengolahan tidak diperlukan untuk kapal-kapal yang operasinya disungai dan waduk sebab hasil tangkapannya relatif sedikit.

7. Rangkuman

Kapal perikanan merupakan kapal yang digunakan dalam kegiatan perikanan, untuk itu yang dimaksud dengan kapal perikanan, bukan hanya kapal penangkap ikan walaupun sebagian besar dari jumlah yang ada digunakan dalam kegiatan penangkapan ikan akan tetapi kapal-kapal yang digunakan untuk penelitian, pengawasan, dan latihan di bidang perikanan dan bahkan kapal-kapal yang berfungsi hanya sebagai pengangkut hasil perikanan meskipun dari hasil budidaya termasuk kapal perikanan. Untuk mendukung fungsi tersebut, maka diperlukan sifat khusus dari kapal perikanan yang meliputi : kecepatan, olah gerak dan mesin, ketahanan, jarak pelayaran, konstruksi, mesin penggerak, fasilitas pengawetan dan pengolahan ikan, serta perlengkapan penangkapan.

Faktor kecepatan, konstruksi, dan yang lainnya tersebut tergantung pada type dan jenis kapal. Misalnya konstruksi untuk kapal-kapal yang yang dioperasikan di danau, di sungai maupun di pantai cukup dari kayu, tetapi untuk kapal-kapal yang dioperasikan di lepas pantai maka terbuat dari baja. Demikian pula faktor kecepatan, pada kapal-kapal yang yang menggunakan alat tangkap yang bersifat pasip, maka tidak diperlukan kecepatan yang relatif tinggi tetapi sebaliknya untuk kapal yang cara operasi penangkapannya harus mengejar gerombolan ikan diperlukan kecepatan yang tinggi.

8. Kunci

1. B
2. A
3. B
4. C
5. C

9. Referensi

1. Mulyanto. 1986. Definisi dan Klasifikasi Bentuk Kapal Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan kerja sama dengan International Development Research Centre.
2. Nomura, M. dan T. Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

BAB II

KLASIFIKASI KAPAL PERIKANAN

1. Pendahuluan

Sebagai kapal, maka kapal perikanan selain harus memenuhi karakteristik atau syarat khusus seperti telah diuraikan pada Bab I, maka harus pula memenuhi syarat umum sebagai kapal. Syarat Umum sebagai kapal tersebut antara meliputi : kekuatan badan kapal, daya guna, stabilitas tinggi, dan fasilitas penyimpanan. Kebutuhan atau nilai dari faktor-faktor tersebut bervariasi dan tergantung pada type dan jenis kapalnya.

Kapal perikanan di Indonesia terkenal mempunyai beberapa type dan kekhususan karena sebagai negara tropis Indonesia memiliki keaneka ragaman sumber daya perikanan yang cukup besar selain itu kondisi oseanografis perairannya juga bervariasi sehingga diperlukan beraneka cara untuk mengeksploitasinya. Berdasarkan data statistik perikanan tahun 2002 di Jawa Tengah tercatat sekitar 20 jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan. Berbeda alat tangkap maka akan berbeda pula type ataupun jenis kapal perikanannya. Type kapal perikanan dapat digolongkan menurut alat tangkap yang digunakan sedangkan jenis kapal dapat digolongkan berdasarkan lokasi pengoperasian, ukuran, bahan, dan alat penggerakannya.

Pokok Bahasan II meliputi Sub-Pokok Bahasan .

- a. Syarat-syarat umum kapal perikanan
- b. Type kapal perikanan
- c. Jenis-jenis kapal perikanan.

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan ini, mahasiswa diharapkan akan mampu mengetahui klasifikasi kapal perikanan.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mahasiswa selesai mengikuti seluruh pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan memperoleh kemampuan untuk :

- a. Menyebutkan syarat-syarat umum yang harus dipenuhi kapal perikanan
- b. Menjelaskan syarat-syarat umum yang harus dipenuhi kapal perikanan
- c. Menyebutkan type-type kapal perikanan

- d. Menyebutkan dua cara penjenisan kapal perikanan
- e. Menjelaskan dua cara penjenisan kapal perikanan

4. Sub Pokok Bahasan : Syarat Umum Kapal Perikanan

4.1 Uraian Penjelasan Dan Contoh

Syarat-syarat umum yang harus dipenuhi sebagai kapal perikanan adalah sebagai berikut :

a. Kekuatan Badan Kapal

Sehubungan dengan fungsinya, kapal perikanan tidak hanya sekedar dapat berlayar di air sebagai syarat umum sebuah kapal, tetapi harus pula mempunyai kekuatan badan kapal yang baik untuk menjaga keselamatan. Hal ini karena kapal perikanan selain digunakan untuk operasi penangkapan di fishing ground digunakan pula untuk mengangkut hasil tangkapan kembali ke pelabuhan.

b. Daya Guna

Daya guna erat kaitannya dengan keberhasilan dalam operasi penangkapan. Keberhasilan suatu operasi penangkapan tergantung pada type alat tangkap yang dipergunakan, kebutuhan material yang lain, pencapaian fishing ground dengan selamat, dan pemungutan gerombolan ikan dengan alat tangkap secara efektif. Untuk itu harus dilengkapi dengan fishing machine, perlengkapan navigasi, mesin pembeku, perlengkapan radio, dan lain-lain.

c. Stabilitas Tinggi

Stabilitas tinggi diperlukan apabila kapal dioperasikan pada perairan yang kondisinya kurang baik, misalnya : gelombang besar, atau pengoperasian dilakukan di salah satu sisi kapal, misalnya Purse Seine, atau mungkin juga menggunakan alat yang bertangki panjang, misalnya Pole and Line.

d. Kelengkapan Fasilitas Penyimpanan

Agar hasil tangkapan dalam kondisi yang baik sesampainya di pelabuhan, maka kapal perikanan harus dilengkapi fasilitas penyimpanan, alat-alat pembuat es, fasilitas pendinginan dan pembekuan. Fasilitas-fasilitas tersebut diperlukan khususnya untuk kapal-kapal yang operasi penangkapannya termasuk dalam perikanan samudera.

4.2 Latihan

Jelaskan syarat-syarat umum yang harus dipenuhi oleh kapal perikanan.

5. Sub Pokok Bahasan : Type Kapal Perikanan

5.1 Uraian Penjelasan dan Contoh

Type-type kapal perikanan disini adalah berdasarkan pada alat tangkap yang digunakan, misalnya : drift-net fishing, stick-held dip net fishing, harpoon fishing, trolling-fishing, danish seine trawling dan dredge net fishing lainnya, lift net fishing, purse seine fishing, driving-in net fishing, trap fishing, diving-machine fishing, floating drag-net fishing, skip jack pole and line fishing, cod line fishing, tuna long line fishing, salmon and crab gill net-fishing, tuna gill net fishing, coral fishery, pearl oyster and trochoid fisheries, furseal, sea otter, sea lion and seal leopard hunting, dan lain-lain.

Perikanan yang mempunyai skala besar menggunakan kapal yang berukuran besar pula, misalnya : otter trawling-fisheries, factory-ship whaling, kapal-kapal yang hanya digunakan untuk mengangkut hasil tangkapan dari fishing ground, kapal-kapal penelitian, research, training atau pengawasan dalam bidang perikanan.

5.2 Latihan

Sebutkan 15 contoh kapal perikanan.

6. Sub Pokok-Bahasan : Jenis Kapal Perikanan

6.1 Uraian Penjelasan dan Contoh

Dilihat dari tempat kegiatannya maka operasi penangkapan ikan ada yang dilakukan di danau, sungai maupun di laut. Berbeda dengan lokasi pengoperasiannya maka akan berbeda pula ukuran, bahan serta tenaga penggerak yang digunakan. Bertitik tolak dari hal tersebut maka ada 2 cara penjenisan kapal perikanan, yaitu :

a. Penjenisan berdasarkan lokasi pengoperasiannya :

a.1 Freshwater fishing boat

Yaitu, kapal-kapal perikanan yang dioperasikan di perairan tawar terutama di danau dan sungai.

Kapal-kapal golongan ini biasanya terbuat dari kayu berukuran kecil.

a.2 Sea water fishing boat

Yaitu, kapal-kapal perikanan yang operasinya di laut.

Kapal-kapal perikanan golongan ini ukurannya bervariasi dari ukuran kecil sampai kapal yang mempunyai ukuran sangat besar.

Kapal-kapal yang berukuran kecil biasanya digunakan di perairan pantai, sedangkan untuk perairan yang lebih jauh maka akan semakin besar pula ukurannya.

b. Penjenisan berdasarkan ukuran, bahan dan alat penggerak :

b.1 Small boat

Kapal-kapal perikanan yang termasuk golongan ini pada umumnya terbuat dari kayu dan digunakan pada perairan pantai.

Beberapa diantaranya masih menggunakan layar sebagai tenaga penggerak, tetapi dengan perkembangan teknologi sudah banyak yang menggunakan mesin.

b.2 Wooden and Steel boat

Kapal perikanan yang termasuk golongan ini pada umumnya mempunyai ukuran sedang dan biasa digunakan pada perikanan lepas pantai dan perikanan laut dalam. Sebagai contoh : tuna long liner, trawler, skip jack fishing boat, drift-net fishing boat, whale catchers, dan lain-lain.

b.3 Powered dan non-powered fishing boats

Berdasarkan metode penggeraknya, maka kapal perikanan dibedakan atas powered dan non powered fishing-boats. Non-powered fishing boats adalah jenis kapal yang pengoperasiannya menggunakan dayung ataupun layar, sedangkan powered fishing boat adalah jenis kapal yang pengoperasiannya menggunakan mesin.

6.2 Latihan

Jelaskan dan berikan contohnya 2 cara penjenisan fishing boat.

7. Soal

PETUNJUK SOAL

- A. Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungannya
- B. Jika pernyataan benar, alasan benar tidak ada hubungannya
- C. Jika pernyataan benar, alasan salah
- D. Jika pernyataan salah, alasan benar
- E. Jika pernyataan salah, alasan salah

Soal :

1. Daya guna erat hubungannya dengan keberhasilan dalam penangkapan sebab fungsi utama kapal perikanan adalah untuk kegiatan penangkapan.
2. Keberhasilan suatu operasi penangkapan tergantung juga pada kapal yang digunakan selain type dari alat tangkapnya sebab kondisi kapal akan mempengaruhi pencapaian fishing ground dan efektivitas pengoperasian alat tangkap.
3. Kondisi kapal disesuaikan dengan type alat tangkap yang digunakan sebab berbeda type alat tangkapnya berbeda pula cara operasinya.
4. Fresh water fishing boat mempunyai ukuran yang lebih kecil dibanding sea water fishing boat sebab freshwater fishing boat biasanya terbuat dari kayu.
5. Purse seine fishing boat dan pole and line fishing boat membutuhkan stabilitas yang tinggi sebab termasuk perikanan lepas pantai.

8. Rangkuman

Syarat-syarat umum sebagai kapal perikanan meliputi : kekuatan dan badan kapal, daya guna, stabilitas dan kelengkapan fasilitas penyimpanan. Nilai dari faktor-faktor tersebut erat hubungannya dengan type dari kapal perikananannya. Sebagai contoh : kapal yang dioperasikan dilaut dalam membutuhkan kekuatan badan kapal yang lebih besar daripada kapal-kapal yang dioperasikan di danau/di sungai sebab kondisi perairannya berbeda, sehingga diperlukan juga ukuran yang lebih besar dan bahan biasanya dari baja, sedangkan untuk kapal-kapal yang dioperasikan di danau/ di sungai cukup dengan ukuran relatif lebih kecil, bahan dari kayu dan tenaga penggerak dari layar/dayung.

Berdasarkan adanya perbedaan-perbedaan tempat pengoperasian, bahan yang digunakan, ukuran maupun alat penggeraknya maka ada 2 cara penjenisan fishing boat, yaitu :

1. Penjenisan berdasarkan lokasi pengoperasian
2. Penjenisan berdasarkan ukuran, bahan dan alat penggeraknya

9. Kunci

1. A
2. A
3. B
4. B
5. B

10. Referensi

1. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S, 1982. Teori Bangunan Kapal. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Mulyanto, 1986. Definisi dan Klasifikasi Bentuk Kapal Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Kerjasama Dengan International Development Research Centre.
3. Nomura, M dan T Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

BAB III UKURAN UTAMA KAPAL

1. Pendahuluan

Ukuran utama kapal adalah panjang, lebar, dan dalam atau tinggi kapal. Ukuran-ukuran tersebut penting untuk menentukan kapasitas atau besar kecilnya kapal, maka sebelum dimulainya pembangunan suatu kapal elemen-elemen tersebut perlu diperhitungkan secara teliti. Sampai saat ini ukuran utama kapal sebagian besar masih menggunakan istilah dan notasi dalam bahasa Inggris, sebab hal itu masih dianggap sebagai istilah dan notasi yang standart. Penggunaan istilah dan notasi ukuran utama kapal adalah sebagai berikut :

Inggris		Indonesia	
Istilah	Notasi	Istilah	Notasi
Length	L	Panjang	P
Breadth	B	Lebar	L
Height atau Depth	H atau D	Tinggi atau Dalam	T atau D
Draught atau Draft	D	Sarat air	Sa

Tabel 1. Istilah dan notasi ukuran utama kapal

Pokok Bahasan III ini meliputi Sub-Pokok Bahasan :

- a. Panjang kapal
- b. Lebar kapal
- c. Dalam kapal atau tinggi kapal serta sarat air
- d. Pengukuran panjang, lebar, dan dalam atau tinggi kapal di beberapa negara.

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan akan mampu menganalisa ukuran utama kapal.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mahasiswa selesai mengikuti seluruh pembicaraan bahan ini, mahasiswa memperoleh ke mampuan untuk :

- a. menunjukkan panjang kapal yang sebenarnya

- b. menggambarkan panjang kapal yang sebenarnya
- c. membedakan Length Over All, Length Between Perpendiculare, Length deck Line, dan Length Water Line
- d. membedakan penentuan panjang kapal untuk beberapa negara
- e. menunjukkan lebar kapal yang sebenarnya
- f. menggambarkan lebar kapal yang sebenarnya
- g. membedakan Breadth Maximum, Breadth Water Line, dan Breadth mulded atau Breadth design
- h. membedakan lebar kapal untuk beberapa negara
- i. menunjukkan dalam atau tinggi kapal serta sarat air yang sebenarnya
- j. menggambarkan dalam atau tinggi kapal serta sarat air yang sebenarnya
- k. membedakan penentuan dalam atau tinggi kapal untuk beberapa negara

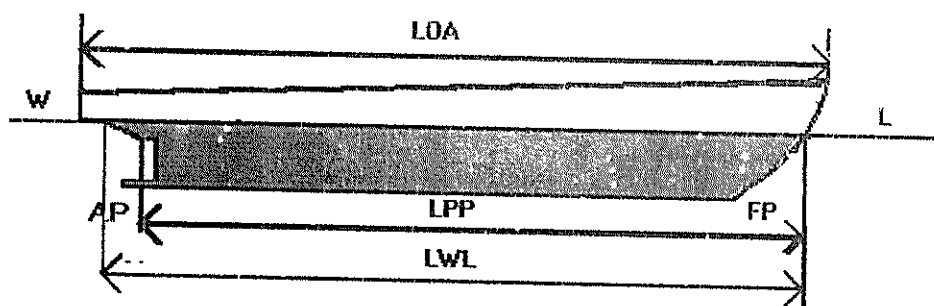
4. Sub-Pokok Bahasan : Panjang Kapal

4.1 Uraian Penjelasan Dan Contoh

Panjang Kapal (Length), I.

Ada empat macam pengukuran panjang kapal yang sering digunakan dalam perencanaan kapal, yaitu :

1. Length Over All : LOA atau Loa adalah panjang maksimum, jarak mendatar dari ujung buritan sampai ujung haluan kapal.
2. Length Between Perpendiculare : LPP adalah jarak mendatar antara garis tegak buritan sampai garis tegak haluan yang diukur pada garis air muat.
3. Length Deck Line : LDL adalah jarak mendatar antara sisi depan linggi haluan sampai dengan sisi belakang linggi buritan diukur memanjang pada garis geladak utama.
4. Length Water Line : LWL adalah panjan jarak mendatar antara ujung garis air muat yang diukur dari titik potong linggi haluan dan linggi buritan.



Gambar 1. Ukuran Panjang (L) Kapal Perikanan

Keterangan :

FP (Fore Perpendiculare) adalah garis tegak yang dibuat melalui perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muat.

AP (After Perpendiculare) adalah garis tegak yang dibuat melalui linggi kemudi bagian belakang

4.2 Latihan

Tugas individual atau kelompok (tergantung jumlah mahasiswa) mencari dan mengumpulkan data ke Tempat Pendaratan Ikan (TPI) yang telah ditunjuk meliputi LOA, LBP, LDL, dan LWL pada berbagai jenis kapal perikanan yang ada di TPI tersebut serta menyusun laporan diketik 1,5 spasi ukuran kertas kuarto dan dikumpulkan pada kuliah pokok bahasan berikutnya.

5. Sub-Pokok Bahasan : Lebar Kapal

5.1 Uraian Penjelasan Dan Contoh

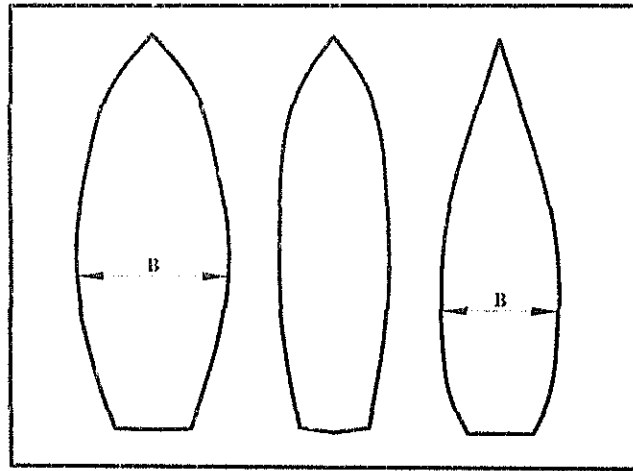
Lebar Kapal (Breadth), B

Pengukuran lebar kapal ada tiga macam, yaitu :

5.1.1. B Max (Breadth Maximum) yaitu jarak mendatar yang paling lebar dari kapal. Apabila terdapat bagian geladak yang melebihi lambung kapal, maka sebagai Breadth Maximum adalah lebar dari geladak tersebut.

5.1.2. BWL (Breadth Water Line) yaitu jarak mendatar antara sisi-sisi luar lambung kapal yang diukur pada garis muatan penuh.

5.1.3. Bmld/Bde (Breadth mulded/Breadth Design) yaitu jarak mendatar antara sisi-sisi luar gading kapal yang diukur pada gading kapal terlebar (tidak termasuk tebal kulit luar lambung kapal).



Gambar 2. Ukuran Lebar (B) Kapal Perikanan

5.2 Latihan

Tugas perorangan atau kelompok mencari dan mengumpulkan data ke Tempat Pendaratan Ikan yang telah ditunjuk meliputi B Max, BWL, dan Bmld/Bde pada berbagai jenis atau type kapal perikanan, kemudian menyusun laporan dan diketik 1,5 spasi, kertas ukuran kuarto dan dikumpulkan pada kuliah pokok bahasan selanjutnya.

6. Sub-Pokok Bahasan Tinggi/Dalam Kapal

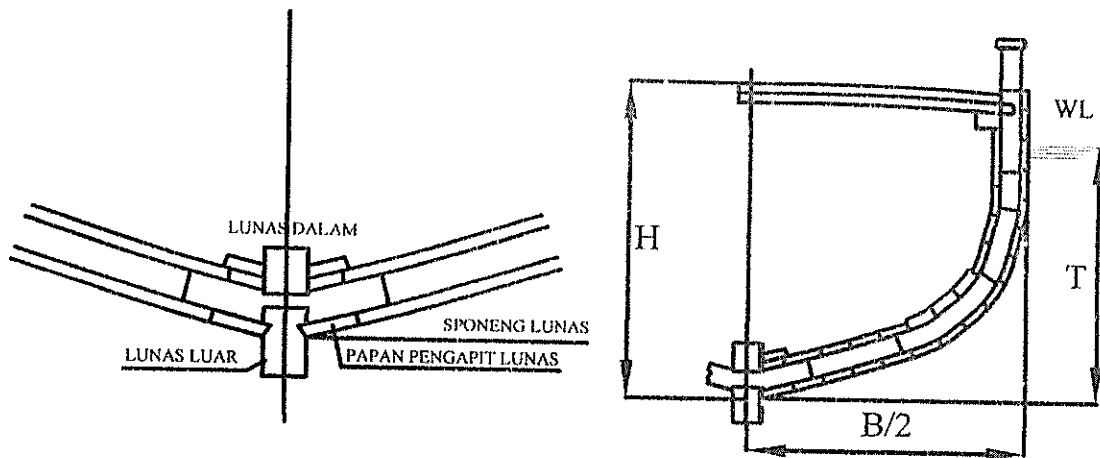
6.1. Uraian Penjelasan Dan Contoh

Tinggi kapal .H

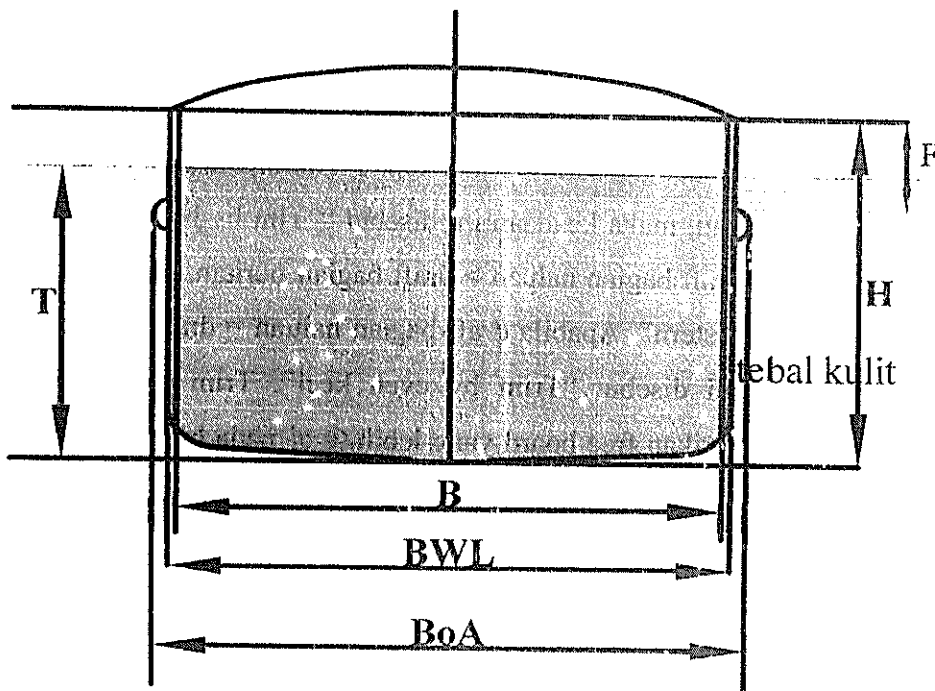
Adalah jarak vertikal antara garis dasar sampai garis geladak yang terendah dan diukur ditengah-tengah panjang kapal (LBP). Gambar 3.

Draft/Draught. d

Adalah jarak vertikal antara garis dasar sampai garis air muatan penuh atau tanda lambung timbul untuk garis muat musim panas yang diukur pada pertengahan panjang garis tegak kapal. Gambar 4.



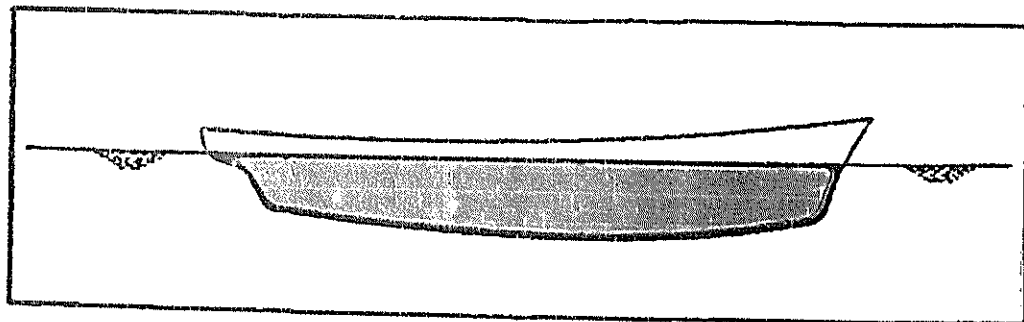
Gambar 3. Ukuran Tinggi kapal (H) dan Dalam kapal (D) untuk Kapal Kayu



Gambar 4. Ukuran Draft/Draught (d) dan Free Board (F)

Untuk kapal-kapal yang direncanakan dalam keadaan datar (even keel atau beban rata) maka garis dasar letaknya berimpit dengan dengan garis lunas (keel line) sehingga sarat air kapal berlaku untuk seluruh panjang kapal. Sedangkan untuk kapal-kapal yang direncanakan dalam keadaan miring atau trim (beban tidak rata) maka garis dasar akan membentuk sudut dengan lunas kapal, sehingga terdapat macam-macam sarat air kapal, yaitu :

- a. Sarat air maksimum (Draught/Draft Maximum : D_{max}) adalah tinggi terbesar dari lambung kapal yang berada di bawah permukaan air yang diukur dari garis air muatan penuh sampai dengan bagian kapal yang paling rendah.
- b. Sarat haluan kapal adalah sarat air kapal yang diukur pada garis tegak haluan.
- c. Sarat buritan kapal adalah sarat air kapal yang diukur pada garis tegak buritan.
- d. Apabila kapal dalam keadaan trim, maka sarat kapal rata-rata adalah selisih antara sarat haluan dengan sarat buritan kapal. Apabila draft bagian haluan < draft bagian buritan, maka keadaan ini disebut "Trim by bow" (Trim haluan kapal). Apabila draft bagian haluan > draft bagian buritan, maka keadaan ini disebut "Trim by stern". Apabila draft bagian haluan = draft bagian buritan, maka keadaan ini disebut "Trim by even keel". Trim by stern dengan sendirinya memberikan free board yang lebih tinggi pada bagian depan (bow) dan sesuai untuk kapal yang mempunyai kecepatan tinggi. Trim by bow selalu dihindarkan karena dapat menambah tahanan dan dapat menyebabkan baling-baling kapal keluar dari permukaan air.



Gambar 5. Trim atau perbedaan draft antara haluan dan buritan

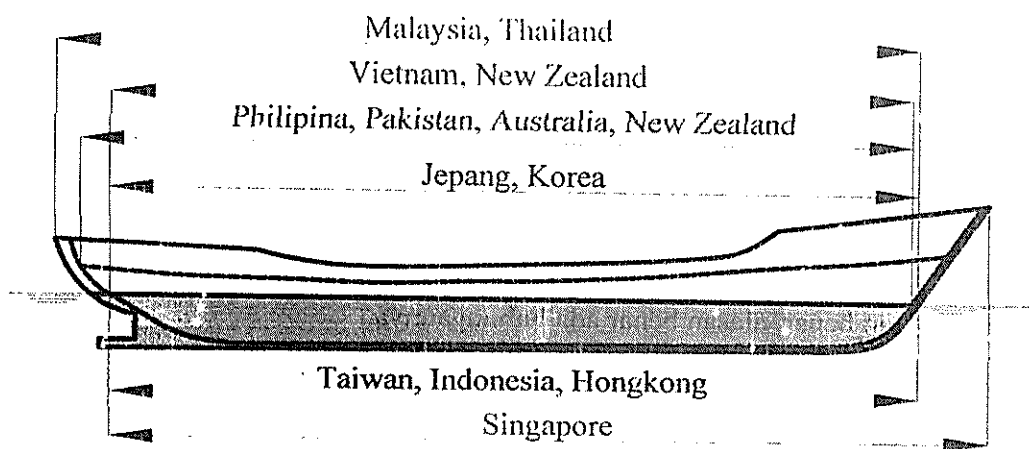
6.2. Latihan

Tugas perorangan atau kelompok untuk mencari data tentang tinggi atau dalam kapal (D), draft/draught (d), dan Trim (d) dari berbagai jenis dan type kapal di Tempat Pendaratan Ikan yang telah ditunjuk. Kemudian membuat laporan berdasarkan data yang telah diperoleh dan diketik 1,5 spasi ukuran kertas kuarto dan dikumpulkan pada saat kuliah pokok bahasan berikutnya.

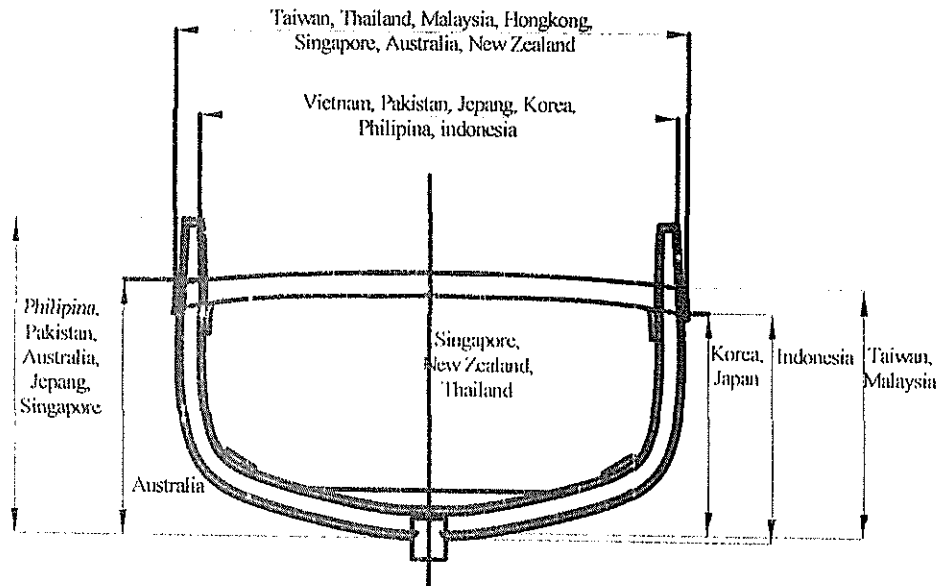
7. Sub-pokok bahasan : panjang, lebar, dan tinggi/dalam kapal di beberapa negara

7.1. Uraian Penjelasan Dan Contoh

Pengukuran panjang kapal antar negara tidaklah sama, ada yang berpedoman pada Length Over All (LOA) ada pula yang menggunakan Length Between Perpendiculars (LBP). Sedangkan pengukuran untuk lebar kapal dan tinggi atau dalam kapal pada prinsipnya sama. Perbedaannya hanya terletak pada penggunaan sisi dalam atau sisi luar kulit lambung kapal. Pada gambar 6.a dan 6.b akan ditunjukkan pengukuran panjang, lebar, dan tinggi/dalam kapal di beberapa negara di Asia dan Australia.



Gambar 6.a. Batas-batas Pengukuran Panjang Kapal di negara-negara Asia dan Australia



Gambar 6.b. Batas-batas Pengukuran Lebar dan Tinggi/Dalam Kapal di Negara-negara Asia dan Australia.

7.2. Latihan

Buatlah analisa penentuan panjang, lebar, dan dalamnya badan kapal di negara Asia dan Australia.

8. Soal

Petunjuk Soal :

- Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungannya
- Jika pernyataan benar, alasan benar tidak ada hubungannya
- Jika pernyataan benar, alasan salah
- Jika pernyataan salah, alasan benar
- Jika pernyataan salah, alasan salah

Soal :

- Penentuan panjang kapal ada 2 (dua) cara, yaitu L_{oa} dan L_{pp} sebab penentuan panjang kapal di beberapa negara Asia dan Australia ada yang menggunakan L_{pp} dan ada juga yang menggunakan L_{oa} .

2. Dalam penentuan lebar kapal hanya dikenal breadth over all, sebab lebar kapal diukur pada bagian yang paling lebar.
3. Pengukuran dalamnya badan kapal dilakukan pada bagian tengah dari length between perpendiculars, sebab length between perpendiculars diukur dari garis tegak haluan sampai garis tegak buritan.
4. Draft merupakan bagian badan kapal kapal yang terendam air, sebab penentuan draft dapat dilakukan pada bagian haluan maupun buritan.
5. Di negara anggota ASEAN mempunyai pedoman yang sama dalam menentukan panjang kapal, sebab di negara-negara anggota ASEAN menggunakan Lpp.

9. Rangkuman

Kapal penangkap ikan mempunyai karakteristik tertentu, sesuai yang telah diuraikan pada Bab I. Karakteristik tersebut sangat ditentukan oleh panjang, lebar, dan dalamnya badan kapal, sehingga untuk mempelajari jenis-jenis kapal penangkap ikan harus memahami ukuran-ukuran pokok kapal, yaitu : panjang, lebar dan dalamnya badan kapal.

10. Kunci

1. B
2. A
3. B
4. B
5. E

11. Referensi

1. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S., 1982. Teori Bangunan Kapal. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Nomura, M. dan T. Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

BAB IV

KOEFISIEN BENTUK DAN UKURAN UTAMA KAPAL

1. Pendahuluan

Bentuk dari badan kapal, apakah berbentuk ramping atau gemuk pada umumnya ditentukan oleh ukuran utama kapal, koefisien bentuk kapal dan perbandingan ukuran utama kapal. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap stabilitas, kecepatan kapal, olah gerak, dan pengaturan ruang serta penggunaan fasilitas docking sehingga data-data yang berkaitan dengan hal itu sangat diperlukan dalam perencanaan awal pembuatan suatu kapal perikanan.

Pokok bahasan IV meliputi Sub-Pokok Bahasan

- a. Koefisien bentuk kapal
- b. Perbandingan ukuran utama kapal

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami koefisien bentuk kapal dan perbandingan ukuran utama kapal.

3. Tujuan Instruksional Khusus

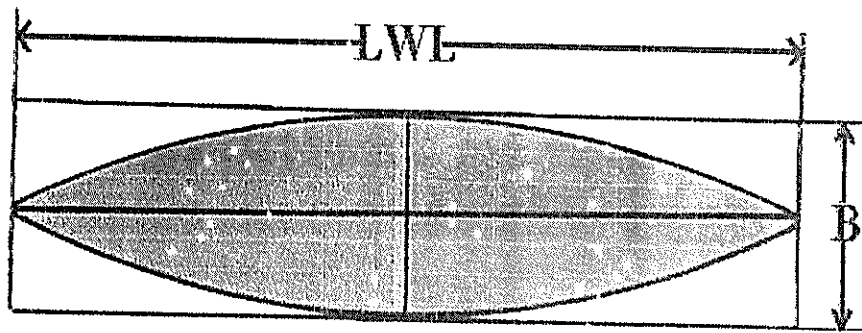
Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan memperoleh kemampuan untuk :

- a. Menggambarkan perumusan koefisien bentuk kapal
- b. Menjelaskan perumusan koefisien bentuk kapal
- c. Menjelaskan hubungan antara nilai koefisien bentuk dengan bentuk kapal
- d. Menjelaskan pengaruh nilai perbandingan ukuran utama terhadap kondisi kapal

4. Sub Pokok Bahasan : Koefisien Bentuk Kapal

4.1 Uraian Penjelasan dan Contoh

1. Koefisien garis air (water plane coefficient) dengan notasi C_w



Gambar 7. Koefisien garis air

Water plane coefficient adalah perbandingan antara luas bidang garis air muat dengan luas empat persegi panjang L dan lebarnya B .

$$C_w = \frac{A_w}{LWL \times B}$$

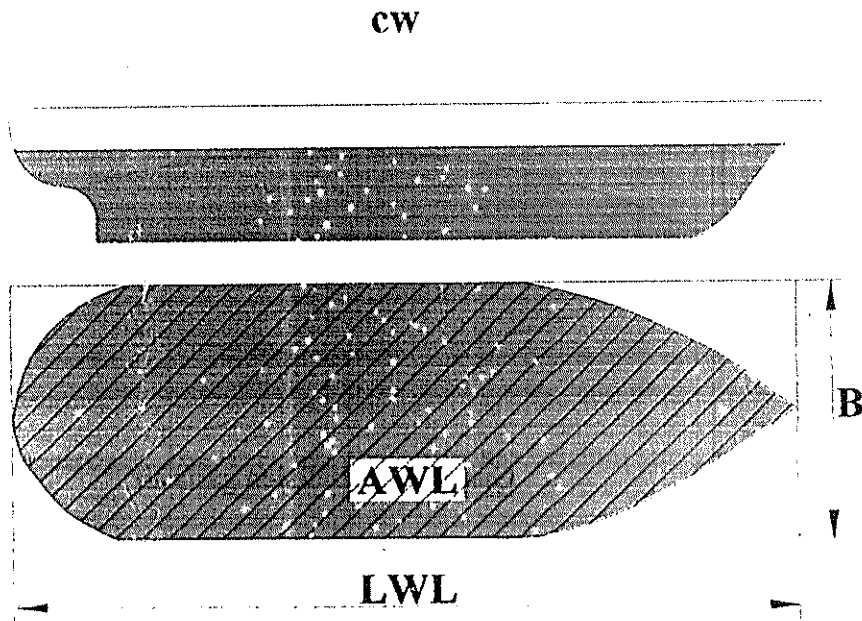
Dimana

A_w = luas garis air

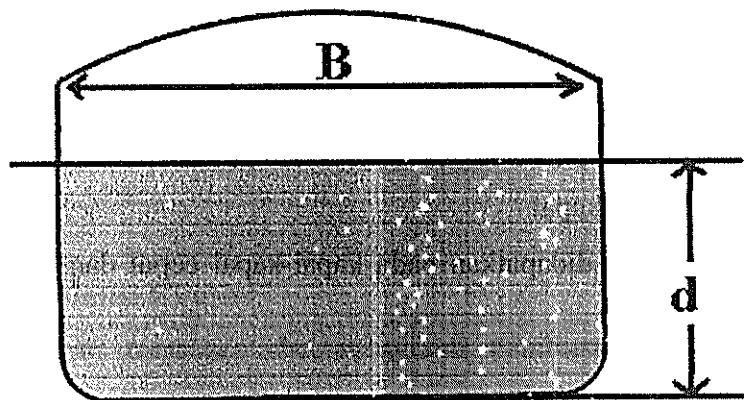
LWL = panjang garis air

B = lebar kapal

Harga C_w rendah didapatkan pada kapal-kapal cepat dan berbentuk runcing (tajam)



Gambar 8. Koefisien gading besar (midship coefficient) dengan notasi C_w



Gambar 9. Koefisien gading besar

C_w adalah perbandingan antara luas penampang gading besar A_w yang terendam air dengan luas suatu penampang yang lebarnya B dan tingginya d .

$$C_w = \frac{A_w}{B \times d}$$

Dimana

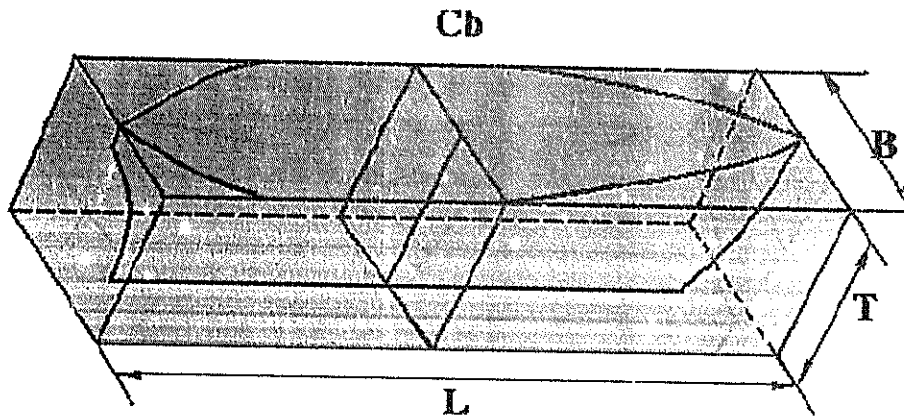
A_w = luas penampang gading besar

B = lebar kapal

d = draft

harga C_w yang besar didapatkan pada kapal-kapal yang memerlukan ruangan muatan yang besar.

2. Koefisien Balok (block coefficient) dengan notasi C_b .



Gambar 10. Koefisien balok

C_b adalah perbandingan antara isi karene dengan isi suatu balok dengan panjang L , lebar B dan tingginya d . Karene adalah bentuk badan kapal yang ada dibawah permukaan air. Dengan catatan, bahwa tebal kulit, tebal luas sayap, tebal daun kemudi, baling-baling dan lain-lain perlengkapan kapal yang terendam dibawah permukaan air tidak termasuk karene., isi karene dinyatakan dalam m^3

Isi karene adalah volume badan kapal yang ada dibawah permukaan (tidak termasuk kulit dan lain-lainnya).

$$C_b = \frac{V}{L \times B \times d}$$

Dimana

V = isi karene

L = panjang garis air

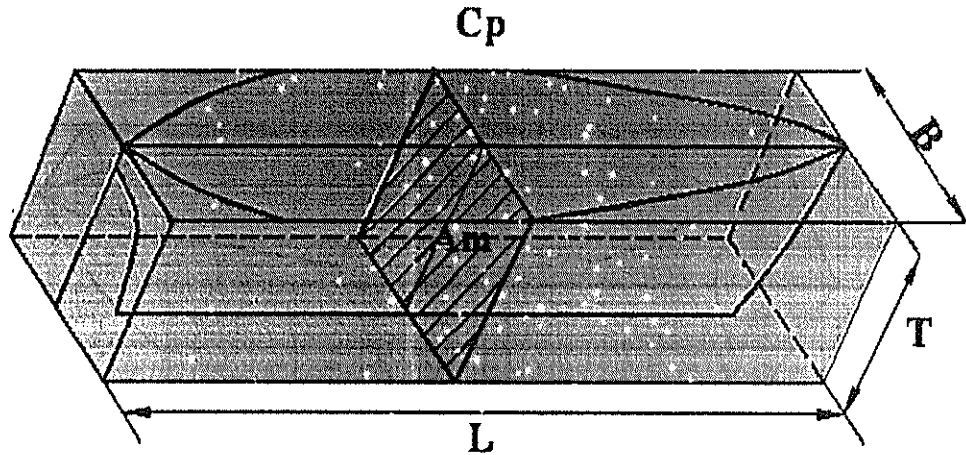
B = lebar karene

d = draft

Dari harga koefisien balok C_b dapat dilihat apakah badan kapal mempunyai bentuk yang gemuk atau ramping.

Pada umumnya kapal cepat mempunyai harga C_b yang rendah dan sebaliknya kapal-kapal yang lambat mempunyai harga C_b besar.

3. Koefisien prismatic memanjang (longitudinal prismatic coefficient) dengan notasi C_p



Ga

Gambar 11.a. Koefisien prismatic memanjang

C_p adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada dibawah permukaan air (isi karene) dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang midship A_m dan panjang L .

$$C_p = \frac{V}{A_m \times L}$$

Dimana

V = isi karene

A_m = luas Midship

L = panjang garis air

Rumus tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$C_p = \frac{V}{A_m \times L} \dots\dots\dots(1)$$

$$C_b = \frac{V}{L \times B \times d} \text{ menjadi } V = L \times B \times d \times C_b \dots\dots\dots(2)$$

$$C_m = \frac{A_m}{B \times T} \text{ menjadi } A_m = B \times T \times C_m \dots\dots\dots(3)$$

Kalau (2) dan (3) dimasukkan pada (1) maka rumus menjadi :

$$C_p = \frac{L \times B \times d \times C_b}{L \times B \times d \times C_w}$$

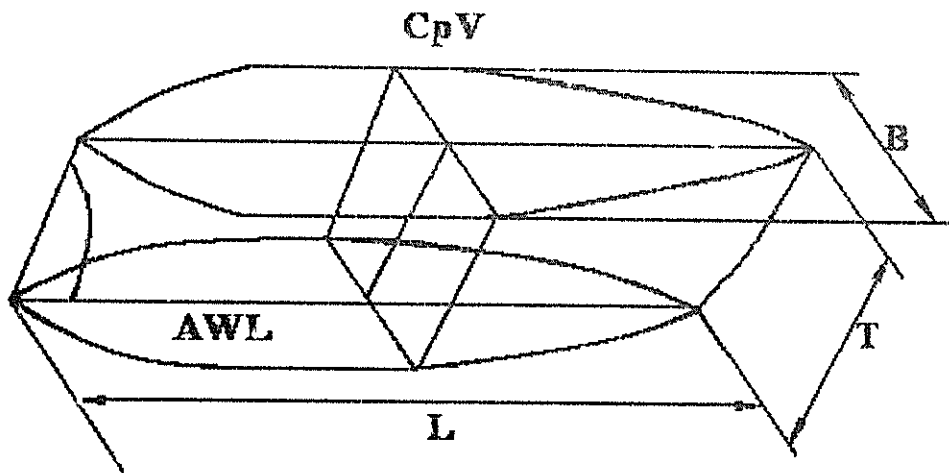
$$C_p = \frac{C_b}{C_w}$$

Jadi, longitudinal prismatic coefficient sama dengan block coefficient dibagi midship coefficient.

Harga C_p pada umumnya menunjukkan kelangsingan bentuk dari kapal. Harga C_p yang besar terutama menunjukkan adanya perubahan yang kecil dari bentuk penampang melintang di sepanjang panjang L .

4. Koefisien prismatic Tegak (Vertikal Prismatic Coefficient) dengan notasi C_{pv}
Gambar 11. Koefisien prismatic memanjang

C_p adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada dibawah permukaan air (isi karene) dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang midship A_w dan tingginya H .



Gambar 11.b. Koefisien prismatic tegak

$$C_{pv} = \frac{V}{A_w \times T}$$

Dimana

V = isi karene

A_w = luas Garis Air

T = Sarat Kapal

Rumus tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$C_{pv} = \frac{V}{A_w \times T} \dots\dots\dots(1)$$

$$C_w = \frac{A_w}{LWL \times B} \text{ menjadi } A_w = LWL \times B \times C_w \dots\dots\dots(2)$$

Kalau (2) dimasukkan pada (1) maka rumus menjadi :

$$C_{pv} = \frac{V}{A_w \times T}$$

$$= \frac{L \times B \times T \times C_b}{L \times B \times T \times C_w}$$

$$C_{pv} = \frac{C_b}{C_w}$$

Jadi, vertikal prismatic coefficient sama dengan block coefficient dibagi Koefisien garis air.

$$C_p = \frac{C_b}{C_m} \text{ atau } C_p = \frac{C_b}{C_w}$$

Catatan :

- 3.2.1.1. koefisien Prismatic melintang jarang dipergunakan dalam perhitungan
 3.2.1.2. kalau kita jumpai istilah koefisien Prismatic maka yang dimaksud adalah koefisien Prismatic memanjang.

Harga C_p pada umumnya menunjukkan kelangsingan bentuk dari kapal. Harga C_p yang besar terutama menunjukkan adanya perubahan yang kecil dari bentuk penampang melintang di sepanjang panjang L .

4.2 Latihan

Terangkan dengan jelas apa yang dimaksud dengan :

1. Block coefficient
2. Water plane coefficient
3. Midship coefficient
4. Longitudinal prismatic coefficient

5. Sub Pokok Bahasan : Perbandingan Ukuran Utama Kapal

5.1 Uraian Penjelasan dan Contoh

Panjang kapal (L) terutama mempunyai pengaruh pada kecepatan kapal dan kekuatan memanjang kapal.

Penambahan panjang L pada umumnya akan mengurangi tahanan yang diderita kapal pada displacement tetap dan akan mengurangi kekuatan memanjang kapal. Disamping itu penambahan panjang L dapat pula mengurangi kemampuan olah gerak (manuver), mengurangi fasilitas dok, galangan dan terusan.

Perbandingan L/B yang besar terutama sesuai untuk kapal-kapal dengan kecepatan tinggi dan mempunyai perbandingan ruangan yang baik. akan tetapi mengurangi kemampuan olah gerak kapal dan mengurangi pula stabilitas kapal.

Perbandingan L/B yang kecil memberikan kemampuan stabilitas yang lebih baik akan tetapi dapat juga menambah tahanan kapal.

Perbandingan L/D terutama mempunyai pengaruh terhadap kekuatan memanjang kapal. Untuk harga L/D yang besar akan mengurangi kekuatan memanjang kapal sebaliknya untuk harga L/D yang kecil akan menambah kekuatan memanjang kapal.

Lebar kapal (B) terutama mempunyai pengaruh pada tinggi metacentre.

Penambahan lebar B dengan displacement, panjang kapal dan draft kapal tetap akan menyebabkan kenaikan tinggi metacentre.

Penambahan lebar pada umumnya digunakan untuk mendapatkan tambahan ruangan badan kapal. Akan tetapi hal ini juga mempunyai kerugian karena dapat mengurangi penggunaan fasilitas terusan, dok dan galangan.

Perbandingan B/d terutama mempunyai pengaruh pada stabilitas kapal. Harga perbandingan B/d yang rendah terutama akan mengurangi stabilitas kapal. Sebaliknya harga perbandingan B/d yang tinggi akan membuat stabilitas kapal menjadi lebih baik.

Dalam kapal (D) terutama mempunyai pengaruh pada titik berat kapal (centre of gravity) dan juga pada kekuatan kapal dan juga ruangan dalam kapal.

Penambahan dalam D pada umumnya akan menyebabkan kenaikan titik berat kapal sehingga tinggi metacentre berkurang. Selain itu, penambahan dalam D dapat menyebabkan bertambahnya kekuatan memanjang kapal, kalau ukuran-ukuran penguat memanjang tetap.

Draft (d) terutama mempunyai pengaruh pada tinggi centre of buoyancy. Penambahan Draft (d) pada displacement, panjang kapal dan lebar kapal tetap pada umumnya akan menaikkan harga centre of buoyancy. Penambahan draft selalu dihindari karena menyebabkan kapal kandas, mengurangi jumlah pelabuhan yang dapat disinggahi. Daerah pelayaran menjadi terbatas serta penggunaan fasilitas repair, dok galangan dan terusan menjadi berkurang pula.

Perbandingan D/d terutama berhubungan dengan reserve displacement atau daya apung cadangan.

5.2 Latihan

Jelaskan pengaruh penambahan maupun pengurangan panjang L , lebar B , dalam D , dan draft (d) pada kapal.

Jelaskan pula pengaruh besar kecilnya harga perbandingan L/B ; L/D ; B/d serta D/d terhadap kondisi kapal.

Jelaskan pengaruh koefisien block (C_b) terhadap kecepatan kapal

6. Soal

PETUNJUK SOAL :

- A. Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungannya
- B. Jika pernyataan benar, alasan benar tidak ada hubungannya
- C. Jika pernyataan benar, alasan salah
- D. Jika pernyataan salah, alasan benar
- E. Jika pernyataan salah, alasan salah

Soal :

1. Bentuk badan kapal disesuaikan dengan jenis alat tangkap yang digunakan
sebab

Bentuk kapal berpengaruh terhadap kecepatan, stabilitas, olah gerak kapal dan lain-lainnya.

2. Harga C_w tinggi didapatkan pada kapal-kapal cepat dan berbentuk runcing (tajam)
sebab

Koefisien garis air adalah perbandingan antara luas bidang garis air muat dengan luas empat persegi panjang L dan lebarnya B .

3. Harga C_b yang mendekati 1 (satu) berarti kapal tersebut gemuk
sebab

Semakin tinggi harga C_b maka bentuk kapal mendekati seperti balok.

4. Perbandingan L/B yang besar terutama sesuai untuk kapal dengan kecepatan tinggi dan mempunyai perbandingan ruangan yang baik,

sebab

Perbandingan L/B yang besar akan mengurangi kemampuan olah gerak kapal dan stabilitas kapal.

5. Penambahan draft (d) akan mengurangi jumlah pelabuhan yang disinggahi, daerah pelayaran terbatas serta penggunaan fasilitas lainnya akan menjadi berkurang

sebab

Draft (d) mempunyai pengaruh pada tinggi centre of buoyancy.

7. Rangkuman

Pada umumnya perencanaan pembuatan suatu kapal perikanan disesuaikan dengan metoda penangkapan yang akan dilakukan. Apakah kapal tersebut akan dipergunakan untuk mengejar gerombolan ikan, sehingga diperlukan kecepatan tinggi atau sebaiknya hanya bersifat pasif, mungkin juga pengoperasian alat tangkap dilakukan disebelah sisi kapal sehingga diperlukan stabilitas yang baik, mungkin juga sebaliknya operasi penangkapan dilakukan di belakang kapal sehingga stabilitas tidak begitu dipertimbangkan dan sebagainya.

Faktor-faktor stabilitas, kecepatan, olah gerak kapal (manuver) dan lain-lainnya erat hubungannya dengan bentuk dari badan kapal yang berada di bawah garis air itu sendiri, dimana bentuk kapal sangat ditentukan oleh ukuran utama kapal, koefisien bentuk kapal dan perbandingan ukuran utama kapal.

Dengan demikian dalam perencanaan pembuatan kapal, faktor-faktor penentu bentuk badan kapal tersebut perlu diperhitungkan dengan teliti.

8. Kunci

1. A

2. D
3. A
4. B
5. B

9. Referensi

1. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S., 1982. Teori Bangunan Kapal. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Nomura, M. dan T. Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

BAB V STABILITAS KAPAL

1. Pendahuluan

Telah kita ketahui bahwa sebuah kapal yang mengapung di air tidak selalu dalam keadaan tegak tetapi oleh adanya pengaruh dari luar, seperti ombak dan angin maka kapal akan selalu bergoyang. Jadi pada suatu saat kapal akan mengalami keolengan atau trim.

Pada kapal perikanan selama operasi penangkapan ikan di laut selalu terjadi perubahan-perubahan muatan di atas kapal sehingga menambah olengan atau trim kapal yang menyebabkan beban stabilitasnya jauh lebih berat dibandingkan dengan kapal-kapal pengangkut barang maupun penumpang.

Mengingat kapal perikanan merupakan sarana utama dalam operasi penangkapan ikan di laut maka untuk menjaga keselamatan awak kapal dan keberhasilan dalam operasi penangkapan ikan, maka sesuai dengan peraturan keselamatan orang di laut yang ditentukan oleh IMO (International Maritime Organization) kapal perikanan harus mempunyai stabilitas yang baik atau dengan kata lain kapal harus mampu melawan gaya-gaya luar yang menyebabkan kemiringan, sehingga kapal kembali kekedudukan semula.

Pokok Bahasan V meliputi Sub-Pokok Bahasan :

- a. Pengertian stabilitas
- b. Macam-macam stabilitas

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami stabilitas kapal.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mahasiswa selesai mengikuti seluruh pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan memperoleh pengetahuan dan kemampuan untuk :

1. Menjelaskan pengertian stabilitas
2. Menyebutkan macam-macam stabilitas
3. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas.

4. Sub-Pokok Bahasan : Pengertian Stabilitas

4.1. Uraian Penjelasan Dan Contoh

Pengertian Stabilitas

Pada umumnya yang dimaksud stabilitas adalah kemampuan dari suatu benda yang melayang atau mengapung yang dimiringkan, untuk kembali ke tegak lagi.

Ada dua macam stabilitas, yaitu :

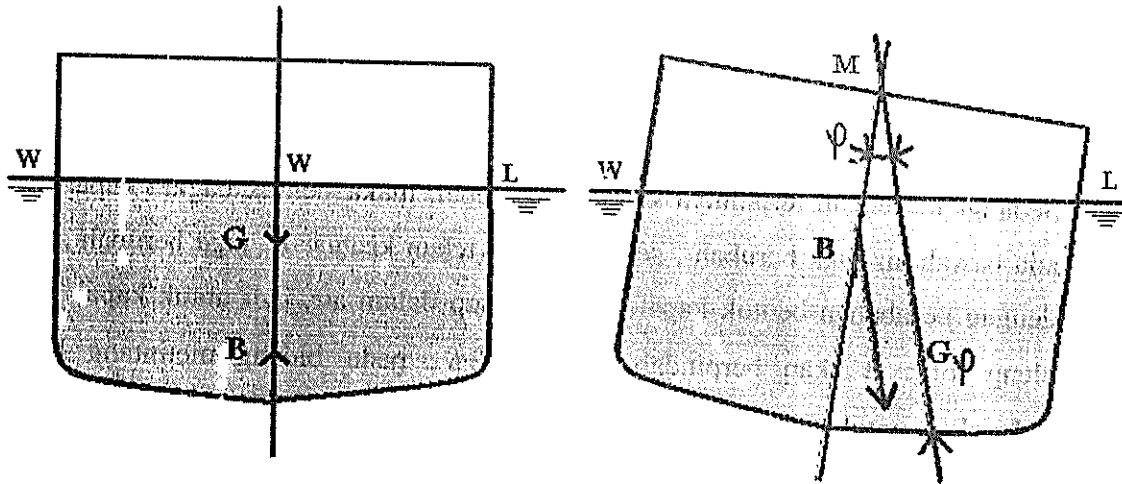
- a. Stabilitas memanjang (waktu terjadi trim)
- b. Stabilitas melintang (waktu terjadi olengan)

Pada umumnya stabilitas memanjang itu tidak perlu diperhitungkan, karena biasanya dianggap cukup besar maka yang selalu mendapat perhatian pada waktu merencanakan kapal hanyalah stabilitas melintangnya saja. Stabilitas pada sudut-sudut olengan yang kecil ($< 6^0$) disebut : stabilitas awal. Selanjutnya kita mengenal juga :

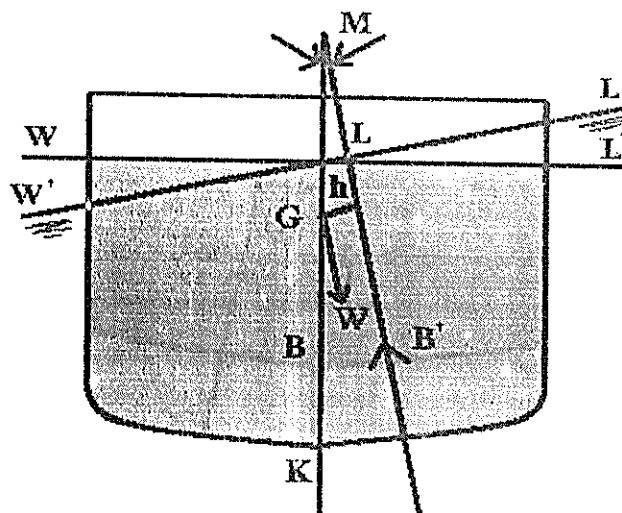
- a. Stabilitas statis
- b. Stabilitas dinamis

Pada peninjauan stabilitas suatu kapal baik melintang maupun memanjang, pertama-tama kita harus perhatikan tiga buah titik yang memegang peranan penting yaitu :

- Titik G (Gravity) : Adalah titik berat kapal dan ini dipengaruhi oleh konstruksi kapalnya .
- Titik B (Buoyancy) : Adalah titik tekan keatas dari volume air yang dipindahkan oleh bagian Kapal yang tercelup dalam air.
- Titik M (Metacenter) : Adalah titik perpotongan vector gaya tekan keatas (γV) pada keadaan tetap dengan vector gaya tekan keatas pada sudut yang kecil ($\Delta =$ sudut oleng).



Gambar 12. Vektor gaya tekan ke atas dan gaya berat



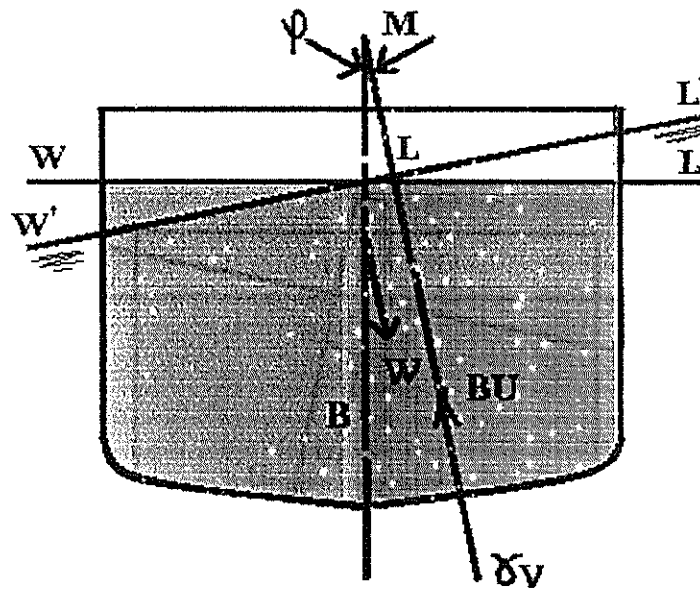
Gambar 13. Letak perpindahan titik tekan.

Untuk kapal – kapal yang dalam keadaan seimbang titik berat G . dan titik tekan B . terletak pada satu garis vertikal (tegak lurus) terhadap garis air dan besarnya gaya berat kapal (W) sama dengan gaya tekan ke atas.(B).

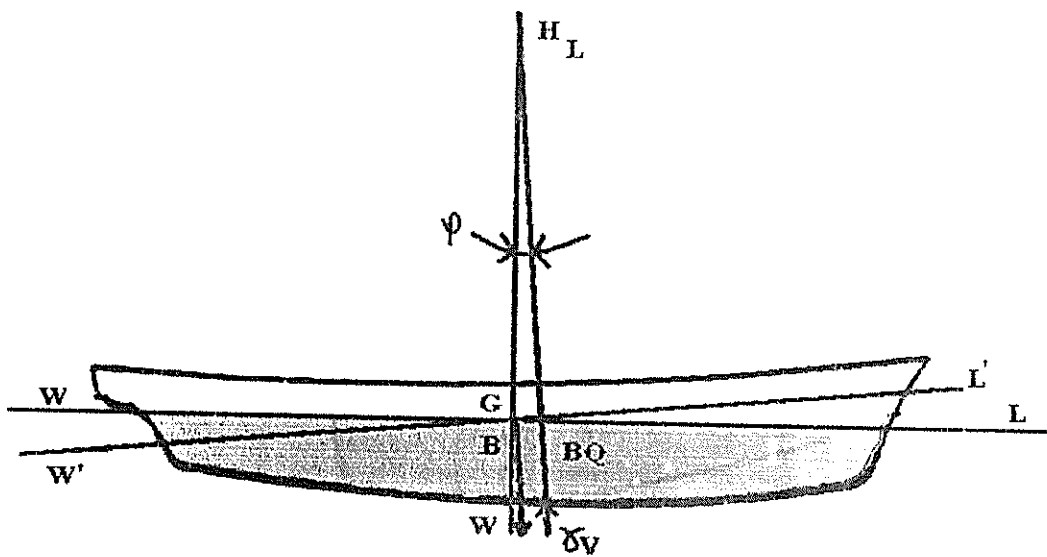
Untuk kapal-kapal yang mengalami kemiringan baik oleng maupun trim yang disebabkan oleh gaya –gaya dari luar seperti aktivitas penangkapan (naik turunnya jaring) maka titik G akan mengalami perubahan karena terjadi pengurangan muatan dan penambahan muatan (muatan berubah dan bergeser) sehingga titik B akan mengalami perpindahan letak.

Hal ini dapat kita jelaskan sebagai berikut : kita telah mengetahui bahwa titik berat kapal (G) dari bagian kapal yang ada dibawah permukaan air merupakan titik tekan ke atas (B).

Sedangkan dengan terjadinya kemiringan kapal, maka bentuk bagian kapal yang ada bawah air juga berubah , sehingga titik tekan keatas B . juga berubah sesuai dengan perubahan bentuk kapal yang tercelup dalam air, jadi untuk kapal yang oleng ,titik B akan berpindah menjadi B_{ϕ} pada bidang melintang kapal, sedangkan untuk trim kapal titik B akan berpindah menjadi B_{θ} pada bidang memanjang kapal.(gambar 14 dan 15).



Gambar 14 kapal dalam keadaan oleng



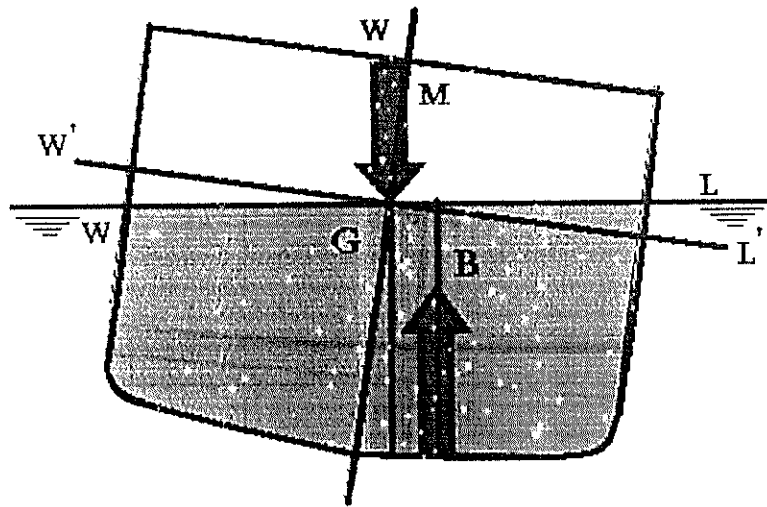
Gambar 15. Kapal dalam keadaan trim

Dari gambar – gambar di atas pada saat kapal mengalami olengan akan terlihat bahwa titik G dan B_{ϕ} tidak terletak pada satu garis vertikal lagi terhadap garis air yang baru $W''L''$

Dari kedua keadaan di atas, yaitu pada saat kapal mengalami olengan atau trim akan terlihat bahwa gaya tekan ke atas YV dan gaya berat kapal ω tidak bekerja pada satu garis kerja sehingga terjadi momen koppel yang akan mengembalikan kapal pada posisi semula, di lihat dari kedudukan titik berat kapal G. terhadap titik metacentra M maka kita mengenal 3 kemungkinan, yaitu :

- a. Titik M berada di atas titik G, maka kapal berada pada keseimbangan mantap (stabil). Pada keadaan ini MG positif.

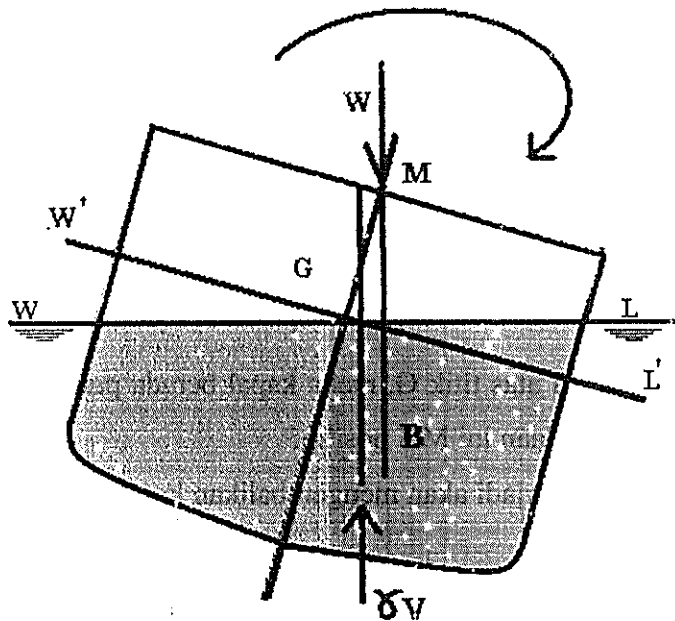
Momen koppel yang terjadi akan mengembalikan kapal pada posisi semula.



Gambar 16. Stabilitas positif Titik M diatas titik G (Mantap/stabil)

- b. Titik M berada di bawah titik G, maka kapal berada pada keseimbangan goyah (labil) Pada keadaan ini MG negatif.

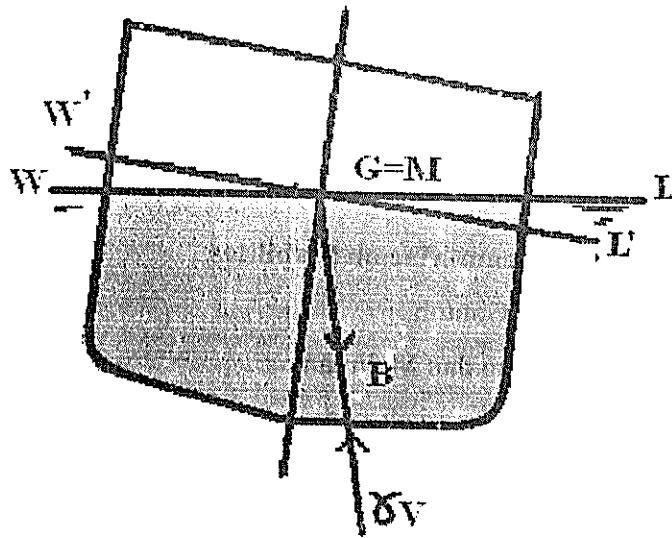
Momen koppel yang terjadi akan menambah olengan kapal.



Gambar 17. Stabilitas negatif titik M dibawah titik G. (goyah/labil)

- c. Titik M berimpit dengan titik G, maka kapal dalam keadaan sembarang (indifferent). Pada keadaan ini $MG = 0$

Tidak terjadi momen koppel , posisi kapal akan selalu berubah (tidak tetep)



Gambar 18. Keseimbangan Sembarang (Indifferent)

Dari gambar-gambar diatas terlihat adanya variasi letak titik M, sehingga jarak GM membentuk momen koppel yang akan menentukan stabilitas kapal, jarak B, $B\phi$ (lengan stabilitas GZ) yang besarnya tergantung dari sudut olengan kapal dan jarak Dari berbagai kondisi keolengan kapal tersebut masing –masing dapat dibuatkan kurva stabilitas kapal berdasarkan besarnya lengan stabilitas (GZ) yang terbentuk sedangkan momen koppel yang terbentuk menentukan karakteristik stabilitas kapal, besarnya momen koppel di jelaskan sbb:

Terjadinya momen koppel karena perpindahan titik tekan B. akibat olengan kapal yang disebabkan gaya luar angin, gelombang, penambahan dan pengurangan muatan pada saat kapal operasional di laut/pergeseran muatan.

Untuk kapal- kapal yang dalam keadaan seimbang titik berat G. dan titik tekan keatas B. terletak pada satu garis vertikal dan tegak lurus terhadap garis air dan besarnya gaya berat kapal W. sama dengan gaya tekan keatas B.

Perbedaan keseimbangan benda yang melayang dan benda yang mengapung adalah sebagai berikut:

- Keseimbangan dari benda yang melayang ditentukan oleh jarak antara titik berat benda (G). dan Titik tekan benda (B).

- b. Keseimbangan dari benda yang mengapung (Kapal) ditentukan oleh jarak Metasentra (M) dengan titik berat benda (G).

4.2 Latihan

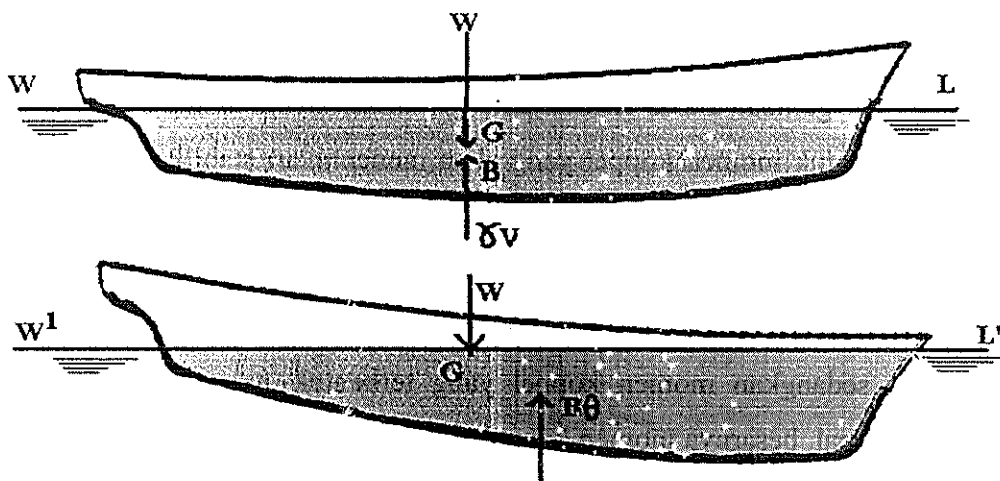
Jelaskan peranan titik G (Gravity), titik B (Bouyancy), dan titik M (metacentre) Terhadap stabilitas kapal.

5. Sub-Pokok Bahasan : Macam-Macam Stabilitas

5.1 Uraian Penjelasan Dan Contoh

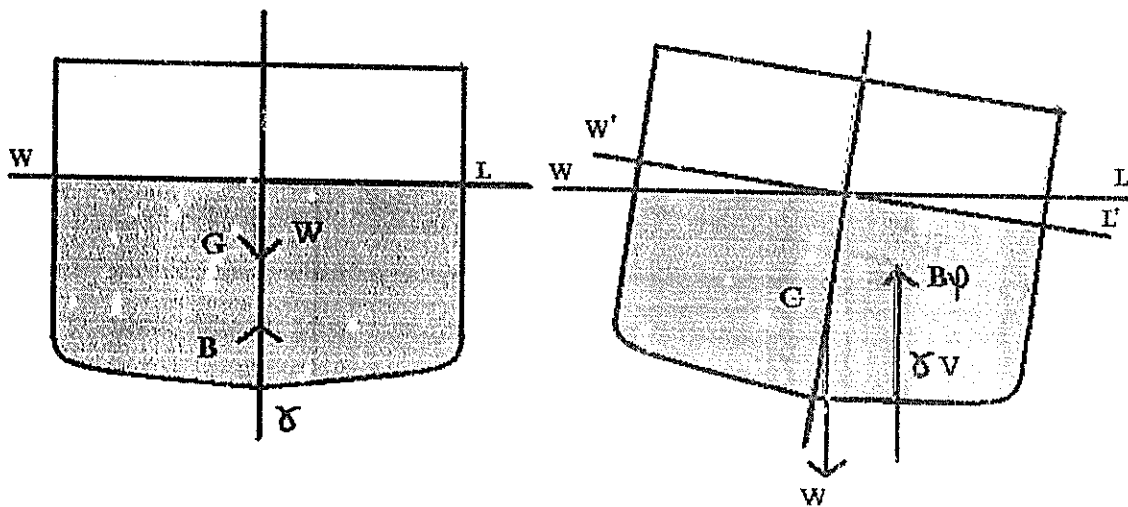
a. Stabilitas Memanjang dan Melintang

Stabilitas memanjang terjadi pada saat kapal mengalami trim haluan dan trim buritan dan momen koppel yang timbul sangat kecil bila dibandingkan dengan panjang kapal, sehingga dalam stabilitas memanjang kapal dianggap sudah kuat (sehingga tidak diperhitungkan).



Gambar 19. Stabilitas memanjang terjadi pada saat kapal trim.

Stabilitas melintang, terjadi pada sudut miring melintang, misalnya pada saat kapal oleng. Di dalam mempelajari stabilitas kapal, stabilitas melintang ini penting dan untuk selanjutnya disingkat dengan stabilitas.



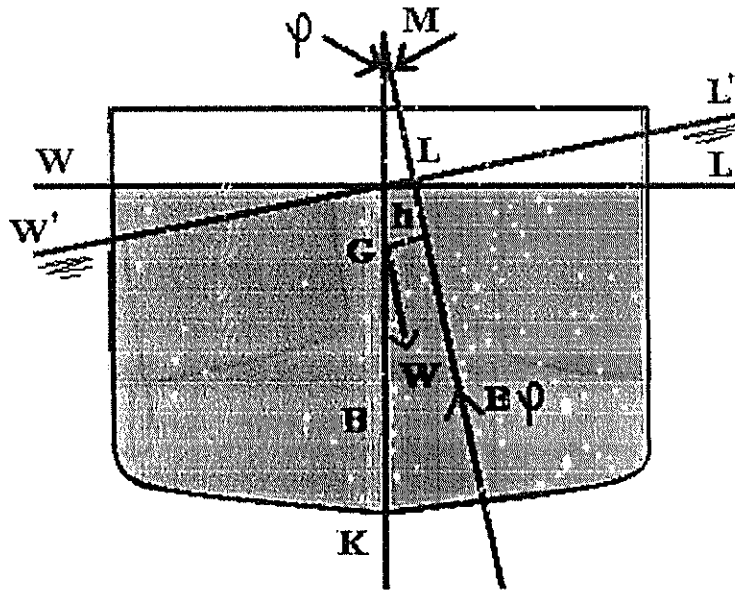
Gambar 20. Stabilitas melintang terjadi pada saat kapal oleng.

Pada saat kapal mengalami olengan maupun trim yang disebabkan aktivitas penangkapan di laut (naik turunnya alat tangkap), angin, dan gelombang maka titik berat kapal G akan mengalami perubahan karena terjadinya pengurangan muatan dan penambahan muatan (muatan berubah dan bergeser) maka titik G dan B akan mengalami perpindahan letak sesuai olengan kapal.

Hal ini dapat kita jelaskan sebagai berikut:

Kita telah mengetahui bahwa titik berat kapal G dari bagian kapal yang tercelup dalam air merupakan titik tekan keatas B .

Sedangkan dengan terjadinya olengan kapal yang disebabkan perubahan dan pergeseran muatan, angin, dan gelombang maka bentuk bagian kapal yang berada dibawah air berubah sehingga titik tekan B juga akan berubah sesuai dengan perubahan bentuk kapal yang tercelup dalam air



Gambar 21. Letak perpindahan titik tekan.

Jadi titik G dan titik Bφ sudah tidak terletak pada satu garis vertikal terhadap garis air baru W' L'maka kapal akan mendapat momen kapal (S) yang besarnya :

$$S = W \times h.$$

Keterangan

W = berat kapal dalam ton = γV = displasment kapal dalam ton.

h = GQ = Lengan Koppel dalam meterh = $MG \sin \varphi$

MG disebut sebagai tinggi Metasentra

$$\text{Jadi } S = W \times MG \sin \varphi$$

Tinggi Metasentra dapat diuraikan sebagai berikut :

$$MG = MK - KG$$

$$MG = MB + KB - KG$$

Jadi untuk menghitung stabilitas suatu kapal selain harga W perlu pula diketahui harga-harga KG , KB dan MB.

b. Stabilitas Statis dan Stabilitas Dinamis

Baik stabilitas statis maupun dinamis kita tinjau lagi atas dua bagian, yaitu

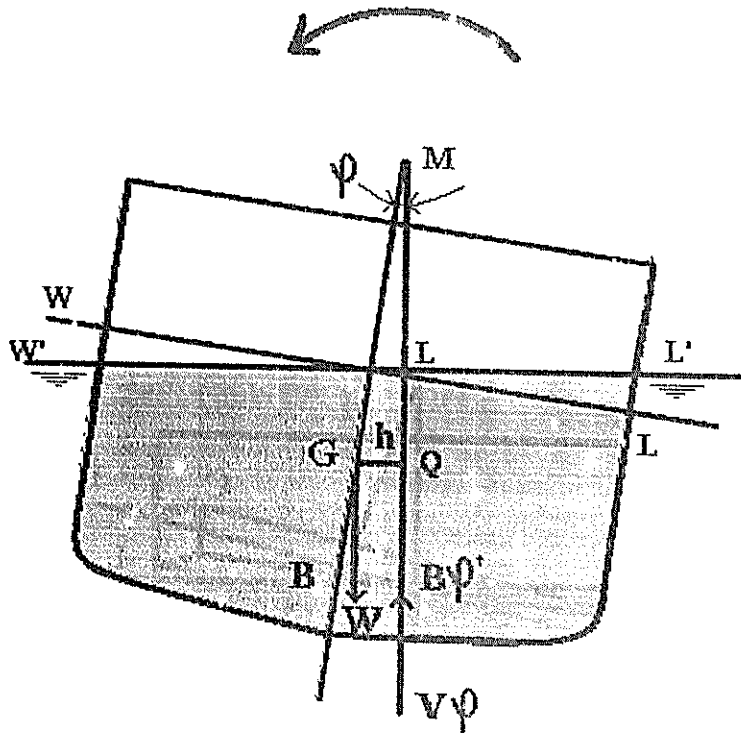
1. Stabilitas awal. dimana sudut oleng $< 6^\circ$ dan pada perhitungan ini kita pakai titik M sebagai titik metasentra.

2. Stabilitas lanjut, dimana sudut oleng $> 6^{\circ}$ dan pada perhitungan ini kita pakai titik metasentra pada N.

Stabilitas dari suatu kapal sangat dipengaruhi dari dua faktor :

- Faktor bentuk (dipengaruhi oleh letak titik G)
- Faktor berat (dipengaruhi oleh letak titik B)
-

b.1 Stabilitas Statis Awal



Gambar 22. Gaya-gaya yang bekerja pada saat kapal oleng

Untuk suatu kapal yang mengalami sudut oleng dengan sudut $< 6^{\circ}$, titik berat kapal akan tetap karena displacement tidak berubah; yang berubah hanya bentuk kapal yang ada di dalam air, sehingga titik B berpindah menjadi B_{ϕ} .

Garis kerja tekanan ke atas akan melalui titik B_{ϕ} dan tegak lurus garis air $W'L'$, sehingga memotong perpanjangan garis GB di titik M . Dengan demikian pada keadaan kedua gaya ini terdapat dua gaya yang sama besar

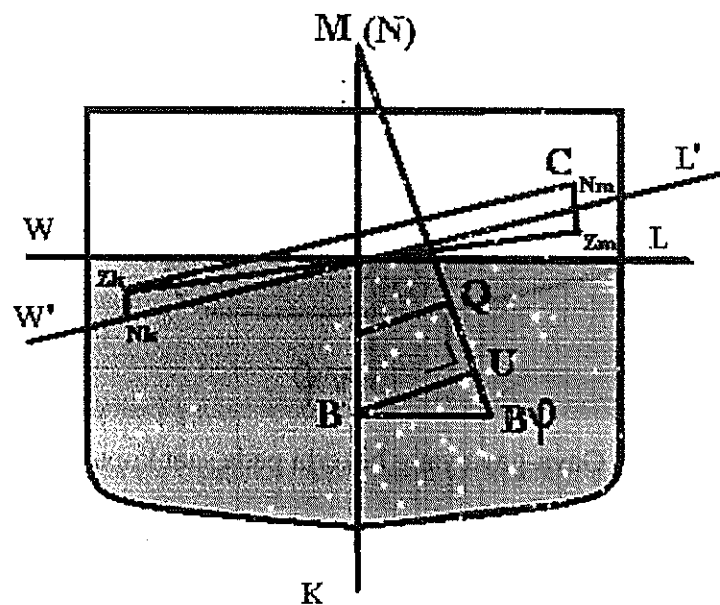
$W = \gamma V$, tetapi berlawanan arah dan keduanya mempunyai jarak lengan h
 $= MG \sin \varphi$.

Lengan ini merupakan lengan koppel yang ditimbulkan oleh gaya tersebut. Besar momen koppel = $W \times h$ dan putaran lengan koppel berlawanan dengan arah jarum jam (lihat gambar), sedangkan kapal oleng menurut jarum jam. Maka dengan adanya momen koppel tsb kapal akan mampu kembali kekeadaan semula. kemampuan ini disebut sebagai stabilitas statis kapal tersebut.

Jadi momen stabilitas statis awal kapal tersebut

$$S_a = W \times h = W \times MG \sin \varphi$$

b.2 Stabilitas statis dari bentuk dan berat



Gambar 23. Baji masuk dan baji keluar

Z_k = Titik berat baji keluar

Z_m = Titik berat baji masuk.

WL = Garis air kapal tegak.

$W' L'$ = Garis air kapal oleng

- B = Titik tekan kapal tegak
 Bφ = Titik tekan kapal oleng

Karena $MG = MB + KB - KG$.

Maka rumus stabilitas statis dapat diubah menjadi:

$$S = W (MB + KB - KG) \sin \varphi$$

$$= W.MB \sin \varphi + W (KB - KG) \sin \varphi$$

Kalau dari B ditarik garis BU yang tegak lurus garis MB, maka didapat

$$BU = MB \sin \varphi \text{ jadi,}$$

$$S = W.BU + W (KB - KG) \sin \varphi$$

Menurut teori mekanik, dimana $BB \perp Z_m Z_k$ maka

$$BB \perp : Z_m Z_k = v : V$$

v = volume baji

V = volume air yang dipindahkan

Bila dari Z_m dan Z_k masing-masing ditarik garis tegak lurus ke W'

L' , terdapatlah titik-titik n_m dan n_k , dari Z_k ditarik garis Z_k

$C \perp W' L'$, ternyata bahwa :

$$\Delta BB\varphi U \sim \Delta Z_k Z_m C$$

$$\text{Maka } BU : Z_k C = BB : Z_k Z_m = v : V$$

$$= \gamma v : W$$

$$\text{atau } BU \times W = Z_k C \gamma v.$$

$$\text{karena } Z_k C = n_k n_m.$$

$$\text{didapat } BU.W = n_k n_m \gamma v$$

Maka momen stabilitas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$S = \gamma v n_k n_m + \gamma v (KB - KG) \sin \varphi$$

$$= \gamma \{v n_k n_m + v (KB - KG) \sin \varphi\}$$

Rumus ini disebut sebagai rumus dari Atwood untuk stabilitas statis suatu kapal. $\gamma v n_k n_m$ tergantung dari bentuk baji dan jarak antara titik berat

kedua baji tersebut atau dengan perkataan lain tergantung pada bentuk

kapal. $\gamma v (KB - KG) \sin \varphi$ tergantung dari W dan letak titik G terhadap

B, jadi $v (KB - KG) \sin \varphi$ ini sangat tergantung dari berat kapal dan

disebut stabilitas statis dari berat.

Dari penjelasan di atas, maka jelaslah bahwa stabilitas stati kapal itu tergantung dari factor berat dan factor bentuk kapal.

Faktor berat ini dipengaruhi oleh letak titik G dan faktor bentuk kapal dipengaruhi oleh letak titik B.

Hal ini akan lebih jelas lagi kalau kita uraikan rumus

$$S = W.h$$

$$S = W MG \sin \varphi$$

$$\text{Karena } MG \sin \varphi = GQ$$

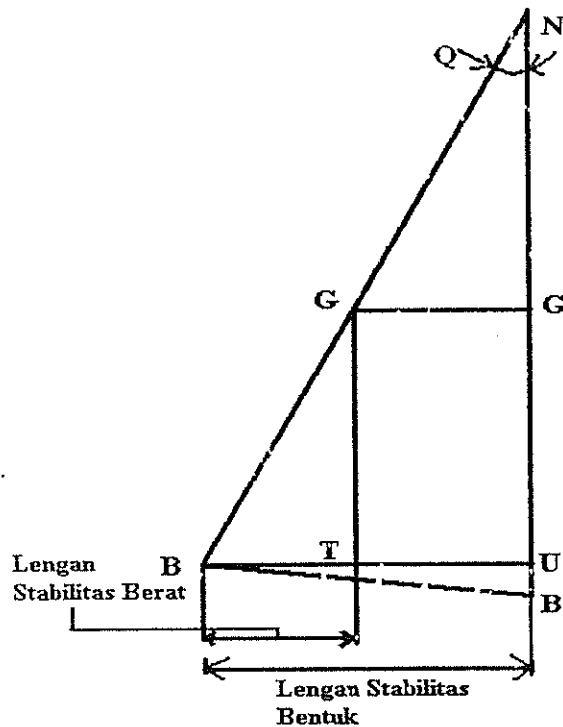
$$\text{Maka } S = W.GQ$$

$$S = W (BU - BT)$$

$$S = W.BU - W.BG \sin \varphi$$

$$W.BU = \text{Stabilitas bentuk.}$$

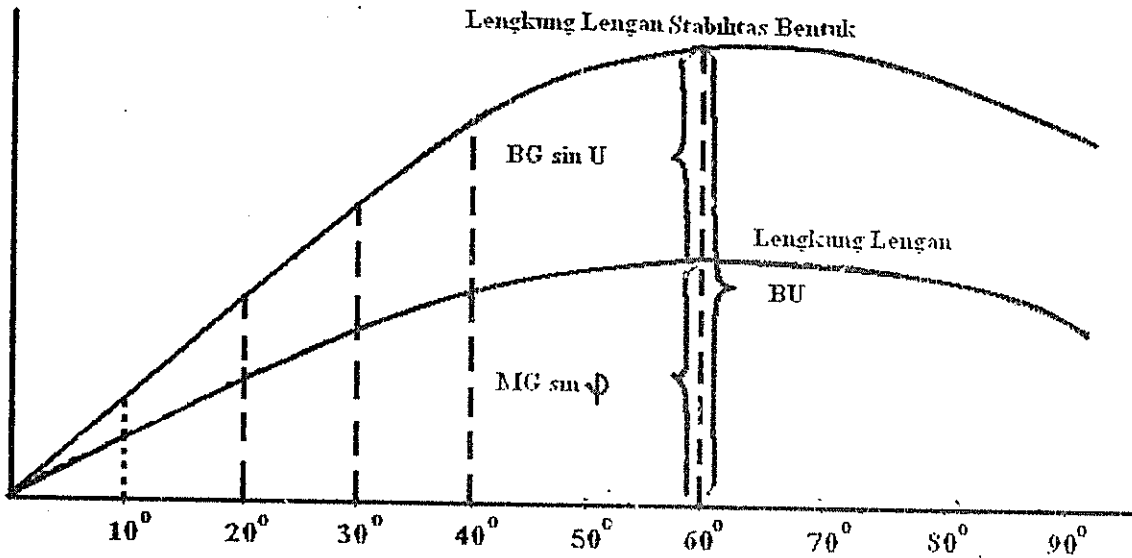
$$W.BG \sin \varphi = \text{Stabilitas berat}$$



Gambar 24. Lengan stabilitas bentuk dan berat

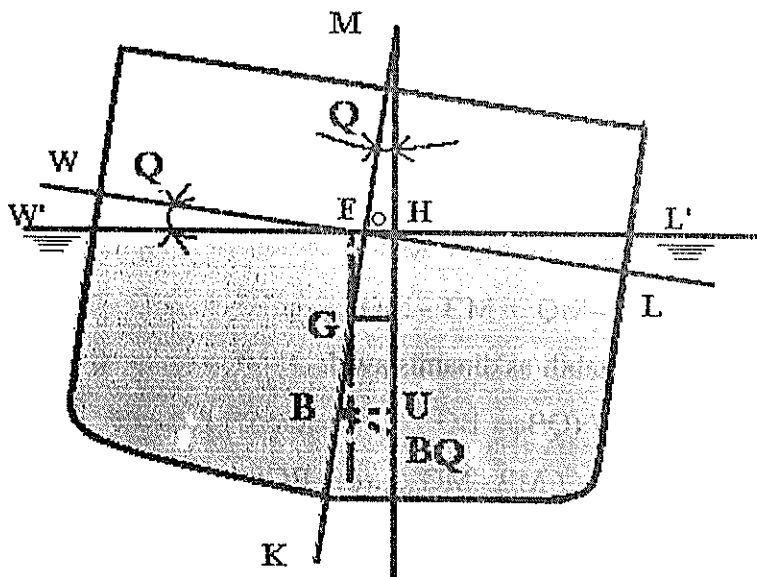
Akhirnya apabila harga BU dihitung pada bermacam – macam sudut oleng dan dibuat pada suatu diagram, maka terjadilah lengkungan

stabilitas bentuk. Pada gambar 25 ialah lengkung stabilitas bentuk (A) dan jika kita ingin melukis lengkung stabilitas statis yang sebenarnya untuk keadaan tersebut di atas maka $BG \sin \varphi$ untuk bermacam – macam sudut oleng kita lukiskan ke bawah mulai dari lengkung stabilitas bentuk (lengkungan A) maka lengkung B adalah lengkung stabilitas statis.



Gambar 25. Lengkung stabilitas bentuk A dan lengkung stabilitas statis B.

b.3 Stabilitas Dinamis Awal



Gambar 26. Titik – titik penting pada saat kapal oleng

Untuk suatu kapal yang mengalami sudut oleng dengan sudut φ , titik B akan berubah menjadi $B\varphi$ dan dengan sendirinya terjadi perbedaan jarak antara B terhadap titik G pada garis air WL dengan BQ terhadap titik G pada garis air $W' L'$, atau dapat kita jelaskan bahwa pada keadaan suatu sudut oleng, seakan-akan kita dapatkan bahwa titik G naik terhadap garis air kapal ($GO > QH$) tetapi titik B turun terhadap garis air kapal Q
 $B\varphi > GB$.

Jadi titik G dan B berubah letaknya terhadap garis air.

Adanya perbedaan jarak ini pada kapal akan menyebabkan timbulnya suatu energi potensial, dan kenaikan potensi ini mengakibatkan pada kapal yang oleng mempunyai energi tambahan yang dapat mengembalikan kapal ke kedudukan semula. Dimana energi tambahan ini adalah stabilitas dinamis dari kapal tersebut.

a. Titik G naik -----> $W (OG - EG)$

b. Titik B turun -----> $\gamma V (HB\varphi - OB)$

dimana $W = \gamma V$

$$\text{Jumlah kerja} = W (OG - EG) + \gamma V (HB\varphi - OB)$$

$$= W (HB\varphi - EG) - (OB - OG)$$

$$D\varphi = W (QB\varphi - BG)$$

Jadi besarnya stabilitas dinamis = $W (QB\varphi - BG)$.

Dimana $(QB\varphi - BG)$ disebut jarak / jalan dinamis.

Untuk stabilitas awal $\varphi < 6^\circ$, maka $BB\varphi$ dapat dianggap sebagai busur lingkaran, jadi $MB = MBd\varphi$

$$QB\varphi = MB\varphi - MQ = MB - MG \cos d\varphi.$$

Jadi momen stabilitas dinamis awal:

$$D_a = W (QB\varphi - BG)$$

$$= W (MB - MG \cos d\varphi - BG)$$

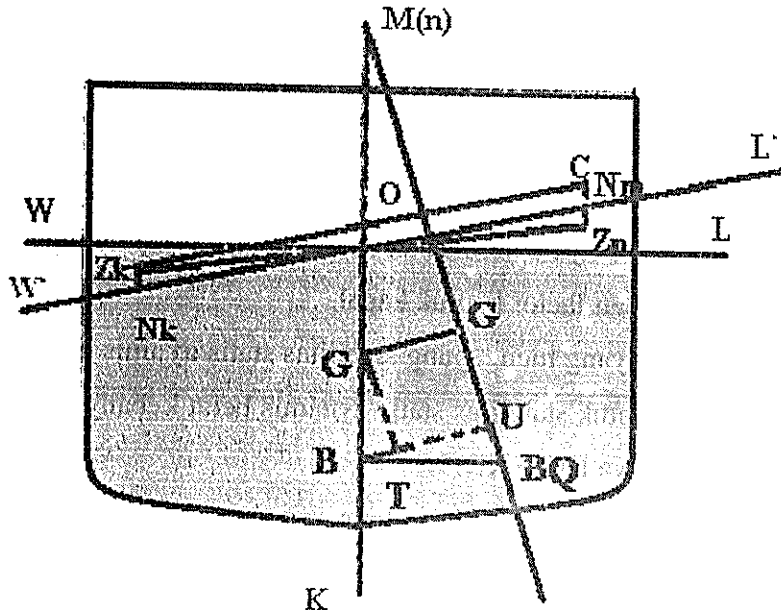
$$D_a = W \cdot MG (1 - \cos d\varphi)$$

Hubungkan antara D_a dan S_a .

$$\frac{Da}{Da} = \frac{W.MG(1 - \cos\varphi)}{W.MG\sin\varphi} = \frac{1 - \cos\varphi}{\sin\varphi} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} \varphi$$

$$Da = Sa \operatorname{tg} \frac{1}{2} \varphi$$

b.4 Stabilitas Dynamis dari Bentuk dan Berat



Gambar 27. Titik berat baji masuk dan baji keluar

$$\begin{aligned} QB\varphi &= QU + UB\varphi = GT + UB\varphi \\ &= GB \cos \varphi + UB\varphi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} QB\varphi - GB &= GB \cos \varphi + UB\varphi - GB \\ &= UB\varphi - GB (1 - \cos \varphi) \end{aligned}$$

Dengan mengubah $GB = KG - KB$, maka :

$$QB\varphi - GB = UB\varphi - (KG - KB) (1 - \cos \varphi)$$

$$\text{Jadi } D = W UB\varphi - (KG - KB) (1 - \cos \varphi)$$

$$\Delta UBB\varphi \sim \Delta CZ_K Z_m$$

Maka berlaku perbandingan :

$$\begin{aligned} UB\varphi : CZ_m &= v : V \\ &= \gamma v : \gamma V \\ &= \gamma v : W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W \cdot UB \varphi &= \gamma v \cdot C \cdot Z_m \\ &= \gamma v \cdot (Z_K n_K + n_m Z_m) \end{aligned}$$

didapat :

$$\begin{aligned} D &= W \cdot UB \varphi - W (KG - KB) (1 - \text{Cos} \varphi) \\ &= \gamma v (Z_K M_K + n_m Z_m) - \gamma V (KG - KB) (1 - \text{Cos} \varphi) \end{aligned}$$

$$D = \gamma \{ v (Z_K n_K + n_m Z_m) - V (KG - KB) (1 - \text{Cos} \varphi) \}$$

Rumus ini disebut juga sebagai rumus dari Moseley.

$\gamma v (Z_K n_K + n_m Z_m)$ disebut stabilitas dinamis karena tergantung dari bentuk kapal. $\gamma V (KG - KB) (1 - \text{Cos} \varphi)$ disebut stabilitas dinamis dari berat karena tergantung dari berat.

Jadi seperti halnya stabilitas statis, stabilitas dinamis juga tergantung dari factor berat dan factor bentuk kapal.

Untuk kapal yang mengapung stabilitas statis/dinamis bentuk selalu positif sedangkan untuk stabilitas statis/dinamis berat kebanyakan negatif. Sebab pada umumnya $KG > KB$.

Untuk kapal selam stabilitas statis dan dinamis = 0. karena pada waktu oleng tidak terjadi bentuk baji, sedang stabilitas statis dan dinamis berat harus positif, maka KG harus lebih kecil dari pada KB .

5.2 Latihan

Sebutkan macam-macam stabilitas dan jelaskan pula faktor-faktor yang mempengaruhinya.

6. Soal

Petunjuk Soal :

- Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungannya
- Jika pernyataan benar, alasan benar tidak ada hubungannya
- Jika pernyataan benar, alasan salah
- Jika pernyataan salah, alasan benar
- Jika pernyataan salah, alasan salah

Soal :

1. Pada perencanaan pembuatan kapal perikanan, stabilitas memanjang tidak perlu diperhatikan sebab stabilitas memanjang terjadi pada sudut-sudut miring yang memanjang.
2. Didalam mempelajari stabilitas kapal, stabilitas melintang lebih penting dari pada stabilitas memanjang sebab stabilitas melintang terjadi pada saat kapal oleng.
3. Kapal yang mengalami oleng dengan sudut oleng 6^0 , titik berat kapal akan tetap, sebab displacement tidak berubah, yang berubah hanya bentuk kapal yang ada dalam air.
4. Faktor yang mempengaruhi stabilitas kapal adalah faktor bentuk dan faktor berat sebab faktor bentuk dipengaruhi oleh letak titik G dan faktor berat dipengaruhi oleh letak titik B.
5. Pada saat kapal mengalami kemiringan baik oleng maupun trim, maka titik B akan berpindah letaknya sebab titik berat bagian kapal yang ada dibawah permukaan air merupakan titik tekan ke atas (B).

7. Rangkuman

Stabilitas adalah kemampuan dari suatu benda yang melayang atau mengapung yang dimiringkan, untuk kembali ke tegak lagi. Bertitik tolak dari pengertian tersebut maka yang dimaksud stabilitas suatu kapal tidak lain adalah kemampuan dari kapal apabila terkena pengaruh dari luar, misalnya ombak dan angin sehingga mengalami keolengan atau trim untuk kembali ke tegak lagi.

Stabilitas penting untuk menjamin keselamatan kapal dalam pelayarannya. Stabilitas dalam kapal perikanan merupakan salah satu faktor penyebab berhasil tidaknya suatu usaha penangkapan.

Besar kecilnya stabilitas untuk kapal perikanan disesuaikan dengan metode penangkapannya, misalnya untuk kapal-kapal yang pengoperasian alat tangkapnya dilakukan di sisi kapal, akan memerlukan stabilitas yang lebih tinggi dari pada kapal-kapal yang pengoperasian alat tangkapnya bagian buritan.

Adapun macam-macam stabilitas pada kapal, yaitu :

- Stabilitas memanjang dan stabilitas melintang
- Stabilitas dinamis dan stabilitas statis

Pada umumnya stabilitas memanjang tidak perlu diperhitungkan karena dianggap cukup besar, maka yang selalu mendapat perhatian pada waktu merencanakan pembuatan kapal hanyalah stabilitas melintangnya saja.

8. Kunci

1. B
2. B
3. A
4. C
5. B

9. Referensi

1. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S, 1982. Teori Bangunan Kapal. I Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Nomura, M dan T Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
3. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S., 1983. Teori Bangunan Kapal.II. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.

BAB VI

TONNAGE (TONESE) KAPAL

1. Pendahuluan

Kapal perikanan dalam fungsinya sebagai alat penangkap ikan, maka alat tersebut tentulah disesuaikan dengan alat tangkapnya sendiri (jaring, pancing dan lain-lainnya) serta kondisi perairan dimana kapal tersebut dioperasikan.

Jenis serta ukuran dari alat tangkap ditentukan oleh jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Kondisi perairan erat hubungannya dengan perkiraan jumlah ikan yang dapat ditangkap.

Dapat dimengerti, bahwa makin besar alat tangkap yang dipergunakan dan makin banyaknya alat-alat bantu penangkapannya serta makin besarnya prakiraan hasil tangkapan yang didapat, akan makin besar pula ukuran kapalnya.

Besarnya pajak ditentukan juga oleh besarnya tonase ini, karena besarnya kapal dianggap sebanding dengan kemampuannya dalam memberikan penghasilan.

Dalam pokok bahasan ini yang dibicarakan adalah perhitungan-perhitungan tonnage kapal.

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami tentang tonnage kapal.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mahasiswa selesai mengikuti seluruh pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan memperoleh kemampuan untuk :

- a. Menjelaskan pengertian Net Tonnage, Gross Tonnage, Dead Weight Tonnage, dan Displacement Tonnage
- b. Menjelaskan penentuan tonnage kapal berdasarkan Method based on cubic number, Moorson method, dan Thames method.

4. Sub Pokok Bahasan : Pengertian dan Macam-macam Tonnage

4.1 Uraian Penjelasan dan Contoh

Tonnage adalah suatu besaran volume yang menunjukkan ukuran besarnya kapal dan kapasitas muatnya, satuannya adalah satuan volume dimana 1 RT (satuan register) menunjukkan suatu ruangan sebesar 100 Cub feet atau $\frac{1}{0,353}$ m³ atau sama dengan 2,831405 m³.

$$100 \text{ ft}^3 = 0,02831405 \text{ m}^3.$$

Untuk pengukuran tonase dipakai register tonase

Kita kenal ada 2 macam registertonage:

1. BRT (Bruto register tonnage)
2. NRT (Netto register tonnage)

Perhitungan GrossTonnage dan Net Tonnage.

4.1.1 Gros tonnage (BRT) dari sebuah kapal ditentukan dengan rumus

$$GT = K_1 \cdot V.$$

Dimana V = Volume total dari semua ruangan yang tertutup dalam (m³)

$$K_1 = 0,2 + 0,02 \log V.$$

Net Tonnage

Net Tonnage dari sebuah kapal ditentukan dengan rumus :

$$NT = K_2 VC \left(\frac{4d}{3d} \right)^2 + K_3 \left(N_1 + \frac{N_2}{10} \right)$$

Dimana :

1. Faktor $\left(\frac{4d}{3d} \right)^2$ diambil tidak boleh lebih dari 1
2. $K_2 VC \left(\frac{4d}{3d} \right)^2$ diambil tidak boleh kurang dari 0,025 GT
3. NT diambil tidak boleh kurang dari 0,30 GT

$$VC = \text{Volume total dari ruang muat dalam m}^3$$

$$K_2 = 0,2 + 0,002 \log VC$$

$$K_3 = 1,25 \frac{GT + 10.000}{10.000}$$

- D = Moulded depth ditengah-tengah kapal (dalam m)
 d = moulded draught ditengah-tengah kapal (dalam m)
 N₁ = Jumlah penumpang-penumpang dalam cabin, yang tidak lebih dari 8 tempat tidur
 N₂ = Jumlah penumpang yang lain
 N₁ + N₂ = Jumlah total penumpang dalam kapal yang diijinkan untuk diangkut sesuai yang dicantumkan dalam sertifikat kapal penumpang.

4.1.2 Displacement tonnage

Displacement tonnage adalah berat dari karene dan satuan yang digunakan adalah ton.

Besarnya bervariasi tergantung pada jumlah crew, bahan bakar, air dan lain-lain yang dibawa.

Misalnya : isi karene V

Berat jenis air dinyatakan j; maka

$$D = V \times j$$

$$D = L \times B \times d \times C_b \times j$$

Catatan : ada 2 dimensi dalam berat, yaitu :

- Ton metrik = 1000 kg
- Ton Inggris = 1016 kg

Displacement normal:

Bila kecepatan kapal (not) dibagi dengan akar pangkat dua panjang garis air (Feet) akan memberikan nilai 0,9 s/d 1,10 . maka kasko kapal dianggap mempunyai bentuk displacemet yang normal (sesuai dengan perbandingan panjang kapal.

$$D = \frac{V}{\sqrt{LWL}} = 0,9 \text{ s/d } 1,10. \quad 1 \text{ Feet} = 0,3048$$

4.1.3 Dead Wight Tonnage (DWT)

Dead Wight Tonnage (bobot mati) adalah jumlah (berat) yang dapat ditampung oleh kapal untuk membuat kapal terbenam pada batas yang diizinkan .

Komponen yang membentuk DWT :

1. Bahan bakar kapal + Pelumas
2. Air tawar.
3. Bahan Makanan.
4. ABK + Barang bawaan.
5. Peralatan Penangkapan.
6. Muatan.perbekalan dan hasil tangkapan.

Jumlah bahan bakar tergantung dari PK mesin, Kecepatan yang digunakan dalam hal ini adalah kecepatan dinas, yaitu kecepatan rata-rata yang dipakai dalam operasi penangkapan ikan dan dinyatakan dalam knot, dimana :

$$\begin{aligned} 1 \text{ knot} &= 1 \text{ mil laut/jam} \\ &= 1,852 \text{ m/j} \\ &= 0,5144 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

berat minyak lumas diperkirakan antara 2 – 4% jumlah berat bahan bakar yang diperlukan.

Pemakaian air tawar untuk pendinginan motor diesel dapat diperkirakan sebesar 2 – 5 kg/HP. Keperluan air tawar dan air minum untuk keperluan sanitair dapat diperkirakan antara 100 – 150 Kg/orang/hari.

Pemakaian bahan makanan dapat diperhitungkan antara 5 kg/orang/hari. Berat crew dan penumpang serta barang perlengkapan yang dibawa pada umumnya dapat diperkirakan antara 150 – 200 Kg/orang.

4.1.4 Light Weight Tonnage (LWT)

Jumlah berat yang meliputi:

1. Konstruksi kapal kasko
2. Mesin penggerak kapal.
3. Perlengkapan kapal.
4. Peralatan Bantu penangkapan.

Berat Kapal = DWT + LWT.

Berat pemindahan air (air yang dipindahkan) = gaya tekan keatas.

Berat pemindahan air (air yang dipindahkan) = Berat kapal.

4.1.5 Gross Tonnage (GT).

Ukuran besar kapal perikanan biasanya menggunakan GT. Berdasarkan KEPMEN 10 PASAL 16 AYAT 3.

a. untuk kapal > 24 meter

menurut international formula for gross tonnage measurement : $GT = K \times V$

Dimana :

V = volume total dari semua ruangan yang di anggap kedap dari kapal (m^3 .)

K = konstanta pengukuran GT internasional (terlampir)

b. untuk kapal < 24 meter

menurut rumus $GT = (L \times B \times D \times C_b) : 2,83$

C_b = coefisien block

(pukat ikan = 0,8 ; purse seine=0,6 – 0,8; long line = 0,6 ; dan untuk yang lain 0,5 – 0,6)

V	K	V	K	V	K	V	K
10	0,2200	45000	0,2931	330000	0,3104	670000	0,3165
20	0,2260	50000	0,2940	340000	0,3106	680000	0,3166
30	0,2295	55000	0,2948	350000	0,3109	690000	0,3168
40	0,2320	60000	0,2956	360000	0,3111	700000	0,3169
50	0,2340	65000	0,2963	370000	0,3114	710000	0,3170
60	0,2356	70000	0,2969	380000	0,3116	720000	0,3171
70	0,2369	75000	0,2975	390000	0,3118	730000	0,3173
80	0,2381	80000	0,2981	400000	0,3120	740000	0,3174
90	0,2391	85000	0,2986	410000	0,3123	750000	0,3175
100	0,2400	90000	0,2991	420000	0,3125	760000	0,3176
200	0,2460	95000	0,2996	430000	0,3127	770000	0,3177
300	0,2495	100000	0,3000	440000	0,3129	780000	0,3178
400	0,2520	110000	0,3008	450000	0,3131	790000	0,3181
500	0,2540	120000	0,3016	460000	0,3133	800000	0,3182
600	0,2556	130000	0,3023	470000	0,3134	810000	0,3182
700	0,2569	140000	0,3029	480000	0,3136	820000	0,3182
800	0,2581	150000	0,3035	490000	0,3138	830000	0,3183
900	0,2591	160000	0,3041	500000	0,3140	840000	0,3184
1000	0,2600	170000	0,3046	510000	0,3142	850000	0,3185
2000	0,2660	180000	0,3051	520000	0,3143	860000	0,3186
3000	0,2695	190000	0,3056	530000	0,3145	870000	0,3187
4000	0,2720	200000	0,3060	540000	0,3146	880000	0,3188
5000	0,2740	210000	0,3064	550000	0,3148	890000	0,3189
6000	0,2756	220000	0,3068	560000	0,3150	900000	0,3190
7000	0,2769	230000	0,3072	570000	0,3151	910000	0,3191
8000	0,2781	240000	0,3076	580000	0,3153	920000	0,3192
9000	0,2791	250000	0,3080	590000	0,3154	930000	0,3193
10000	0,2800	260000	0,3083	600000	0,3156	940000	0,3194
15000	0,2835	270000	0,3086	610000	0,3157	950000	0,3195
20000	0,2860	280000	0,3089	620000	0,3158	960000	0,3196
25000	0,2880	290000	0,3092	630000	0,3160	970000	0,3197
30000	0,2895	300000	0,3095	640000	0,3161	980000	0,3198
35000	0,2809	310000	0,3098	650000	0,3163	990000	0,3199
40000	0,2920	320000	0,3101	660000	0,3164	1000000	0,3200

Tabel 2. Konstanta K dalam pengukuran GT internasional.

5. Sub Pokok Bahasan : Penghitungan Gross Tonnage

5.1 Uraian Penjelasan dan Contoh

5.1.1 Penghitungan GT untuk kapal-kapal perikanan yang mempunyai panjang > 24 meter

$$GT = KV$$

Dimana

V = volume total dari semua ruangan-ruangan yang tertutup dalam kapal (m³)

$$K = 0,2 + 0,02 \log V$$

5.1.2 Penghitungan GT untuk kapal-kapal perikanan yang mempunyai ukuran kecil

A. Penghitungan untuk ruangan-ruangan yang tertutup yang berada di bawah deck

1. Method based on cubic number

$$GT = L \times B \times D \times C \times 0,353$$

Coefficient C = volume ruangan tertutup / L x B x D

2. Moorson Method

Metode ini hanya digunakan di Vietnam Selatan dan Thailand

$$GT = \left(\frac{P+B}{2} \right)^2 \times L \times C$$

Di Vietnam Selatan, periphery (P) langsung diukur, yaitu diukur melingkar pada badan kapal, ditengah-tengah panjangnya.

Sedangkan Thailand menggunakan rumus :

$$P = (B + 2D) \times C_b$$

Adapun besarnya C untuk kedua negara tersebut adalah :

Negara	Wooden boat	Steel boat
Vietnam Selatan	0,060	0,064
Thailand	0,058	0,070

3. Thames Method

Metoda ini digunakan di Hongkong dan hanya parameter L dan B yang digunakan dalam rumus ini.

$$GT = \frac{(L - B) \times B \times B / 2}{94}$$

Di Hongkong menggunakan British system untuk penghitungan tersebut.

B. Penghitungan ruangan-ruangan yang ada diatas deck

Pada umumnya penghitungan GT untuk ruangan-ruangan tertutup ada diatas deck tidak ada ketentuan/kepastian khusus seperti pada penghitungan GT untuk ruangan-ruangan yang ada dibawah deck, tetapi ketentuan untuk beberapa negara adalah sama.

Meskipun sama, tetapi ada perbedaan dalam memasukkan ruangan, yang mana yang layak sebagai ruangan tertutup yang ada di atas deck dan yang mana ruangan yang tertutup yang tidak termasuk.

Sebagai contoh adalah ketentuan di Jepang untuk ruangan yang tertutup ada diatas deck adalah sebagai berikut :

1. Ruangan-ruangan yang digunakan untuk menyimpan peralatan-peralatan di deck dan jangkar.
2. Tempat mesin, ruang kemudi dan dapur.
3. Ruangan-ruangan yang digunakan untuk ventilasi, kaca atap dan toilet.
4. Companion ways and small hatch ways.

Beberapa contoh penghitungan GT di beberapa negara dengan menggunakan 4 rumus yang berbeda dan Jepang menggunakan Base on Cubic Number

	Jepang (m)	Vietnam (m)	Thailand (m)
L	17,70	17,50	19,80
B	4,40	4,40	4,52
D	2,04	2,04	2,13
P	8,30	8,30	8,30
Cb	0,56	-	0,85

a. Formula Jepang

$$GT = \frac{L \times B \times D \times 0,56}{2,83} = 30,90$$

b. Formula Vietnam Selatan

$$GT = \left(\frac{P+B}{2} \right)^2 \times L \times 0,06 = 43,00$$

c. Formula Thailand

$$P = (B + 2D) C_b = 7,50 \text{ dimana } C_b = 0,85$$

$$GT = \left(\frac{P+B}{2} \right)^2 \times L \times 0,058 = 41,50$$

d. Formula Hongkong

$$GT = \frac{(L-B) \times B \times 1/2B}{94} \text{ (dalam feet)} = 48,2$$

5.2 Latihan

Tugas kelompok (5 orang)

Carilah data mengenai :

- Panjang
- Lebar
- Dalamnya
- Draft
- Periphery

Sebuah kapal perikanan, kemudian hitunglah GT nya berdasarkan 3 metode yang ada.

6. Soal

PETUNJUK SOAL

Pilihlah salah satu jawaban yang benar !

Soal

- Moorson method adalah metode penentuan GT untuk negara :
 - Jepang
 - Vietnam selatan
 - Hongkong
 - Thailand
 - Vietnam selatan dan thailand

2. Besar kecilnya GT pada kapal didasarkan atas :
- Peraturan perundangan yang berlaku
 - Prakiraan rata-rata hasil tangkapan maksimal per hari
 - Metode penangkapannya
 - Semua benar
 - b dan c yang benar
3. Negara yang menggunakan parameter panjang dan lebarnya saja dalam penentuan GT adalah :
- Jepang
 - Hongkong
 - Vietnam selatan
 - Thailand
 - Semua benar
4. Periphery adalah parameter penentuan GT dalam metode :
- Thammes method
 - Method based on cubic number
 - Moorson method
 - Metode hongkong
 - Semua benar
5. Apabila diketahui suatu kapal dengan ukuran :
- Panjang : 15,6
Lebar : 3,8
Dalamnya : 1,9
Periphery : 7,6
Cb : 0,56
- Maka, besarnya GT berdasarkan method based on cubic number adalah :
- 27,19
 - 28,73
 - 30,41
 - 22,28
 - 32,18

7. Rangkuman

Tonnage adalah ukuran besar suatu kapal, baik itu kapal barang, kapal penumpang maupun kapal perikanan. Kalau kita berbicara mengenai tonnage, berarti kita berbicara mengenai kemampuan/daya muat suatu kapal, dan hal ini erat hubungannya dengan besar kecilnya pajak yang dikenakan.

Besar kecilnya pajak didasarkan atas kemampuan suatu kegiatan perekonomian dalam memberikan penghasilan, dengan demikian semakin besar tonnage kapal akan semakin besar pula pajak yang dikenakannya.

Dalam penentuan tonnage ini ada beberapa macam, yaitu : net tonnage, dead weight tonnage, displacement tonnage dan gross tonnage.

Pada kapal perikanan yang digunakan adalah gross tonnage, dan untuk penentuannya ada beberapa metoda, yaitu :

- Method based on cubic number
- Moorson method, dan
- Thames method

Sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan besar kecilnya gross tonnage pada kapal perikanan diantaranya adalah :

- Metoda penangkapan yang digunakan
- Prakiraan rata-rata jumlah tangkapan maksimal per trip
- Peraturan perundangan yang berlaku

8. Kunci

1. E
2. D
3. B
4. C
5. D

9. Referensi

1. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S., 1982. Teori Bangunan Kapal. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Nomura, M. dan T. Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.

BAB VII

PERENCANAAN PEMBUATAN KAPAL PERIKANAN

1. Pendahuluan

Pada dasarnya kapal perikanan harus secara teknis harus laik laut dan laik tangkap sehingga dalam pembuatannya diperlukan suatu perencanaan yang baik. Hal ini mengingat pula bahwa sumberdaya dan kondisi oceanografis perairan Indonesia sangat beraneka ragam sehingga untuk mengeksploitasinya diperlukan beraneka ragam bentuk dan type kapal perikanan. Sebagai contoh untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan di perairan Utara Jawa kita tidak memerlukan kapal yang mempunyai stabilitas yang begitu tinggi dan hal ini akan berbeda apabila kita melakukan kegiatan tersebut di perairan Selatan Jawa. Selain itu berbeda cara atau alat yang kita gunakan dalam kegiatan penangkapan ikan akan berbeda pula type kapalnya. Type kapal perikanan sangat tergantung pada ukuran utama, perbandingan ukuran utama, dan koefisien bentuk kapal sehingga dalam perencanaan pembuatan kapal data-data tersebut sangat diperlukan disamping data-data yang lainnya.

Pokok bahasan VII ini meliputi Sub-Pokok bahasan :

- a. Data teknis kapal perikanan
- b. Gambar teknis desain kapal perikanan

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan ini, mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang perencanaan pembuatan kapal

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mahasiswa selesai mengikuti seluruh pembicaraan bahan ini, mahasiswa diharapkan memperoleh kemampuan untuk :

- a. Menjelaskan data-data teknis yang diperlukan pada gambar teknis desain kapal perikanan,
- b. Mampu menggambar rencana garis
- c. Mampu menggambar rencana umum
- d. Mampu menggambar konstruksi profil
- e. Mampu menggambar konstruksi melintang

4. Sub-pokok bahasan : Data Teknis Kapal Perikanan

4.1. Uraian Penjelasan dan Contoh

Dalam merencanakan pembangunan kapal penangkap ikan, baik kapal baja maupun kapal kayu pada umumnya pemesan memberikan data kepada bagian perencanaan yang memuat antara lain:

1. Jenis kapal penangkap ikan : Gill netter, Purse seiner, Long liner, Trawler, Pole and liner atau yang lainnya.
2. Daerah pelayaran : untuk perairan pantai(coaster), antar pulau(inter-insuler), ataukah samudra (ocean going)
3. Kecepatan kapal yang diinginkan.
4. Jumlah muatan bersih yang direncanakan dalam palka
5. Data lain yang mungkin diperlukan dalam perencanaan.

Data-data tersebut di atas digunakan untuk menentukan ukuran-ukuran utama kapal yang meliputi:

- a. Panjang kapal (L)
- b. Lebar kapal (B)
- c. Sarat kapal (T)
- d. Tinggi kapal (H)

Beberapa koefisien bentuk kapal, antara lain:

Coefisien balok (C_b), Coefisien garis air (C_w), Coefisien prismatic (C_p), dan Coefisien gading tengah. (C_m).

4.2 Latihan

Tugas perorangan atau kelompok untuk mencari dan mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk perencanaan sebuah kapal perikanan ke Tempat Pendaratan Ikan

5. Sub pokok bahasan : Gambar Teknis Desain Kapal Perikanan

5.1. Uraian penjelasan dan contoh

Pembangunan kapal perikanan berdasarkan gambar tehnis kapal akan mempercepat dan mempermudah pelaksanaannya dan hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.

Persyaratan minimal gambar tehnik desain kapal yang harus tersedia dalam pembangunan kapal adalah :

- a. Membuat gambar rencana garis (lines plan)
- b. Membuat gambar rencana umum (general arrangement)
- c. Membuat gambar konstruksi memanjang (konstruksi profil)
- d. Membuat gambar konstruksi melintang (potongan melintang)
- e. g)

Biasanya dalam menentukan ukuran sebuah kapal baik kapal kayu maupun kapal baja maka kita mengikuti peraturan dari BKI (Biro Klasifikasi Indonesia). Gambar – gambar yang sudah selesai direncanakan harus dikirim ke BKI untuk mendapatkan persetujuan. Selain itu gambar dan data-data lainnya harus dikirimkan juga ke Syahbandar untuk mendapatkan sertifikat kesempurnaan, setelah semua peraturan klas dipenuhi.

Dengan telah disetujuinya atau mungkin dengan beberapa perubahan gambar yang telah diperiksa oleh BKI, maka pihak galangan kapal sudah bisa memulai pekerjaan berdasarkan gambar – gambar yang telah diperiksa dan disetujui.

5.1.a Gambar Rencana Garis

Gambar rencana garis (Line Plan) merupakan gambar dasar (gambar pola) dari bentuk konstruksi kapal yang menggambarkan garis-garis gading ukur (ordinat/station), garis-garis air (water line) dan garis-garis buttock (buttock line) secara gambar proyeksi.

Gambar Rencana Garis menggambarkan seluruh gambar garis-garis kapal secara gambar proyeksi kapal yang meliputi :

- Gambar rencana garis mendatar potongan memanjang (proyeksi kapal I)
- Gambar rencana garis tegak potongan memanjang (proyeksi kapal II)
- Gambar rencana garis tegak potongan melintang (proyeksi kapal III)

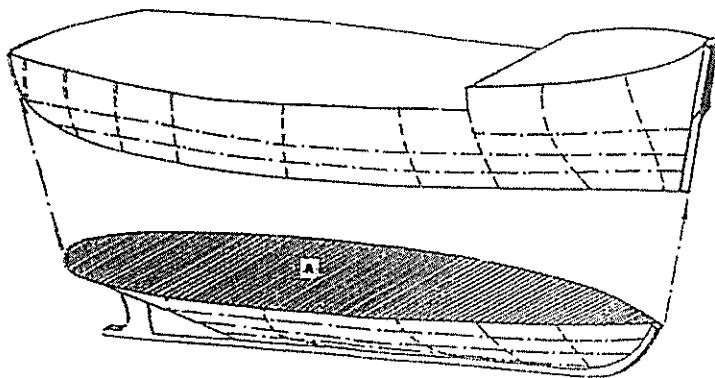
Gambar rencana garis (line plan) dan tabel offset merupakan satu kesatuan yang saling melengkapi. Tabel offset merupakan jarak potongan-potongan kapal.

Beberapa-beberapa istilah dan pengertian penting dalam rencana garis (line plan) antara lain :

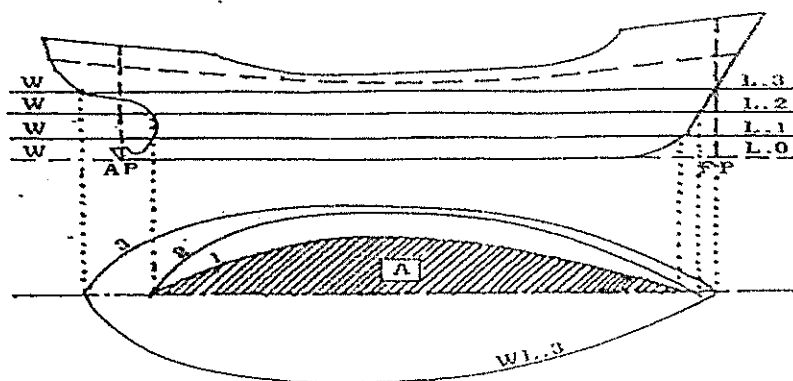
- a. Rencana Garis Mendatar Potongan Memanjang (Bidang Garis Air)

a.1 Garis Air (Water Line) = WL

Apabila suatu badan kapal dilakukan pemotongan-pemotongan secara mendatar dan memanjang (gambar 28), maka akan diperoleh beberapa garis mendatar yang arahnya memanjang kapal. Garis-garis potong yang mendatar ini dinamakan garis air (water line) sesuai dengan urutan posisinya dari bawah ke atas dan garis-garis ini diberi nomor atau tanda WL0, WL1, WL2, dan seterusnya. Dengan adanya potongan-potongan mendatar ini, maka badan kapal menjadi beberapa penampang mendatar yang arahnya memanjang. Setiap penampang yang mendatar ini dinamakan bidang garis air, sehingga dalam gambar proyeksi kapal II (rencana garis air) dapat dibuat bidang garis air 0, bidang garis air 1, bidang garis air 2, dan seterusnya seperti gambar 29.



Gambar 28. Rencana Garis Mendatar Potongan Memanjang

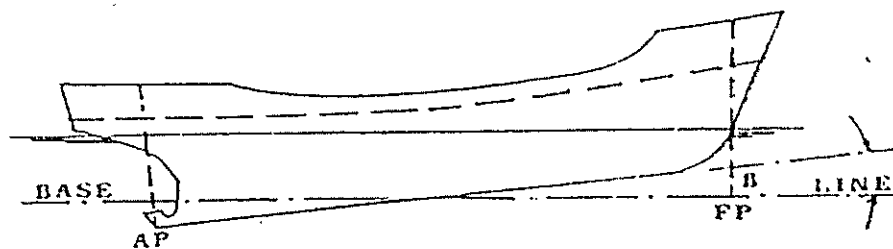


Gambar 29. Bidang Garis Air

a.2 Garis Dasar (base Line) = BL

Garis dasar (base line) merupakan garis air yang paling bawah atau garis air 0 = WL0. Ditinjau dari bidang garis air maka garis dasar merupakan proyeksi air 0 dan letaknya selalu mendatar.

Untuk kapal-kapal yang direncanakan dalam keadaan datar (even keel) maka garis dasar letaknya berimpit dengan garis lunas (keel line), sedang kapal-kapal yang direncanakan dalam keadaan miring ke belakang (trim belakang /trim by stern) maka garis dasar akan membentuk sudut dengan lunas kapal.

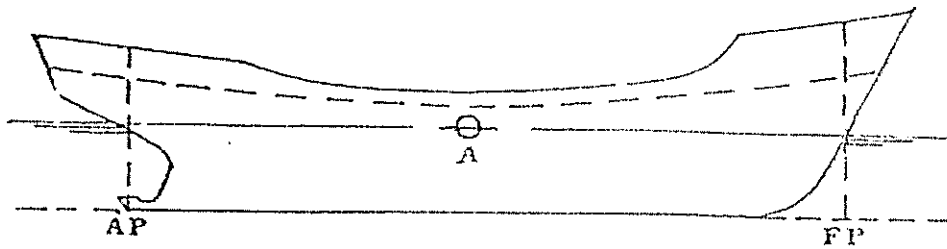


Gambar 30. Garis Dasar (Base Line)

a.3 Garis Muat (Load Water Line)

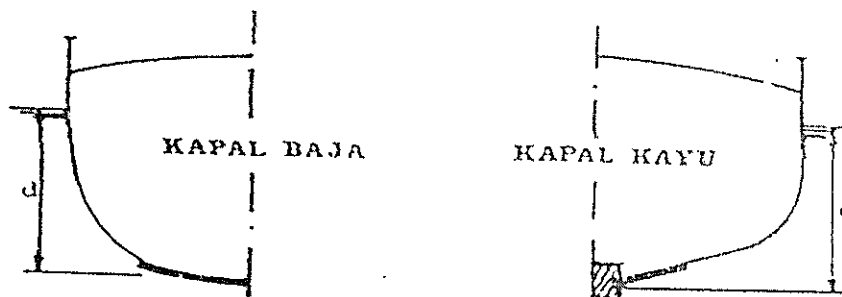
Garis air muat (load water line) merupakan garis air teratas pada waktu kapal mendapat muatan penuh. Dengan demikian apabila sebuah kapal mendapat muatan penuh maka permukaan air akan mencapai garis muat tersebut, dengan demikian kapal sudah tidak boleh mendapat muatan lagi atau kapal sudah dianggap penuh dengan muatan. Pada umumnya garis muatan kapal ditandai dengan adanya tanda lambung timbul (free board mark) yang terletak pada lambung kanan-kiri kapal di bagian tengah-tengah panjang kapal (Gambar 31).

A - TANDA LAMBUNG TIMBUL .



Gambar 31. Letak Tanda Lambung Timbul

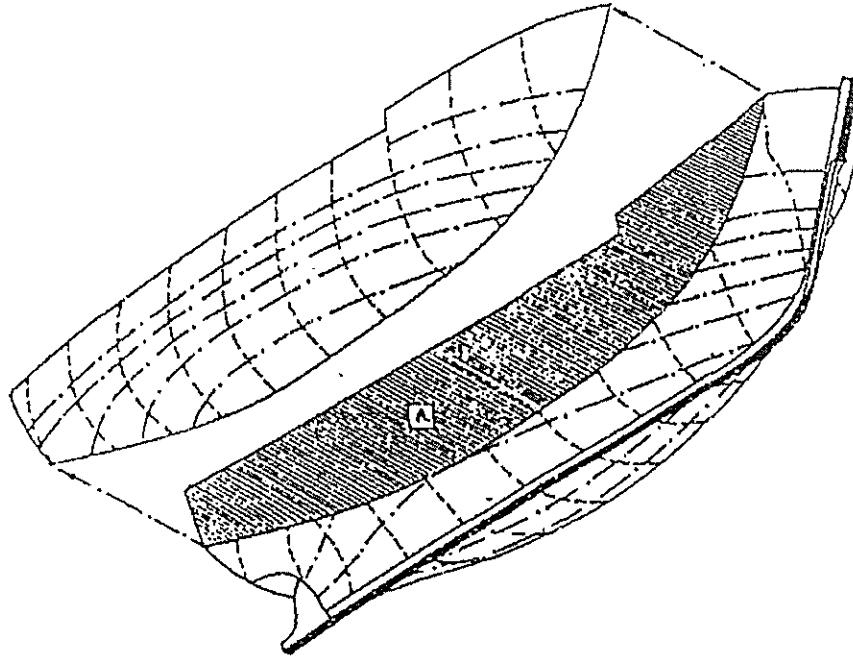
Letak tanda lambung timbul terhadap garis dasar setinggi garis air muatan penuh. Pengukuran tinggi garis muatan penuh dapat dilihat pada gambar 31.



Gambar 32. Pengukuran Tinggi Garis Air

b. Rencana Garis Tegak Potongan Memanjang (Bidang Garis Tegak Memanjang)

Apabila suatu badan kapal dilakukan pemotongan-pemotongan secara tegak memanjang kapal akan diperoleh beberapa garis tegak memanjang. Garis-garis tegak memanjang ini dinamakan garis tegak potongan memanjang (buttock line). Sedang penampang kapal yang terjadi dengan adanya pemotongan tegak memanjang ini dinamakan bidang garis tegak memanjang (Gambar 33).

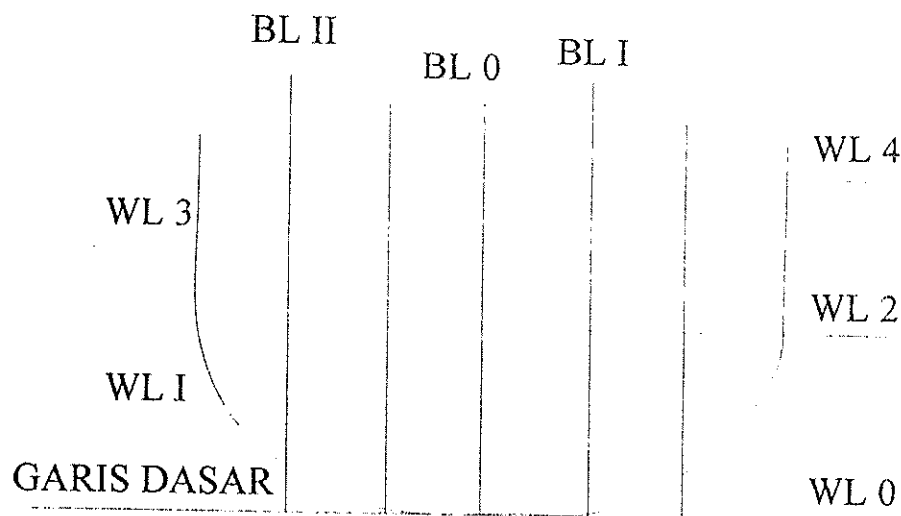


Gambar 33. Potongan Tegak Memanjang Kapal

Untuk mengetahui bentuk gambar garis air yang baik atau tidak tergantung dari pada bentuk gambar garis tegak potongan memanjang. Garis tegak potongan memanjang yang kurang baik atau tidak selaras (stream line) akan mendapatkan garis air yang direncanakan kurang baik pula.

- c. Rencana garis Tegak Potongan Melintang (Bidang Garis Tegak Melintang).

Apabila suatu badan kapal dilakukan pemotongan-pemotongan melintang kapal akan diperoleh beberapa garis tegak melintang. Garis-garis tegak melintang ini dinamakan garis tegak potongn melintang (station/ordinat). Sedang penampang kapal yang terjadi dengan adanya pemotongan tegak melintang ini dinamakan bidang garis tegak pemotongan melintang (Gambar 34 dan 35).



Gambar 34. Garis Tegak Potongan Melintang

Dalam perencanaan kapal, garis tegak potongan melintang harus diusahakan agar mempunyai bentuk garis potongan melintang yang baik dan selaras (stream line) karena sangat mempengaruhi tahanan kapal.

Tahanan kapal yang sekecil mungkin sangat diharapkan dalam perencanaan kapal. Ada dua macam garis tegak potongan melintang dalam gambar rencana garis, yaitu :

c.1 Gading Ukur (Station/Ordinat)

Dalam gambar rencana garis, gambar kapal dibagi menjadi 10 atau 20 bagian yang sama panjang, garis-garis tengah yang membatasi bagian-bagian kapal tersebut dinamakan gading ukur (station/ordinat). Gading-gading ukur diberi 0 sampai 10 atau 0 sampai 20.

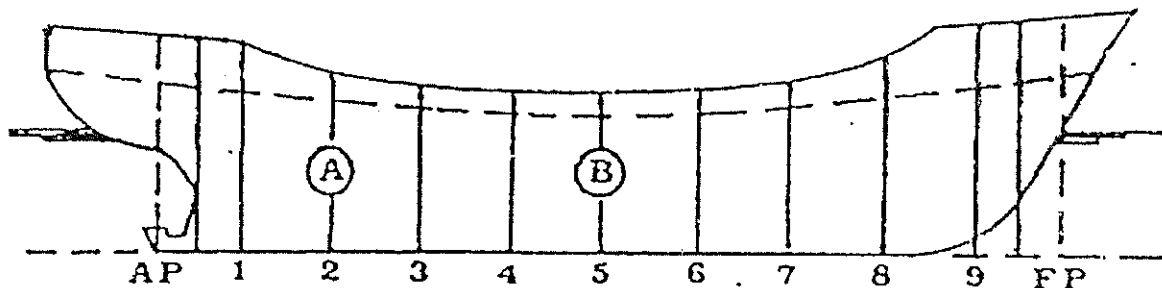
Penomoran gading ukur dari buritan sampai haluan kapal, gading ukur dengan nomor 0 tepat di garis tegak belakang kapal atau garis tegak buritan (GTB) atau after perpendiculare (AP) sedangkan gading ukur nomor 10 atau 20 tepat di garis tegak depan kapal atau garis tegak haluan (GTH) atau for perpendiculare (FP).

Adapun fungsi dari gading ukur antara lain :

- Untuk merencanakan bentuk kapal

- Untuk perhitungan karene, letak titik tekan, luas bidang garis air, dan momen inersia luas bidang garis air
- Untuk penentuan bentuk gading kapal

Pada umumnya pembagian dari gading ukur berjumlah genap (0 sampai 10 bagian). Hal ini untuk mempermudah cara perhitungan diagram hidrostatis (diagram karakteristik kapal). Bentuk garis air pada bagian ujung haluan dan buritan kapal merupakan garis yang melengkung, maka pembagian gading ukur di bagian kedua ujung kapal tersebut masih dibagi lagi menjadi bagian-bagian yang kecil. Untuk membentuk garis lengkung yang selaras diperlukan beberapa titik yang cukup berdekatan. Pada umumnya pembagian panjang kapal untuk gading ukur dilakukan seperti pada gambar di bawah ini.



A & B =Gading ukur

Gambar 35. Garis Tegak Potongan Melintang (Gading Ukur)

c.2 Gading Sebenarnya atau Gading Nyata

Gading sebenarnya diperoleh dari hasil pengukuran pada gambar rencana garis yang dibentuk melalui gading ukur. Hasil pengukuran gading nyata dengan skala 1 : 1 digambarkan pada lantai gambar (mould loft).

Berdasarkan gambar gading nyata dibuat mal gading, kemudian dengan mal gading dapat dibuat bentuk gading nyata dari kapal dalam bengkel galangan. Semua potongan gading dari kapal harus

digambarkan pada lantai gambar sesuai dengan jumlah gading yang terdapat dalam kapal.

Dengan demikian gading-gading ukur (station) hanya terdapat di ruang gambar, sedangkan mal dari gading nyata yang dibawa di bengkel galangan.

Fungsi dari gading nyata dalam kapal, antara lain :

- Penggambaran rencana gading kapal (gambar rencana garis tegak potongan melintang atau gambar proyeksi III). Semua gambar gading ukur 0 sampai dengan 10 atau 0 sampai dengan 20 harus digambar dan diusahakan selaras (stream line).
- Penggambaran rencana garis (gambar proyeksi I) berdasarkan dari gambar rencana gading kapal (gambar proyeksi III).

5.1.b Gambar Rencana Umum (General Arrangement).

Gambar rencana umum (general arrangement) merupakan gambar tata ruang dari konstruksi kapal yang menggambarkan susunan ruang badan kapal, susunan ruang bangunan atas dan susunan perlengkapan/peralatan kapal.

Susunan tata ruang kapal, antara lain :

a. Ruangan di bawah geladak utama

Pada umumnya ruangan yang berada di bawah geladak utama dipergunakan untuk ruangan-ruangan sebagai berikut :

- Gudang depan.
- Ruang palka ikan I.
- Ruang palka ikan II.
- Ruang mesin.
- Gudang belakang.

b. Ruangan di atas geladak utama.

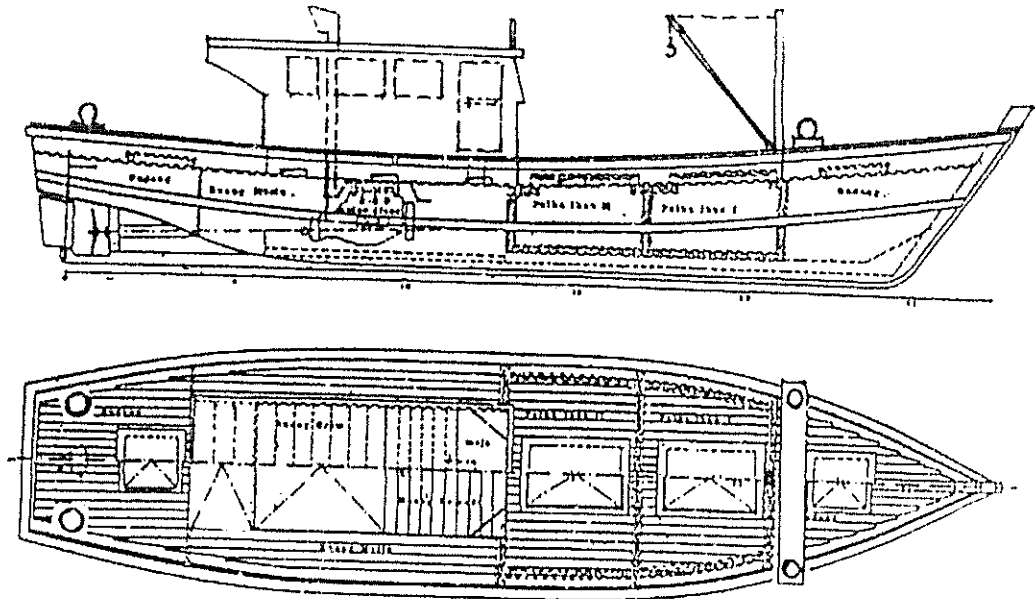
Ruangan yang berada di atas geladak utama dipergunakan untuk bangunan atas yang mempunyai pembagian ruangan sebagai berikut :

- Ruang kemudi
- Ruang awak kapal
- Toilet/WC.

c. Perlengkapan/peralatan pada geladak utama

Perlengkapan/peralatan kapal yang berada pada geladak atau di atas geladak utama, antara lain :

- Alat penangkap ikan (jaring atau pancing)
- Tiang kapal
- Jangkar dan tali temali (tali jangkar dan tambat labuh)



Gambar 36. Rencana umum (general arrangement)

5.1.c Gambar Konstruksi Profil (Profiles Construction).

Gambar konstruksi profil (Profiles Construction) merupakan gambar balok-balok kayu (kapal kayu) dari konstruksi kapal yang menunjukkan susunan dan ukuran balok-balok bangunan atas ke arah memanjang kapal.

Balok-balok konstruksi kapal antara lain :

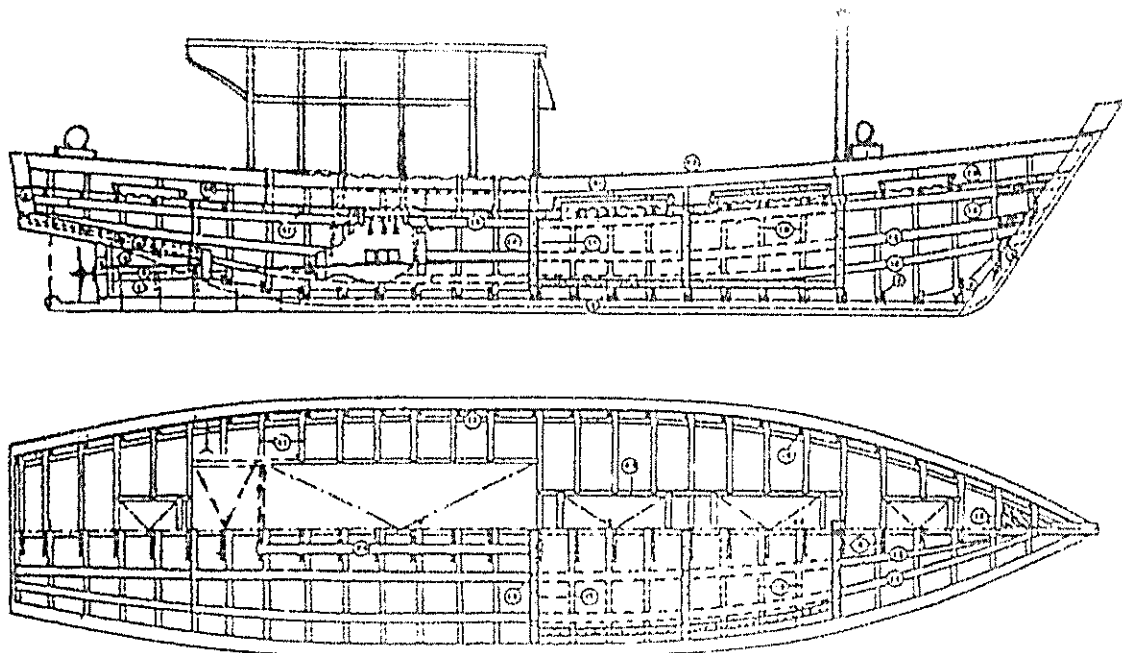
a. Badan/Kasko Kapal

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| - Lunas luar | - Ambang palka |
| - Lunas dalam | - Pagar dalam |
| - Linggi haluan | - Tudung pagar |
| - Lingi buritan | - Lajur sisi dan alas |
| - Tinggi baling-baling | - Pisang-pisang |
| - Balok geladak | - Pagar |

- Pondasi mesin
- Gading
- Wrang
- Galar utama, Galar samping
- Galar kim
- jarak penegar sekat
- Isolasi palka (Polyurethane/Stereofoam)
- Jarak gading/jarak balok geladak
- Geladak
- Tutup palka
- Sekat
- Penegar sekat
- Galar bawah
- Penyokong pagar

b. Bangunan atas kapal

- Gading
- Galar balok
- Ambang bangunan atas
- Penegar dinding
- Kulit sisi/dinding
- Geladak
- Balok geladak
- Jarak gading/jarak balok geladak



Gambar 37. Rencana profil (profiles construction)

5.1.d Gambar Penampang Melintang (Midship Section)

Gambar penampang melintang (Midship Section) merupakan gambar balok-balok kayu (kapal kayu) dari konstruksi kapal yang menunjukkan susunan dan ukuran balok-balok badan/kasko kapal serta bangunan atas ke arah melintang kapal.

Dalam gambar penampang melintang akan terlihat dengan jelas kedudukan dari pondasi mesin arah melintang kapal sehingga akan lebih mudah menentukan lebar tangki-tangki (kapasitas tangki-tangki).

6. Latihan

Membuat gambar rencana garis (line plan), rencana umum (general arrangement), konstruksi memanjang (konstruksi profil), dan konstruksi melintang berdasarkan data yang telah diperoleh pada sub-pokok bahasan data teknis kapal perikanan dan dikumpulkan tiga minggu setelah pokok bahasan ini selesai.

7. Soal

PETUNJUK SOAL :

- A. Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungannya
- B. Jika pernyataan benar, alasan benar tidak ada hubungannya
- C. Jika pernyataan benar, alasan salah
- D. Jika pernyataan salah, alasan benar
- E. Jika pernyataan salah, alasan salah

Soal :

1. Kecepatan kapal perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pembangunan kapal perikanan sebab semua daerah pelayarannya tidak diketahui.
2. Data jenis alat tangkap diperlukan dalam perencanaan pembangunan kapal karena berbeda alat tangkap akan berbeda pula spesifikasi kapalnya.
3. Gambar – gambar perencanaan pembangunan kapal yang sudah selesai dibuat harus dikirim ke BKI untuk mendapatkan persetujuan karena pihak galangan tidak bisa memulai pekerjaan tanpa persetujuan tersebut.
4. Pada umumnya pembagian dari gading ukur berjumlah genap (0 sampai 10 bagian) karena untuk mempermudah cara perhitungan diagram hidrostatis (diagram karakteristik kapal).
5. Gambar rencana garis (line plan) dan tabel offset merupakan satu kesatuan yang saling melengkapi karena Tabel offset merupakan jarak potongan-potongan kapal.

6. Untuk kapal-kapal yang direncanakan dalam keadaan miring ke belakang (trim belakang/trim by stern) maka garis dasar letaknya berimpit dengan garis lunas (keel line), karena kapal-kapal yang direncanakan dalam keadaan datar (even keel) maka garis dasar akan membentuk sudut dengan lunas kapal.
7. Garis air muat (load water line) merupakan garis air teratas pada waktu kapal mendapat muatan penuh karena permukaan air akan mencapai garis muat tersebut apabila sebuah kapal mendapat muatan penuh
8. Berdasarkan mal gading dapat dibuat gambar gading nyata karena mal gading diperoleh dari hasil pengukuran pada gambar rencana garis yang dibentuk melalui gading ukur.
9. Dalam perencanaan kapal, garis tegak potongan melintang harus diusahakan agar mempunyai bentuk garis potongan melintang yang baik dan selaras (stream line) karena sangat mempengaruhi stabilitas kapal.
10. Kedudukan pondasi mesin arah melintang akan terlihat jelas pada gambar penampang melintang karena gambar potongan melintang merupakan gambar profil.

8. Rangkuman

Untuk mendapatkan sebuah kapal yang laik laut dan laik tangkap maka dalam perencanaan pembangunannya diperlukan data –data teknis yang meliputi : jenis kapal, daerah pelayaran, kecepatan, jumlah hasil tangkapan serta data pendukung lainnya. Data-data tersebut di atas digunakan untuk menentukan ukuran-ukuran utama kapal yang meliputi:

Panjang kapal (L), Lebar kapal (B), Sarat kapal, dan Tinggi kapal (H) serta beberapa koefisien bentuk kapal, antara lain:

Coefisien balok (C_b), Coefisien garis air (C_m), Coefisien prismatic (C_p), dan Coefisien gading tengah. (C_m).

Ukuran-ukuran tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar pembuatan gambar rencana kapal dengan tersedianya gambar tersebut maka akan mempercepat dan mempermudah pelaksanaannya pembangunan kapal dan hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.

Persyaratan minimal gambar teknis desain kapal yang harus tersedia dalam pembangunan kapal adalah :

1. Membuat gambar rencana garis (lines plan)
2. Membuat gambar rencana umum (general arrangement)
3. Membuat gambar konstruksi memanjang (konstruksi profil)
4. Membuat gambar konstruksi melintang (potongan melintang)

9. Kunci

1. C
2. A
3. A
4. A
5. B
6. E
7. B
8. E
9. C
10. C

10. Referensi

1. Fyson, John. 1985. Design of Small Fishing Vessels. Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey. England.
2. Sutarto dan Nur Bambang. 1989. Prosedur Pembangunan Kapal Perikanan, Petunjuk Teknis Untuk Nelayan Tradisional. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang.

BAB VIII

DOCKING KAPAL

1. Pendahuluan

Fungsi utama kapal adalah sebagai sarana penting dalam usaha penangkapan dan dengan bertambahnya usia kapal maka secara teknis akan mempengaruhi kualitasnya dan selanjutnya akan menurunkan juga fungsinya. Untuk mempertahankan atau paling mengurangi penurunan fungsi tersebut maka diperlukan pemeliharaan dan perawatan.

Pemeliharaan dan perawatan kapal adalah usaha menyempurnakan kapal sampai pada kondisi tertentu dimana kapal tersebut laik laut dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan bagi keselamatan operasional dilaut

Pemeliharaan dan perawatan kapal berdasarkan sertifikasi yang diberlakukan, dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu : 1) pemeliharaan dan perawatan kasko kapal, 2) pemeliharaan dan perawatan mesin-mesin, dan 3) pemeliharaan dan perawatan alat navigasi.

Dalam pokok bahasan ini yang akan dibahas hanyalah pemeliharaan dan perawatan kasko. Untuk pemeliharaan kasko biasanya dikerjakan di sebuah galangan kapal dan untuk mendukung fungsinya maka galangan kapal harus dilengkapi suatu sarana diantaranya adalah landasan pembangunan kapal dan dock.

Dock merupakan sarana untuk menaikkan/menurunkan kapal yang akan direparasi dan dilihat dari jenisnya ada empat, yaitu : dock kolam, dock apung, landasan tarik, dan synchrolift dry dock.

Pokok bahasan ini meliputi sub-pokok bahasan :

1. Galangan kapal
2. Sarana galangan kapal

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan ini, mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang docking kapal.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mengikuti pembicaraan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan :

- a. Pengertian dan macam-macam galangan
- b. Macam dan fungsi landasan pembangunan kapal
- c. Proses peluncuran kapal pada landasan miring dan landasan datar
- d. Macam dan proses dock
- e. Keuntungan dan kerugian dock kolam, dock apung, landasan tarik, dan synchrolift dry dock

4. Sub-pokok Bahasan : Galangan Kapal

4.1. Uraian Penjelasan dan Contoh

Galangan kapal adalah suatu bangunan atau tempat yang terletak di tepi laut atau kanal /sungai yang berfungsi sebagai tempat untuk pembangunan dan mereparasi kapal maupun alat – alat apung lainnya.

Galangan kapal dapat dibedakan atas letak atau tempat galangan berada serta dapat pula dibedakan atas fungsinya serta organisasi produksinya.

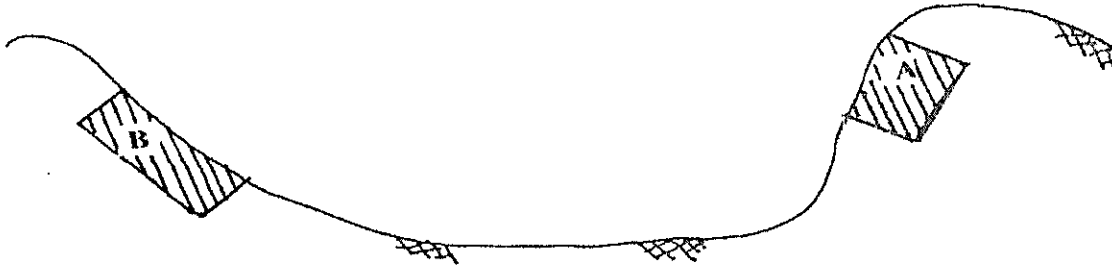
Berdasarkan letak , galangan kapal dikelompokkan menjadi :

a. Galangan kapal daerah terbuka

Galangan kapal daerah terbuka adalah suatu galangan kapal yang dibangun menghadap langsung ke perairan terbuka.

Dengan demikian dalam pembangunan kapal maupun perbaikan kapal, semua tempat peluncuran baik pada landasan pembangunan (*building berth*) maupun landasan tarik (*slip way*) dapat dibangun dengan menggunakan sistim memanjang dan melintang. (Gambar)

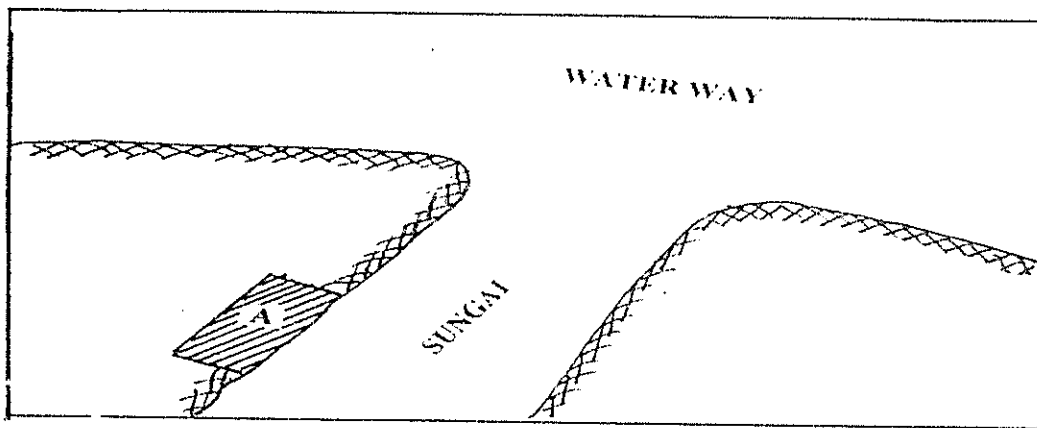
WATER WAY



Gambar 38 . Galangan kapal daerah terbuka, di mana A dan B memperlihatkan lokasi galangan kapal.

b. Galangan kapal daerah tertutup

Galangan ini adalah suatu galangan kapal yang dibangun di tepi sungai atau kanal dan mempunyai daerah perairan atau daerah pengapungan yang terbatas. Galangan Kapal daerah terbatas atau tertutup biasanya digunakan untuk membangun atau memperbaiki kapal-kapal yang berukuran kecil atau sedang sebagai contoh kapal-kapal ikan, karena landasan bangunannya hanya dapat dibangun dengan sistem melintang. Kapal-kapal tersebut biasanya merupakan kapal kayu.



Gambar 39. Galangan kapal daerah tertutup, di mana A (lokasi) galangan kapal di bangun di tepi sungai.

Berdasarkan fungsinya, galangan kapal dikelompokkan menjadi :

- a. Perusahaan kapal yang digunakan hanya untuk pembangunan kapal–kapal baru (*ship building*)

Pada umumnya perusahaan ini mempunyai galangan pembuat kapal dengan crane-crane yang berdaya angkut besar.

- b. Perusahaan kapal yang bergerak dalam bidang perbaikan kapal (*ship repairing*).

Tipe perusahaan ini umumnya selalu mempunyai peralatan untuk menaikkan kapal, misalnya dock apung (*floating dock*), dock kolam (*graving dock*), landasan tarik (*slip way*), dan lainnya

- c. Perusahaan kapal yang bergerak dalam bidang pembangunan maupun perbaikan kapal.

Perusahaan semacam ini mempunyai areal yang luas, baik daratan maupun perairannya dengan sarana yang memadai.

TIPE A

Berdasarkan pada organisasi produksinya perusahaan pembuat kapal dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu:

1. Perusahaan *Fully Comprehensive*, nama ini diberikan pada perusahaan pembuat kapal yang membuat hasil – hasil produksi sendiri yang praktis tidak tergantung pada perusahaan lain, kecuali untuk beberapa perlengkapan yang dipandang tidak ekonomis untuk dibuat sendiri, misalnya: pesawat radio, radar, fish finder, eco sounder.
2. Perusahaan *Ship Building Work*, tipe ini sama dengan tipe perusahaan *Fully Comprehensive* hanya pada perusahaan tipe ini, perusahaan membuat juga mesin – mesin baik untuk kapal buatannya sendiri maupun galangan kapal lainnya.
3. Perusahaan *Ship Building Yard*, yaitu suatu perusahaan yang membuat kapal dari permulaan sampai akhir dan melengkapi seluruh peralatannya. Sedangkan peralatannya tersebut didapatkan dari perusahaan lain yang khusus membuat / produksi peralatan tersebut.
4. Perusahaan *Ship Assembly Yard*, adalah suatu perusahaan perakitan kapal yang hanya bertugas merakit kapal diatas landasan dan memasang mesin serta

perlengkapan lainnya, baik mesin -- mesin maupun badan yang sudah diproses didapat dari sumber lain.

TIPE B

Perusahaan galangan kapal yang bergerak di dalam perbaikan kapal adalah perusahaan yang sangat erat hubungannya dengan suatu perusahaan armada angkutan laut dan merupakan suatu partner usaha.

Maksudnya adalah, bahwa perusahaan armada angkutan laut tersebut sudah memiliki beberapa kapal atau alat transpot laut lainnya yang cukup stabil sehingga dengan memiliki perusahaan khusus dalam bidang perbaikan kapal akan dapat memajukan perusahaan itu sendiri secara keseluruhan.

TIPE C

Perusahaan galangan kapal yang bergerak dalam bidang pembuatan kapal dan perbaikan kapal merupakan perusahaan yang paling banyak dijumpai, baik di Indonesia maupun di luar negeri.

Beberapa faktor yang sangat menunjang kemajuan perusahaan tipe ini bila terdapat areal lahan yang luas, baik daratan maupun perairannya serta panjang dermaga dengan sarana galangan yang memadai.

4.2. Latihan :

Tugas kelompok untuk mengadakan pengamatan di sebuah galangan kapal untuk menentukan tipenya dan kemudian membuat laporan yang dilengkapi dengan lay out galangan, ukuran kertas kuarto, dikumpulkan dua minggu setelah pokok bahasan ini selesai.

5. Sub-pokok Bahasan : Sarana Galangan Kapal

5.1. Uraian dan Contoh

5.1.1. Landasan Pembangunan Kapal

Landasan pembangunan Kapal merupakan sarana utama dari suatu perusahaan galangan kapal

Tipe landasan pembangunan sangat dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain : ukuran utama kapal, konstruksi kapal, dan penyesuaian kondisi

setempat. Kondisi setempat meliputi : panjang daerah yang dapat digunakan untuk pembangunan dan perbaikan kapal, tipe dari peluncuran, pasang surut air, kedalaman air dan sebagainya.

Bila tipe landasan telah ditinjau, segala biaya telah diperhitungkan maka dapatlah ditetapkan tipe landasan mana yang paling menguntungkan.

Berdasarkan posisinya, landasan pembangunan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu landasan datar dan landasan miring. Pembangunan dan pemasangan perlengkapan lebih mudah dan sederhana, pada landasan datar dibanding dengan landasan miring.

Cara peluncuran/penurunan kapal ke air tergantung dari tipe landasan pembangunan, macam-macam cara tersebut antara lain :

1. Kapal diapungkan setelah dock kolam diisi air.
2. Kapal diluncurkan dengan menggunakan balok peluncur diatas landasan miring karena komponen beratnya.
3. Kapal diturunkan ke air dengan menggunakan lori dari landasan miring .
4. Kapal diturunkan ke air dengan menggunakan crane.

5.1.2. Dock

Dock merupakan alat untuk menaikkan kapal dan setiap perusahaan galangan kapal harus memilikinya. Ada empat jenis dock, yaitu :

1. Dock Kolam (Graving Dock)

Merupakan kolam di tepi laut dengan konstruksi beton bertulang, dock kolam ini selain digunakan untuk membangun kapal baru juga dapat digunakan untuk mereparasi kapal bahkan bila dilihat dari efisiensi, graving dock ini lebih menguntungkan jika dipakai untuk mereparasi kapal, apalagi kalau graving dock ini mempunyai ukuran cukup besar sehingga dapat dipakai lebih dari satu kapal dengan ukuran yang berbeda – beda dalam waktu yang bersamaan.

Proses docking dengan menggunakan dock kolam adalah sebagai berikut :

a. Persiapan dock

- Mengetahui rencana pengedockan (Docking Plan)
- Mengatur ganjal-ganjal (Keel Block & Side Block) sesuai dengan docking plan
- Menyiapkan lood baik depan maupun belakang
- Menyiapkan tali tambat dan takal block / capstan

b. Persiapan kapal sebelum masuk dock

- Kapal ditambat di dermaga antrian docking mesin utama dimatikan
- Mengosongkan tangki – tangki air tawar, bahan bakar, balok es.
- Mengikat barang – barang yang mudah bergerak
- Memasukkan alat – alat yang menonjol ke luar.
- Kondisi kapal diusahakan tegak dan seimbang, tidak boleh miring atau nungging.

Proses Pengedockan

Katup pemasukan air di buka, maka air akan mengisi kolam dock. Bila tinggi permukaan air dalam kolam (Graving dock) sudah sama tinggi dengan permukaan air laut, maka pintu kedap air akan terapung, dan karena pintu tersebut berupa pontoon maka pintu dapat di geser ke samping atau ke luar kolam.

Kapal yang akan docking ditarik masuk, menuju posisi yang sudah disiapkan setelah itu pintu masuk di tutup, dan setelah kapal diperhitungkan

sudah benar – benar duduk pada ganjal tengah dan samping, katup pengeluaran dibuka dan pompa utama dijalankan. Dengan pemompaan ini air dalam dock lama- kelamaan menjadi turun, sampai kapal benar – benar duduk pada ganjal tengah dan samping. Pemompaan dilakukan sampai air dalam kolam habis. Kebocoran air dari pintu dock sewaktu – waktu dapat dipompa keluar dengan pompa got.

Proses penurunan kapal

Setelah pekerjaan docking selesai semua perlengkapan kerja di dalam dock kolam dibersihkan terlebih dahulu. Katup pemasukan dibuka sehingga air masuk ke dalam kolam sampai mencapai ketinggian yang sama dengan air laut. Dengan sendirinya kapal akan terapung kembali, dalam proses pengapungan kapal dapat dilihat kekedapan bagian dari bawah air bila tidak terjadi kebocoran maka pintu dock baru dibuka. Kapal ditarik keluar dari kolam dan dengan demikian pekerjaan reparasi selesai.

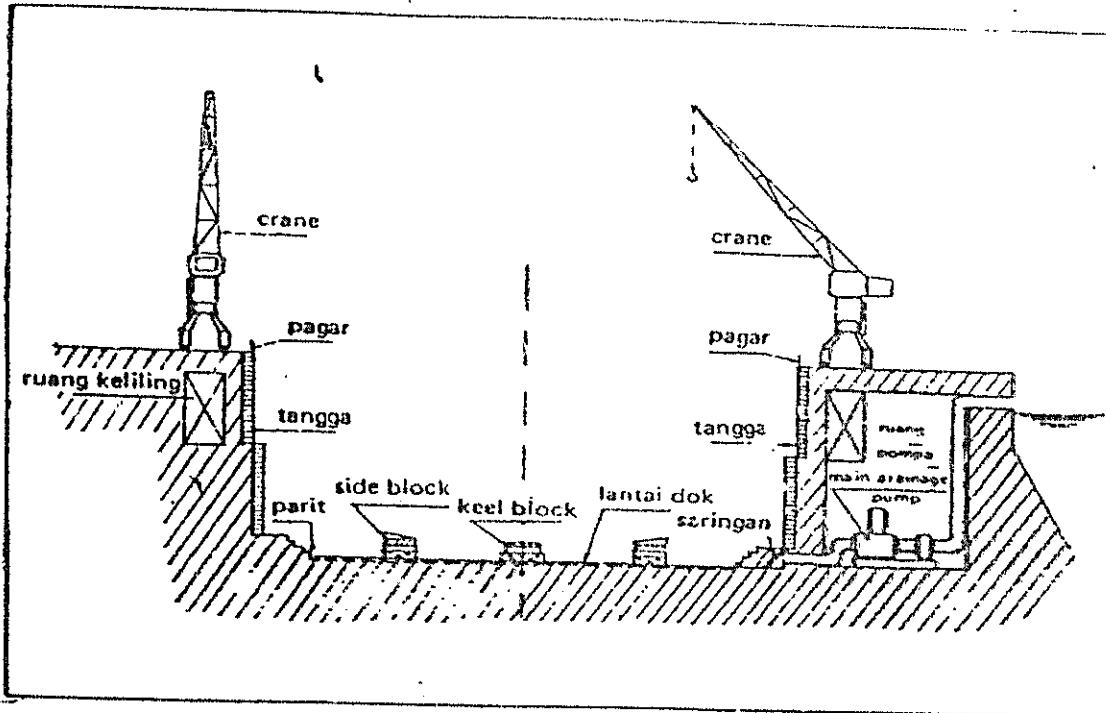
Keuntungan dan kerugian dock kolam

- Keuntungannya :

1. Lebih aman untuk pengedockan kapal, jika dibandingkan dengan jenis dock yang lain.
2. Tenaga utamanya adalah pompa.
3. Biaya pemeliharaan kecil.
4. Usia pemakaian cukup lama.
5. Peralatan dan perlengkapannya lebih sedikit.

- Kerugiannya :

1. Biaya pembuatan cukup mahal
2. Waktu pembuatan cukup lama
3. Tempat pembuatan harus betul -- betul terhindar dari pendangkalan
4. Bangunannya tidak dapat dipindah – pindahkan



Gambar 40. Dock kolam (Graving Dock)

2. Dock Apung (Floating Dock)

Adalah sebuah pontoon yang di bagi menjadi beberapa bagian kiri dan kanan dengan sekat -- sekat kedap air dan dilengkapi pompa -pompa untuk memasukan dan mengeluarkan air secara otomatis.

Cara kerja dari Dock Apung.

Bila ada suatu kapal yang akan dinaikkan dock (docking), maka dock apung ini harus diturunkan atau ditenggelamkan agar posisi kapal dapat berada di atas dock, atau dock apung diturunkan sesuai syarat air yang dibutuhkan.

Untuk ini yang harus dikerjakan :

1. Semua katup atau klep pemasukan dibuka
2. Semua katup atau klep pembagi dibuka

Dengan demikian maka air akan masuk dalam tiap -- tiap bagian dari pontoon, sehingga dock mulai turun. Dalam keadaan seperti ini harus dijaga kemiringan atau trim (dock harus selalu keadaan lurus). Hal ini dapat dikontrol dengan alat inclinometer atau defectometer.

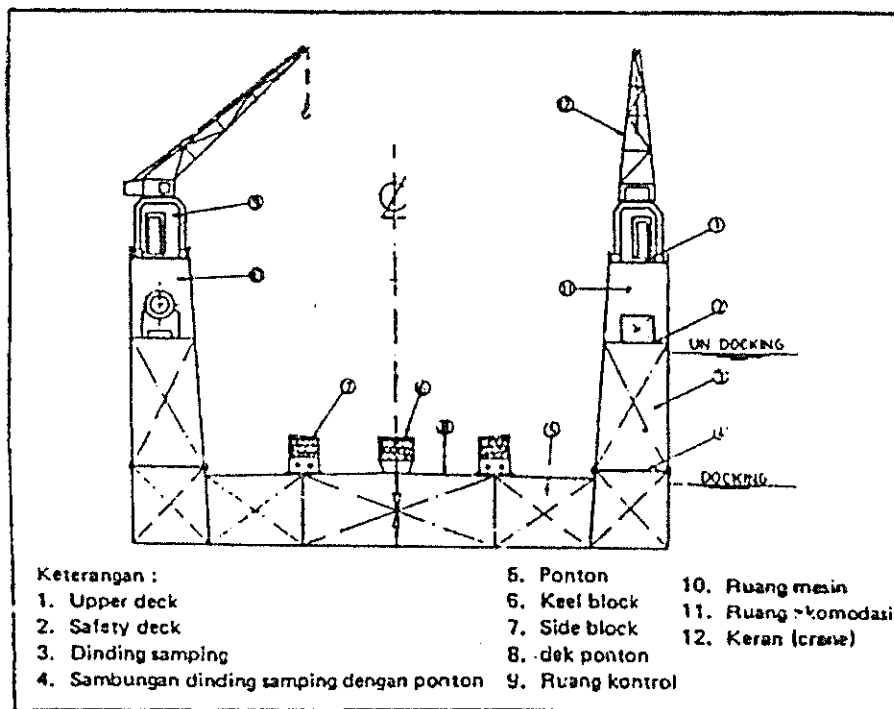
Bila syarat air dock sudah mencapai yang dikehendaki maka katup/klep tersebut di atas ditutup kembali. Selanjutnya kapal mulai ditarik ke dalam dock apung dan

diatur sesuai dengan balok yang sudah dipersiapkan. Setelah posisi kapal sesuai diatas dock apung, maka :

1. Katup – katup pengeluaran dibuka
2. Katup – katup pembagi juga dibuka
3. Pompa induk / utama dinyalakan

Dengan demikian air yang ada di dalam pontoon akan terpompa ke luar, sehingga dock tersebut mulai naik. Pada waktu menaiki dock inipun harus dijaga agar posisi tetap normal datar yaitu tidak trim maupun miring.

Bila kapal sudah terangkat seluruhnya dan syarat air dock sudah kembali semula, maka pemompaan dihentikan dan semua katup – katup tersebut di atas ditutup kembali, dan pekerjaan reparasi dapat dimulai.



Gambar 41. Keadaan dock apung (Floating dock).

3. Landasan Tarik (Slip Way)

Landasan tarik ada 2 macam yaitu :

- a. Landasan tarik melintang
- b. Landasan tarik memanjang

Pada umumnya keduanya dipakai untuk ukuran kapal – kapal yang tidak terlalu besar dan biasanya digunakan lebih dari 1 kapal. Persiapan kapal sebelum naik dock tarik juga hampir sama dengan persiapan jenis lain, hanya disini sangat diperlukan ketelitian dalam proses pengedockan.

Cara kerja landasan tarik melintang/membujur mempunyai cara yang sama, demikian juga peralatan yang dipakai tidak berbeda, untuk lebih jelas akan diterangkan bagaimana cara kerja landasan tarik memanjang.

Menaikkan dan menurunkan kapal

Sebagaimana telah diterangkan pada jenis dock yang lain, maka pada dock jenis inipun sebelum menaikkan kapal harus dipersiapkan rencana pengedockan (dock plan) baik persiapan pada landasan tariknya sendiri maupun pada kapal yang akan dinaikkan. Di dalam menaikkan/menurunkan kapal pada dock tarik yang harus diperhatikan adalah pasang surut air laut, dimana pada saat pelaksanaan menaikkan kapal persiapan pertama sebelum kapal duduk diatas lori ialah harus menunggu adanya air pasang, hal ini dapat dilihat pada buku pasang surut air laut. Setelah diperhitungkan bahwa air sudah pasang maximum, maka kapal ditarik ke atas lori yang kemudian disusul dengan pengaturan ganjal – ganjal sesuai dengan dock plan yang sebelumnya telah dipersiapkan.

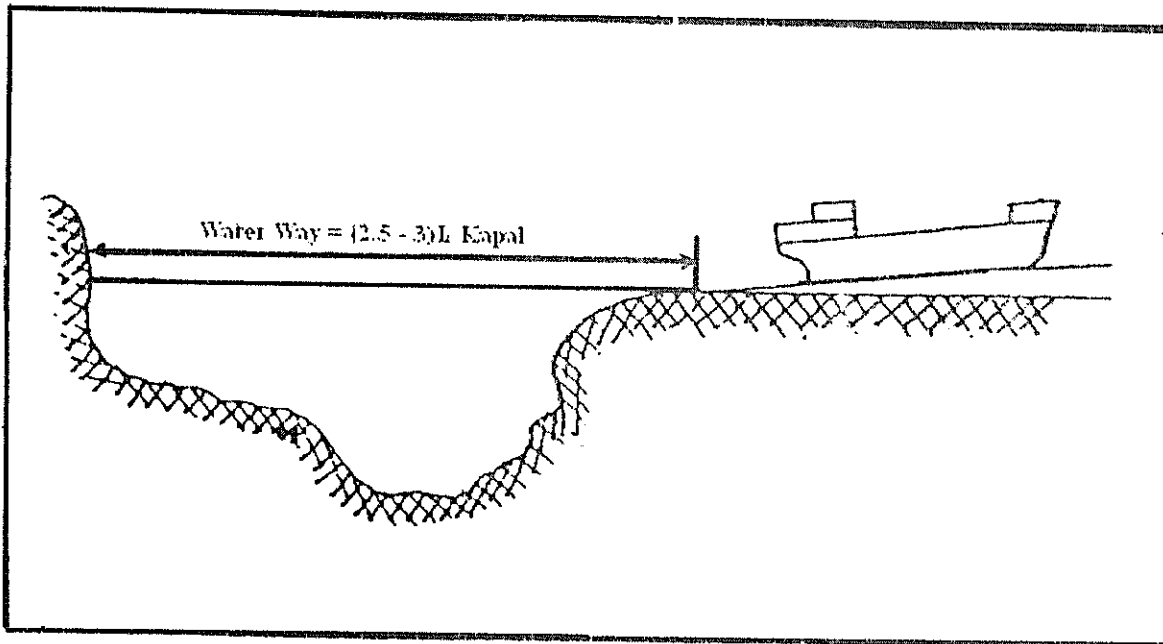
Untuk mengetahui bahwa posisi kapal sudah tepat berada di atas ganjal tengah dan ganjal samping, biasanya diperlukan seorang penyelam untuk meneliti karena disini sangat diperlukan ketelitian dalam pelaksanaan docking dan undocking.

Dengan menunggu air surut maka kapal secara perlahan akan duduk pada alori, yang diatasnya telah diatur ganjal – ganjal sebagai tempat duduknya kapal.

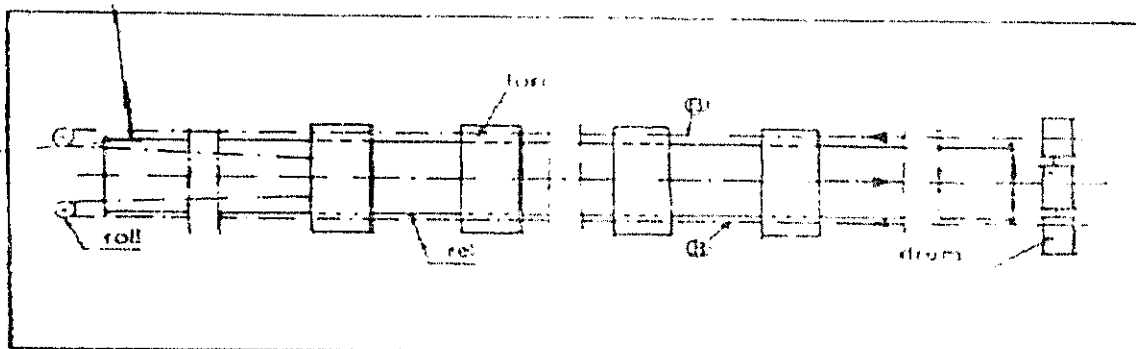
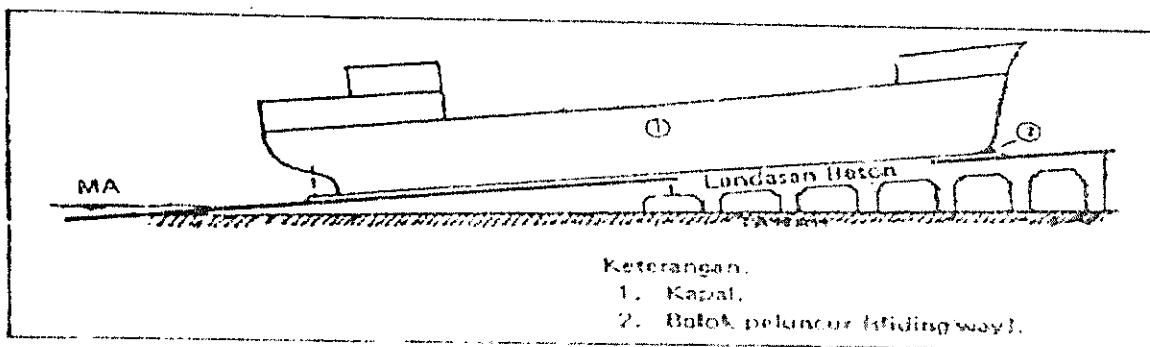
Setelah kapal benar – benar duduk diatas lori, maka dengan perlahan lori dapat ditarik oleh Derek (winch) yang biasanya digerakkan oleh elektro motor. Perhatikan gambar di bawah, yang menunjukkan mana kabel yang menarik dan mana kabel yang melepas. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa lori ditari oleh kabel A sedangkan kabel B mengulur. Disini fungsi kabel B dalam menaikkan kapal adalah sebagai alat keamanan yaitu apabila hal ini sampai terjadi bahwa kabel A putus maka kabel B yang tadinya mengulur dapat berfungsi sebagai penahan. Dengan demikian hal – hal yang tidak diinginkan dapat dihindari. Dalam menaikkan kapal ini, bila kapal sudah lepas dari air maka penarikan dengan winch dihentikan, selanjutnya tiap 2 lori dikunci, hal ini untuk menjaga keamanan demikian juga dengan ganjel- ganjel yang belum sempurna dibetulkan, biasanya untuk menjaga keselamatan kapal juga ditopang dengan kayu bulat yang dipasang pada lambung kiri dan kanan.

Bila kapal telah selesai direparasi dan air laut telah surut maka kapal boleh diturunkan, dalam proses penurunan ini kabel yang menarik adalah kebalikan dari kabel yang digunakan pada waktu menaikkan kapal. Kabel B yang menarik, sedangkan kabel A sebagai keamanan, yaitu apabila kabel B putus maka kabel A berfungsi sebagai penahan, sehingga kapal tidak terus langsung meluncur dan peluncuran dapat diatur dengan perlahan – lahan hingga kapal duduk kembali seperti semula di dalam air, dan akan mengapung kembali setelah air pasang.

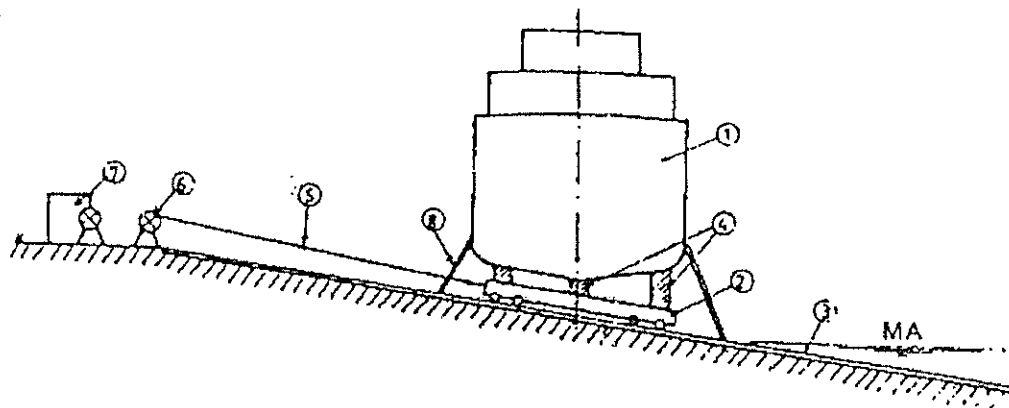
Pelaksanaan docking pada landasan yang melintang tidak jauh berbeda dengan yang memanjang, hanya di sini dalam landasan tarik melintang mula – mula kapal ditempatkan pada keadaan melintang dan yang harus diperhatikan di sini adalah kapal harus dalam keadaan rata artinya trim haluan dan trim buritan harus sama, demikian juga pelaksanaan turunnya kapal tergantung dari pasang surutnya air.



Gambar 42. Landasan tarik memanjang (slip way)



Gambar 43. Landasan tarik memanjang kapal (Slip Way).



Keterangan:

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| 1. Kapal | 5. Kabel baja (steel wire rope) |
| 2. Lori | 6. Rol (penggulung kabel baja) |
| 3. Rel | 7. Derek (winch). |
| 4. Ganjel | 8. Cagak (strut). |

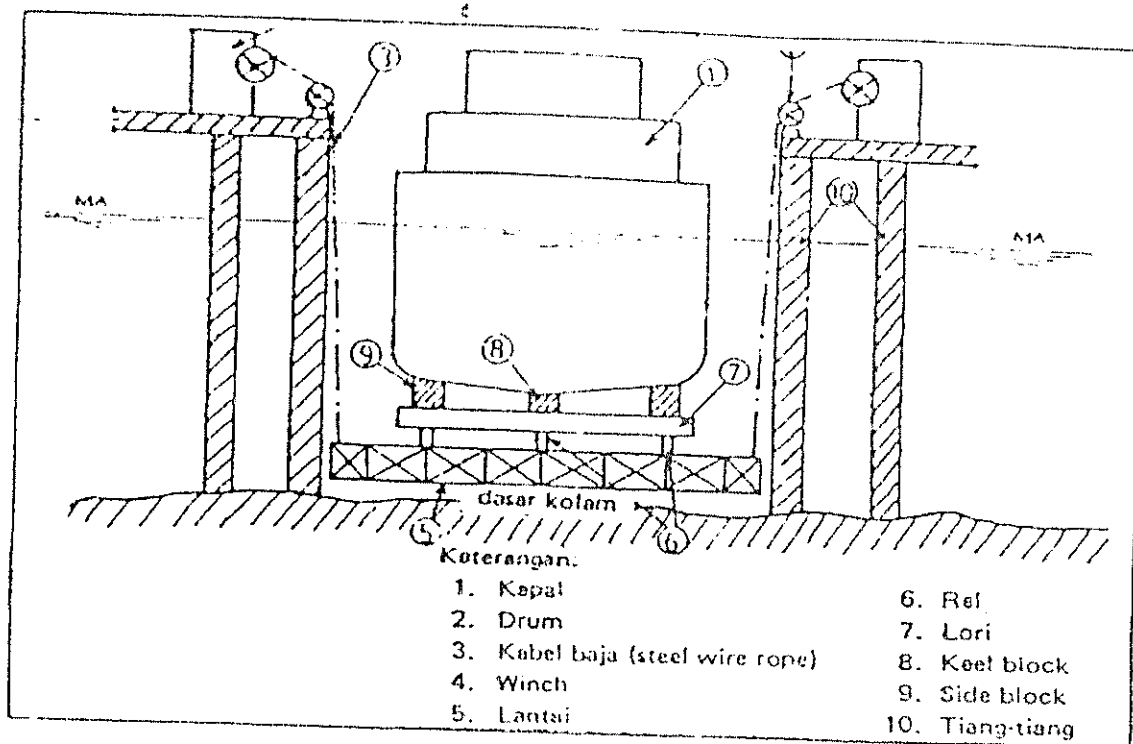
Gambar 44. Landasan tarik melintang

4. Synchronlift (Dry Dock)

Synchronlift dry dock adalah suatu bangunan yang terdiri dari sebuah lantai (kisi - kisi) yang dibuat dari baja dan terletak dalam sebuah kolam dan dilengkapi dengan tiang - tiang sebagai tempat pegangan kisi - kisi yang diatur dengan kabel baja pada kiri dan kanannya.

Kisi - kisi baja ditahan oleh mesin - mesin penggerak yang dipergunakan untuk keperluan naik turunnya kapal. Mesin - mesin penggerak ini terdiri dari winch

(Derek) yang digerakkan oleh elektro motor yang dilengkapi dengan drum. Lihat gambar VI - 4



Gambar 45. Synchronist dry dock dalam posisi akan mengangkat kapal

Cara kerja Synchronist dry dock :

1. Menaikkan kapal

Langkah pertama apabila ada kapal yang akan dinaikkan dock untuk direparasi, maka mula – mula rantai baja diturunkan hingga masuk ke dalam air dan diperhitungkan sesuai dengan sarat kapal yang direparasi. Perlu diperhatikan bahwa kedudukan kapal pada jenis dock ini, kapal harus dalam keadaan datar.

Selanjutnya kapal yang akan dinaikkan ke dalam dock ditarik ke dalam kolam dan diperkirakan kapal dapat duduk diatas lori. Bila kedudukan kapal sudah tepat yaitu pusat kapal diperhitungkan terletak diatas ganjal tengah, maka rantai baja ditarik secara perlahan hingga kapal duduk tepat pada ganjal tengah dan samping. Untuk sementara penarikan rantai dihentikan untuk diadakan pemeriksaan terlebih dahulu apakah kapal sudah benar – benar duduk pada ganjal – ganjal tersebut, demikian juga bila perlu diadakan ikatan – ikatan supaya kapal tidak bergeser. Setelah ada kepastian bahwa semua

berjalan sesuai rencana maka rantai itu pun ditarik kembali ke atas sampai permukaan landasan. Dan bila rel yang berada pada rantai sudah sama tingginya dengan yang ada pada landasan maka penarikan dihentikan dan rantai tersebut dikunci agar tidak turun kembali, baru kemudian lori ditarik keluar dari rantai dan kapal siap direparasi di daratan.

2. Menurunkan kapal

Bila reparasi kapal telah selesai maka kapal ditarik kembali ke rantai baja seperti semula, kemudian rantai baja tersebut diturunkan kembali, pada saat menurunkan rantai baja tersebut harus diatur/digerakkan dengan winch supaya dalam proses penurunan bias berjalan perlahan – lahan sehingga kapal dapat terapung dan ditarik keluar dari kolam.

Keuntungan synchrolift dry dock

1. Bila suatu galangan mempunyai areal yang luas, maka dengan jumlah rel – rel yang cukup system ini lebih menguntungkan daripada tipe dock yang lain karena dengan system dock ini bisa dalam waktu yang bersamaan mereparasi beberapa kapal.
2. Perawatan dock tipe ini lebih sedikit, yang meliputi :
 - a. Winch dengan elektro motornya
 - b. Steel wire rope (kawat baja)
 - c. Rantai bajanya sendiri

Kerugiannya

1. Hanya dapat untuk reparasi kapal kecil dan sedang
2. Merupakan bangunan tetap tidak dapat dipindah – pindahkan.

5.2. Latihan :

Tugas kelompok untuk mengadakan pengamatan tentang jenis dan cara kerjanya sarana yang dimiliki oleh sebuah galangan kapal, kemudian membuat laporan,

diketik 1,5 spasi pada kertas ukuran kuarto dan dikumpulkan dua minggu setelah pokok bahasan ini selesai.

6. Soal :

1. Galangan Kapal daerah terbatas atau tertutup biasanya digunakan untuk membangun atau memperbaiki kapal – kapal yang berukuran kecil atau sedang karena landasan bangunannya hanya dapat dibangun dengan sistem melintang.
2. Galangan kapal terbuka hanya digunakan untuk membangun atau memperbaiki kapal-kapal yang berukuran besar karena landasannya mempunyai sistem memanjang.
3. Perusahaan *Fully Comprihensive* harus mampu membuat peralatan navigasi dan perlengkapan penangkapan, seperti : pesawat radio, fish finder, dan eco sounder karena merupakan perusahaan pembuat kapal yang membuat hasil – hasil produksi sendiri dan tidak tergantung pada perusahaan.
4. Graving dock lebih menguntungkan jika dipakai untuk memperbaiki kapal karena letaknya di tepi laut.
5. Cara kerja landasan tarik melintang/membujur mempunyai cara yang sama karena peralatan yang dipakai tidak berbeda.
6. Landasan tarik dapat dipakai lebih dari satu kapal dengan ukuran yang berbeda – beda dalam waktu yang bersamaan karena mempunyai ukuran yang cukup besar
7. Persiapan kapal sebelum naik dock tarik tidak sama dengan persiapan jenis lain karena disini sangat diperlukan ketelitian dalam proses pengedockan.
8. Di dalam menaikkan/menurunkan kapal pada dock tarik tidak perlu memperhatikan pasang surut air laut karena untuk mengetahui posisi kapal telah menggunakan penyelam.
9. Waktu penurunan kapal pada landasan tarik harus menunggu air surut karena tidak dilengkapi derek.
10. Synchronlift dray dock lebih menguntungkan bila dibanding yang lain karena pada sisten ini dapat memperbaiki beberapa kapal dalam waktu yang bersamaan

7. Rangkuman

Galangan kapal adalah suatu bangunan atau tempat yang terletak di tepi laut atau kanal /sungai yang berfungsi sebagai tempat untuk pembangunan dan mereparasi kapal maupun alat – alat apung lainnya.

Galangan kapal dapat dibedakan atas letak atau tempat galangan berada serta dapat pula dibedakan atas fungsinya serta organisasi produksinya.

Berdasarkan letak , galangan kapal dikelompokkan menjadi :

galangan kapal daerah terbuka dan galangan kapal daerah tertutup/terbatas

Galangan kapal daerah terbuka adalah suatu galangan kapal yang dibangun menghadap langsung ke perairan terbuka sedangkan galangan kapal tertutup merupakan suatu galangan kapal yang dibangun di tepi sungai atau kanal dan mempunyai daerah perairan atau daerah pengapungan yang terbatas dan biasanya digunakan untuk membangun atau mereparasi kapal –kapal yang berukuran kecil atau sedang sebagai contoh kapal –kapal ikan.

Berdasarkan fungsinya, galangan kapal dikelompokkan menjadi :

- 1) Perusahaan kapal yang digunakan hanya untuk pembangunan kapal–kapal baru (*ship building*),
- 2) Perusahaan kapal yang bergerak dalam bidang perbaikan kapal (*ship repairing*),
- 3) Perusahaan kapal yang bergerak dalam bidang pembangunan maupun perbaikan kapal.

Perusahaan galangan dalam menjalankan aktivitasnya membutuhkan suatu sarana diantaranya adalah landasan dan dock. Jenis sarana dan dock yang harus ada sangat tergantung pada letak dan fungsi dari perusahaan tersebut. Ada dua macam landasan, yaitu landasan miring dan landasan datar. Masing-masing mempunyai karakteristik sendiri-sendiri. Sedangkan dock dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu : dock kolam, dock apung, landasan tarik, dan *synchrolift dray dock*. Masing-masing juga mempunyai karakteristik, cara kerja, dan kelebihan serta kekurangan yang berbeda

8. Kunci :

1. A
2. E
3. D
4. B
5. A
6. E
7. D
8. D
9. C
10. A

9. Referensi

1. I Gusti Made S, dan Juswan Jusuf S, 1982. Teori Bangunan Kapal. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
2. Nomura, M dan T Yamasaki, 1977. Fishing Technique. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
3. Mochamad Bakri, 1989. Teknologi Galangan Kapal. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

BAB IX

JENIS-JENIS KAPAL PERIKANAN

1. Pendahuluan

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa kapal perikanan dapat dibedakan berdasarkan alat penggerak, fishing ground, alat tangkap yang digunakan maupun yang lainnya. Bab IX ini akan membicarakan kapal perikanan berdasarkan alat tangkap yang digunakan dan istilah yang sering digunakan adalah dengan memberi akhiran "er" pada alat tangkapnya, seperti : Kapal Purse Seine disebut juga Purse Seiners, sedangkan untuk Kapal Trawl adalah Trwlers, dan sebagainya.

Dilihat dari macam alat tangkap yang digunakan maka tata letak dan bentuk geladak kapal berbeda-beda, dan hal ini sangat di perlukan untuk membantu kelancaran dalam operasional penangkapan ikan dilaut. Disamping itu geladak harus cukup kuat untuk menopang keberadaan alat tangkap, hasil tangkapan dan penanganannya serta harus mampu pula menjaga keselamatan dan kenyamanan kerja.

Kapal perikanan harus pula memiliki palka yang cukup besar sehingga dapat menampung hasil tangkapan secara optimum, mesin dengan kekuatan cukup besar untuk menggerakkan kapal, baik saat operasi penangkapan berlangsung maupun tidak serta memiliki tangki bahan bakar yang cukup besar untuk menampung bahan bakar yang dibutuhkan selama jangka waktu operasi penangkapan berlangsung sampai kembali ke pelabuhan.

Bab IX ini akan membahas tentang :

- a. Gambaran umum beberapa jenis kapal perikanan
- b. Susunan deck beberapa jenis kapal perikanan
- c. Tata letak palkah dan ruangan mesin untuk beberapa jenis kapal perikanan

2. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mahasiswa membaca dan mengikuti pembicaraan ini, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui karakteristik beberapa jenis kapal perikanan.

3. Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mengikuti pembicaraan ini mahasiswa diharapkan mampu :

1. Menjelaskan gambaran umum Purse seiners, Trawlers, Long liners, dan Pole and Line Fishing.
2. Membedakan susunan deck pada Trawlers, Purse Seiners, Long Liners, dan Pole and Line Fishing
3. Membedakan tata letak palkah dan ruang mesin untuk Trawlers, Purse Seiners, Long Liners, dan Pole and Line Fishing.

4. Sub pokok –bahasan : Gambaran Umum Beberapa Jenis Kapal Perikanan

4.1. Uraian Penjelasan dan Contoh

Kapal Purse Seine (*Purse Seiners*)

Kapal Purse Seine adalah yang secara khusus dirancang untuk digunakan menangkap ikan dengan alat tangkap jenis Purse seine atau sering juga disebut pukot cicin, kapal ini sekaligus digunakan untuk menyimpan, mendinginkan dan mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Tujuan utama penangkapan dengan purse seine adalah yang ikan jenis pelagis seperti ikan kembung, layang, tongkol dan cakalang yang selalu bermigrasi dalam bentuk kelompok (*schooling*). Kapal purse seine di Indonesia pada umumnya rumah kemudi terletak di bagian tengah kapal ke arah haluan dan mesin penggerak di belakang, pengoperasian alat tangkap dilakukan di atas deck bagian buritan kapal dan setelah selesai diletakkan di atas deck kapal di belakang rumah kemudi, sehingga diperlukan ruang kerja (*work area*) di belakang rumah kemudi yang luas. Untuk kapal purse seine yang beroperasi lebih dari satu hari harus dilengkapi dengan ruang akomodasi para ABK

Kapal –kapal ini biasanya dilengkapi dengan alat bantu penangkapan seperti *power block* yang berfungsi membantu menarik jaring dari dalam air ke atas deck kapal kemudian. *purse seine winch, skif boat, Eco sounder, fish Finder, GPS, lampu/rumpon*, dan lain sebagainya.

Kapal Long Line (Long Liners)

Kapal longline kapal secara khusus dirancang untuk menangkap ikan dengan alat tangkap jenis *Long line* atau sering juga disebut *rawai* dan sekaligus untuk menyimpan, mendinginkan, dan mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Kapal long line yang berukuran 30 – 100 GT pada umumnya dioperasikan untuk menangkap ikan jenis tuna dengan hasil sampingan ikan cucut, sehingga sering pula kapal tersebut disebut kapal tuna *long line*

Kapal *long line* di Indonesia pada umumnya rumah kemudi terletak dibagian tengah kapal kearah buritan. Tali temali beserta mata pancingnya (hook) dikemas dalam satu kesatuan yang disebut “basket” disimpan di gudang alat tangkap dan biasanya terletak di atas deck di belakang ruang kemudi. Bagian alat tangkap lainnya, seperti pelampung, diletakkan di atas gudang alat tangkap yang bentuknya bak terbuka, sedangkan radio buoy umumnya diletakkan diatas rak-rak yang dibuat di sisi kanan bangunan di atas deck. Mengingat hasil tangkapannya yang banyak maka penanganannya dikerjakan di atas deck depan rumah kemudi arah haluan deck, pekerjaan tersebut meliputi mematikan ikan, membuang insang dan isi perut sehingga diperlukan area kerja (work area) yang luas dan terletak dilantai deck bagian haluan.

Tiap kapal *longline* minimal dilengkapi dengan *line hauler* yang berfungsi untuk membantu menarik *main line* saat *hauling* dan alat bantu penangkapan lainnya adalah *conveyor belt* yang fungsinya untuk memindahkan basket dari tempat *hauling* ke tempat penyimpanan di bagian buritan kapal. selain itu diperlukan juga echo sounder, fish finder, dan GPS, agar operasi penangkapan menjadi lebih efektif.

Kapal Trawl (Trawlers)

Kapal *Trawl* adalah kapal yang secara khusus dirancang dan di bangun untuk menangkap ikan dengan alat tangkap jenis *trawl* atau sering juga disebut sebagai Pukat Harimau dan sekaligus digunakan untuk menyimpan, mendinginkan, dan mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Tujuan utama penangkapan adalah udang dengan hasil sampingan ikan demersal, sehingga sering pula disebut sebagai kapal pukat udang. Kapal trawl di Indonesia umumnya memiliki rumah kemudi di bagian tengah agak ke depan arah ke haluan. Alat tangkap

(jaring dan perlengkapannya) dikemas dalam satu kesatuan disimpan dalam gudang alat tangkap yang terletak di atas deck, dibelakang ruang kemudi. Selain gudang, kapal ini dilengkapi juga dengan ruang akomodasi untuk anak buah kapal (ABK).

Tiap kapal trawl seharusnya dilengkapi dengan *trawl winch* yang berfungsi untuk membantu menarik saat hauling, kemudian rigg, derek boom, serta Echo sounder.

Kapal Pole and Liner (Pole and Line Fishing)

Kapal *pole and line* adalah kapal yang dibangun secara khusus digunakan untuk menangkap ikan dengan alat penangkapan jenis pole and line atau sering juga disebut dengan *huhate*, dan sekaligus digunakan juga untuk menyimpan, mendinginkan, dan mengangkat hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Tujuan utama penangkapan ikan dari Kapal pole and line yang berukuran 30 – 100 GT adalah jenis cakalang (*skipjack*) dan ikan tuna jenis *yellow fin* tuna (*madhidhang*), sehingga sering pula kapal disebut sebagai kapal *skipjack pole and line*.

Pole and line di Indonesia untuk kapal yang berukuran 30-100GT biasanya terdiri dari pole atau *joran* dari bamboo atau *fiber glass*, tali berikut hook atau mata pancing, dan umpan palsu dikemas dalam satu kesatuan yang disebut dengan disimpan di gudang alat tangkap yang umumnya terdapat di atas deck belakang rumah kemudi. Selain gudang alat tangkap kapal ini dilengkapi pula dengan ruang akomodasi ABK.

Kapal pole and line mempunyai kekhususan tersendiri dalam desainnya yakni adanya flying deck dan bak umpan hidup. Kedua bagian ini merupakan bagian yang sangat penting bagi kelayaan dan kesuksesan operasi penangkapan ikan. Hasil tangkapan ditangani di atas deck kapal depan rumah kemudi arah haluan. Mengingat ukuran ikan hasil tangkapan relatif sedang sampai besar dan jumlahnya cukup banyak maka lantai deck di bagian haluan tepatnya di depan rumah kemudi memiliki ruang yang cukup luas.

Tiap kapal pole and line minimal dilengkapi dengan flying deck (pila-pila) yang digunakan sebagai tempat duduk para pemancing, letaknya dibagian haluan dan buritan, pipa penyemprot air atau (spray water) yang terdapat di bawah pila-pila dan sepanjang pila-pila baik yang ada di buritan maupun yang ada di haluan,

penyemprotan menggunakan pompa air serta dilengkapi pula dengan bak umpan hidup.

4.2. Latihan

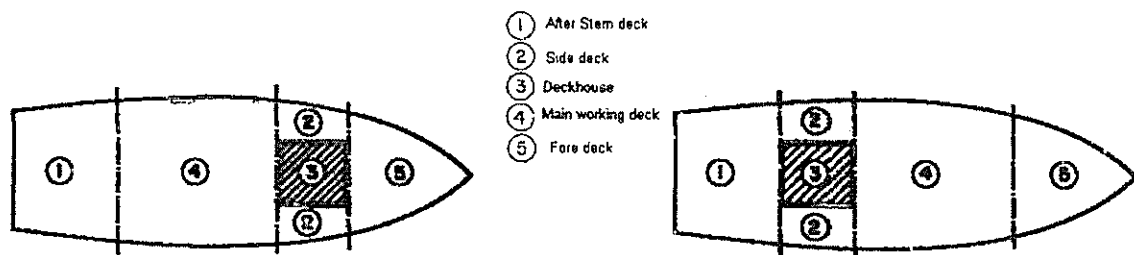
Tugas perorangan, pengamatan di lapangan dengan memilih salah satu jenis kemudian catat jenis dan tata letak alat tangkap serta alat bantu penangkapannya.

5. Sub-pokok Bahasan : Susunan Deck Kapal Perikanan

5.1. Uraian Penjelasan dan Contoh

Dilihat dari susunan/tata letak alat tangkap maupun aktivitas di atas deck pada berbagai jenis kapal perikanan yang ada di Indonesia adalah sama, sebagai contoh adalah peletakkan alat tangkap yang kesemuanya diletakkan di belakang ruang kemudi dan untuk aktivitas penanganan hasil tangkapan dilakukan di atas deck depan ruang kemudi atau bagian haluan kapal. Berdasarkan aktivitas yang dilakukan di atas deck maka pada umumnya deck dapat dibagi menjadi lima area utama, yaitu :

- a. Aft atau stern deck
- b. Side decks
- c. Deckhouse
- d. Main working deck
- e. Fore deck

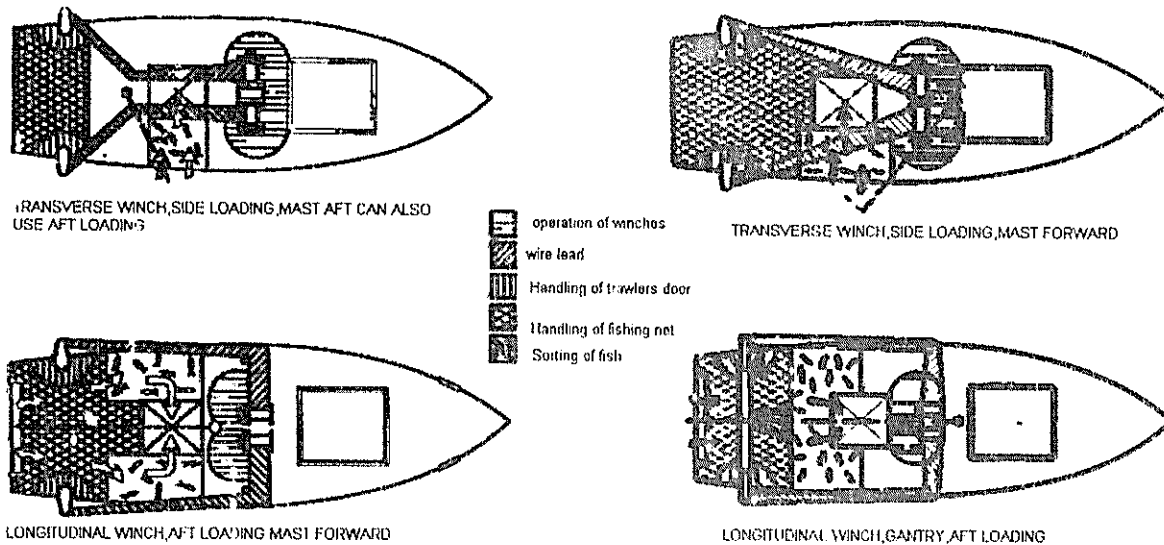


Gambar 46. Tata Letak Kegiatan Di Deck Untuk Kapal Dengan Deckhouse di Depan Dan Di Belakang.

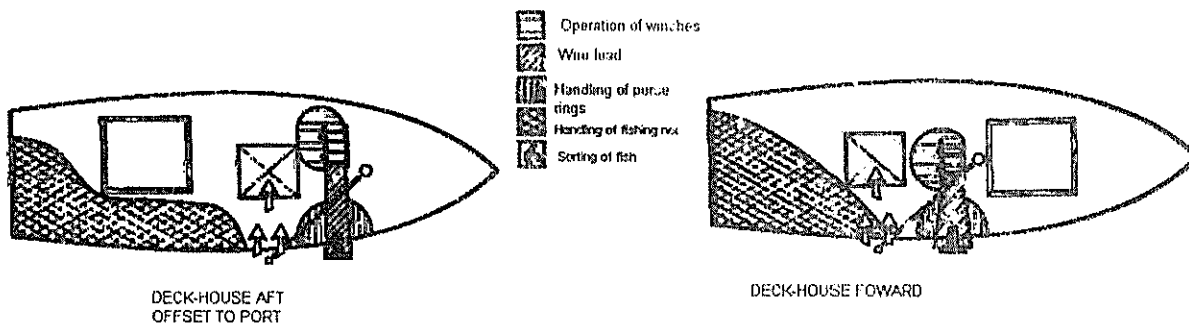
Pada gambar 46 menunjukkan deckhouse dapat diletakkan di depan (house forward) atau di belakang (house aft). Pada kapal-kapal tradisional kegiatan-

kegiatan utama biasanya dilakukan di atas deck. sehingga diperlukan deck yang luas. Kegiatan tersebut antara lain adalah penarikan alat tangkap, pengoperasian alat bantu penangkapan, seperti winch, perawatan jaring atau alat tangkap lainnya, penanganan hasil tangkapan jangan sampai membebani kapal.

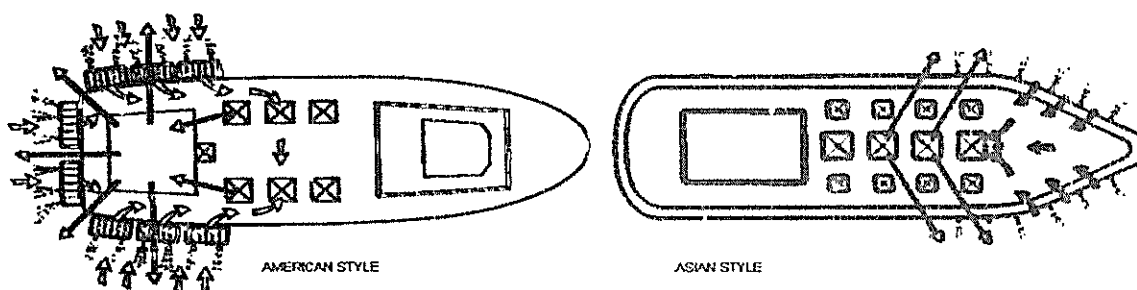
Tata letak aktivitas tersebut pada Trawlers, Purse Seiners, Pole and Line Fishing dan Long Liners dapat dilihat pada gambar 47 sampai 50.



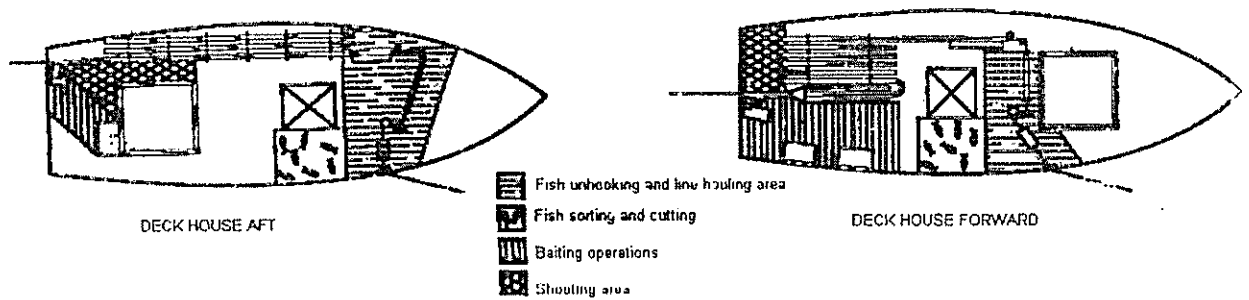
Gambar 47. Tata Letak Kegiatan di Kapal Trawlers



Gambar 48. Tata Letak Kegiatan di Kapal Purse Seiner



Gambar 49. Tata Letak Kegiatan di Kapal Pole and Line Fishing



Gambar 50. Tata Letak Kegiatan di Kapal Long Liners

5.2. Latihan

Tugas perorangan buatlah kajian tentang tata letak atau distribusi aktivitas di deck dari hasil pengamatan pada sub pokok bahasan sebelumnya.

6. Sub-pokok Bahasan : Tata Letak Palkah Dan Ruang Mesin

6.1. Uraian Penjelasan dan Contoh

Layout palkah ditentukan oleh type dan spesies ikan yang menjadi sasaran, dari yang mempunyai ukuran besar hasil tangkapan pole and line, ikan demersal yang berukuran hasil tangkapan bottom trawl sampai hasil tangkapan yang jumlahnya banyak dari purse seine dan mid water trawl. Selain itu lamanya trip juga ikut menentukan.

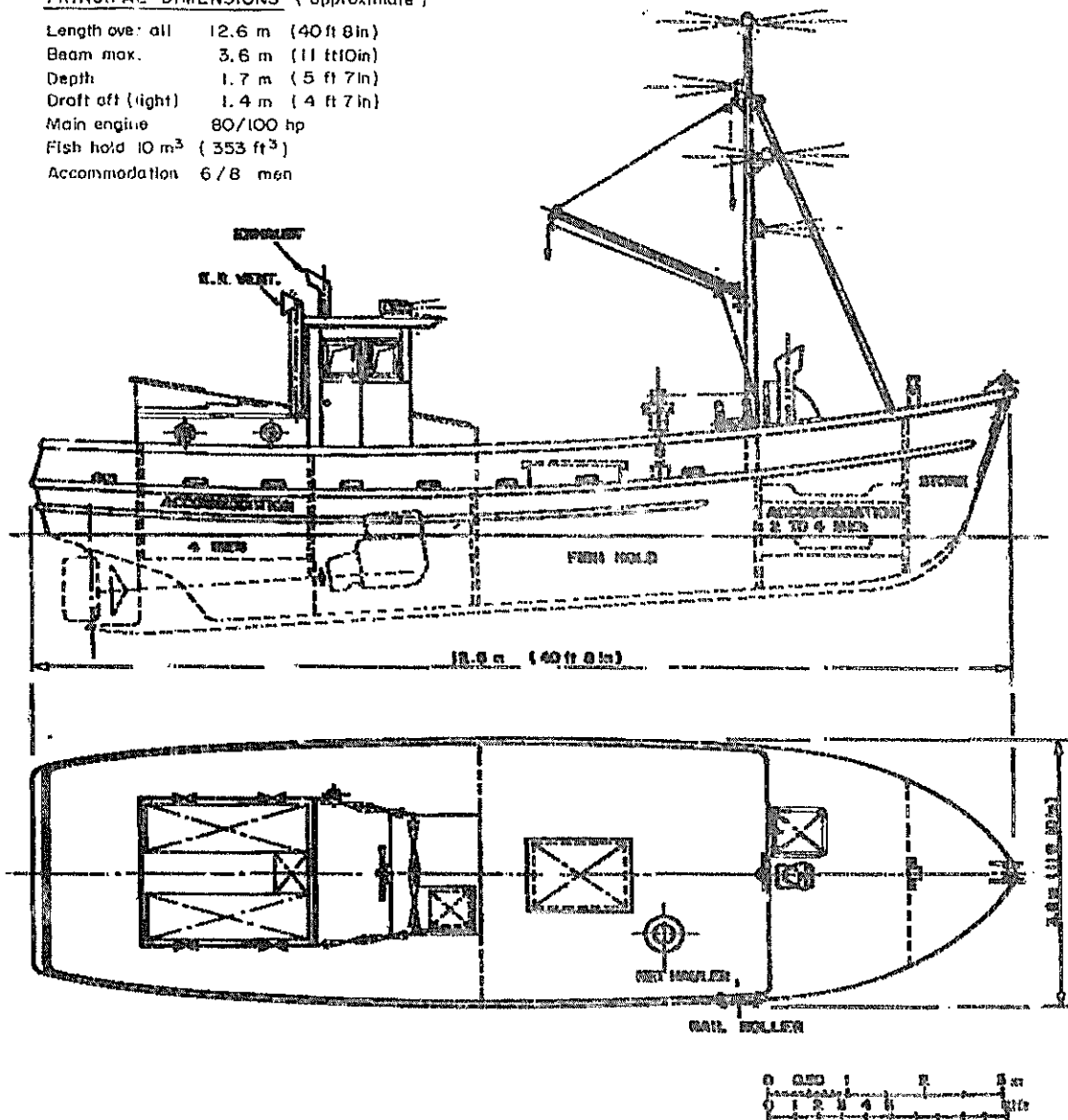
Ruang mesin pada kapal perikanan bisa terletak di depan, di tengah atau di belakang. Posisi ruang mesin akan berpengaruh terhadap ukuran palkah yang dapat dibuat dan mempunyai pengaruh juga terhadap stabilitas kapal. Posisi ruang mesin yang ada di depan akan menambah gerak pada saat kapal mengalami angguk (pitching) dan membutuhkan lubang yang menuju ke palkah tetapi memberikan lokasi palkah yang lebih baik. Apabila ruang mesin ada di belakang maka ukuran palkah menjadi kecil dan berpengaruh juga terhadap trim. Macam-macam layout ruang mesin dalam hubungannya dengan palkah dan ruang akomodasi dapat dilihat pada gambar 51, 52, dan 53.

HAND / LONGLINE

And gill netter

PRINCIPAL DIMENSIONS (approximate)

Length over all 12.6 m (40 ft 8 in)
Beam max. 3.6 m (11 ft 10 in)
Depth 1.7 m (5 ft 7 in)
Draft off (ight) 1.4 m (4 ft 7 in)
Main engine 80/100 hp
Fish hold 10 m³ (353 ft³)
Accommodation 6/8 men



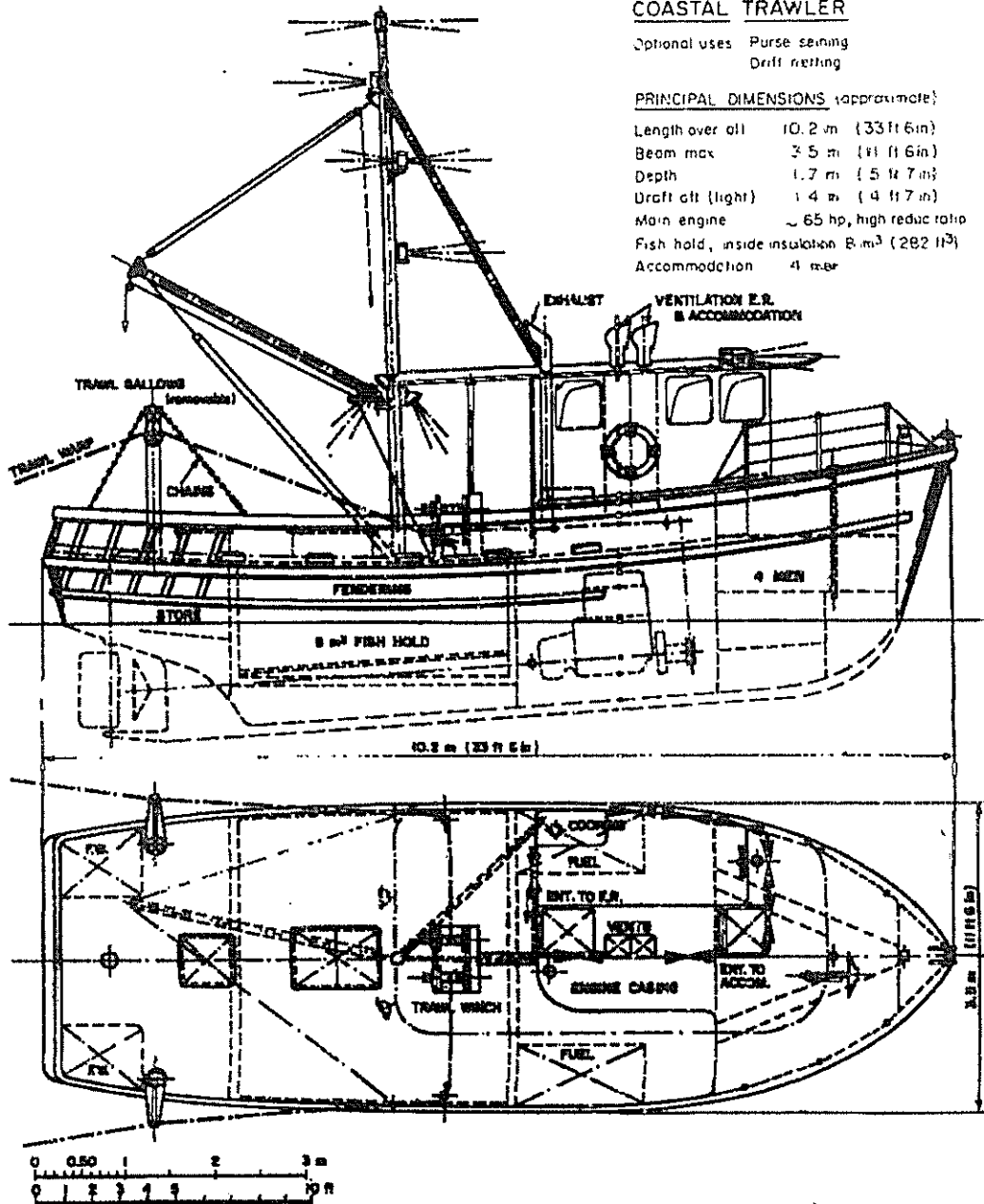
Gambar 51. Kapal Dengan Ruang Mesin di Tengah

COASTAL TRAWLER

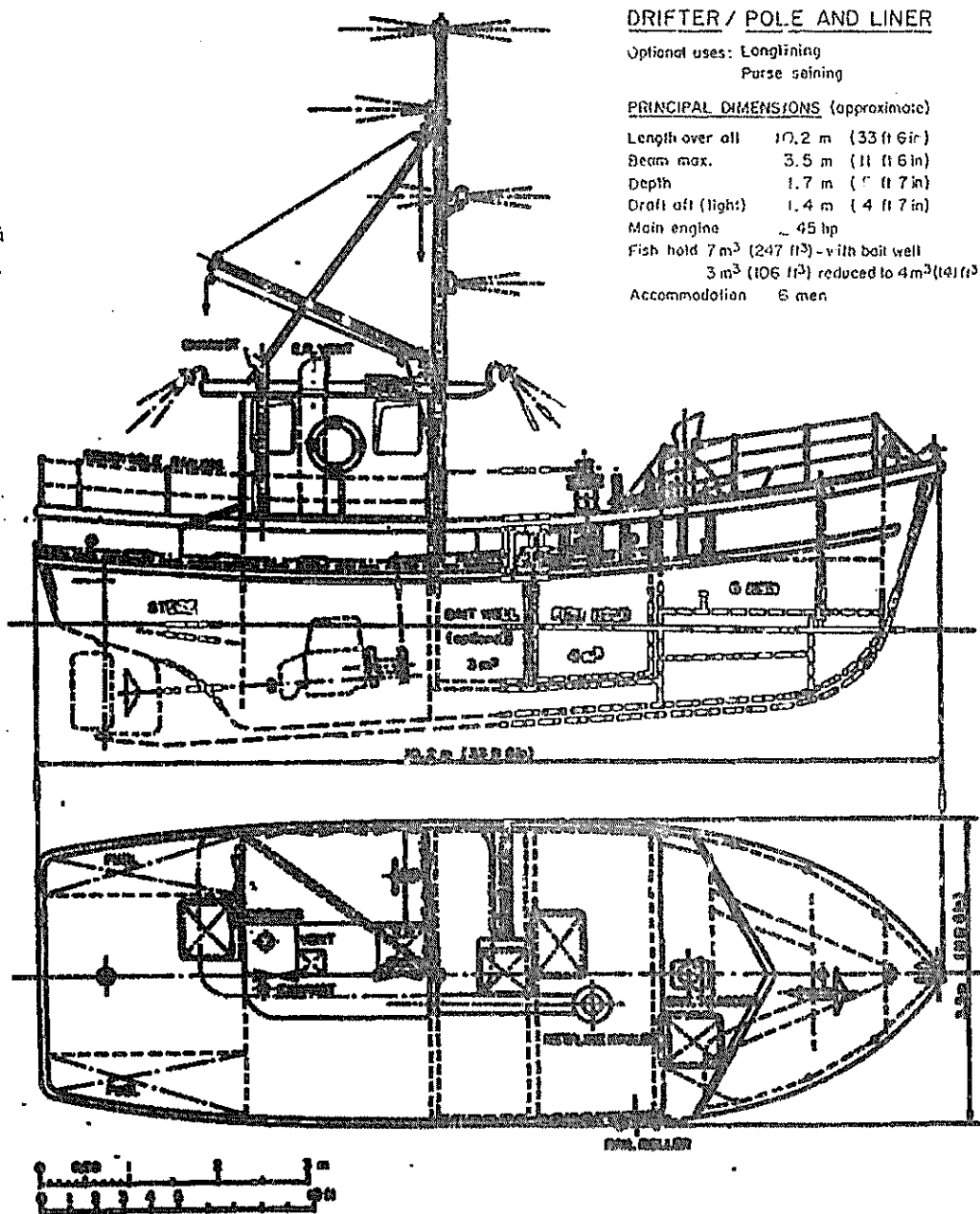
Optional uses: Purse seining
Drift netting

PRINCIPAL DIMENSIONS (approximate)

Length over all 10.2 m (33 ft 6 in)
Beam max 3.5 m (11 ft 6 in)
Depth 1.7 m (5 ft 7 in)
Draft aft (light) 1.4 m (4 ft 7 in)
Main engine ~ 65 hp, high reduction
Fish hold, inside insulation 8 m³ (282 ft³)
Accommodation 4 men



Gambar 52. Kapal Dengan Ruang Mesin Di Depan



Gambar 53. Kapal Dengan Ruang Mesin Di Belakang.

6.2. Latihan

Tugas perorangan menggambar tata letak ruang mesin, palkah dan ruang akomodasi.

7. Soal

1. Tata letak dan bentuk geladak kapal harus sesuai dengan alat tangkap yang digunakan karena dan hal ini sangat di perlukan untuk membantu kelancaran dalam operasional penangkapan ikan dilaut.
2. Kapal perikanan harus memiliki palkah yang besar karena besarnya palkah dapat ditentukan dari perkiraan jumlah tangkapan
3. Deck/geladak kapal perikanan harus luas tidak perlu kuat karena hampir seluruh aktivitas di lakukan di atas deck
4. Pada purse seiners dibutuhkan ruang kerja (work area) di belakang kemudi yang luas karena pada umumnya lama tripnya lebih dari satu hari
5. Pada umumnya ruang mesin purse seiner di Indonesia terletak di deck bagian depan karena pengoperasian alat dilakukan di bagian buritan (belakang) kapal.
6. Penanganan hasil tangkapan pada Long Liner dikerjakan di atas deck belakang rumah kemudi arah buritan deck karena pekerjaan tersebut meliputi mematkan ikan, membuang insang dan isi perut.
7. Tiap kapal trawl seharusnya dilengkapi dengan *trawl winch* yang berfungsi untuk membantu menarik saat hauling.
8. Tiap kapal long line harus dilengkapi dengan flying deck karena dapat dapat digunakan sebagai tempat duduk para pemancing.
9. Ruang mesin pada kapal perikanan bisa terletak di depan, di tengah atau di belakang karena posisi ruang mesin tidak akan berpengaruh terhadap ukuran palkah maupun stabilitas kapal.
10. Ruang mesin di belakang maka ruang untuk palkah menjadi besar karena tidak akan mempengaruhi trim

8. Rangkuman

Purse seiners, Trawlers, Long liners, Pole and Line Fishing merupakan beberapa contoh kapal perikanan yang dibedakan berdasarkan alat tangkap yang dipergunakan. Berbeda metoda atau alat tangkapnya maka berbeda pula karakteristik yang harus dipenuhi oleh sebuah kapal perikanan diantaranya : satabilitas, kecepatan, olah gerak, dan lain sebagainya. Selain ukuran utama, perbandingan ukuran utama, koefisien bentuk kapalnya maka kondisi kapal dipengaruhi pula oleh pengaturan atau tata letak ruangan baik di atas maupun di bawah deck.

Hampir semua kegiatan/aktivitas penangkapan dari pengoperasian alat tangkap, penarikan alat tangkap sampai penanganan hasil tangkapan ikan dikerjakan di atas deck sehingga diperlukan pengaturan yang baik untuk menjaga kelancaran, keselamatan, dan kenyamanan kerja. Berdasarkan aktivitas yang dilakukan di atas deck maka pada umumnya deck dapat dibagi menjadi lima area utama, yaitu :

- a. Aft atau stern deck
- b. Side decks
- c. Deckhouse
- d. Main working deck
- e. Fore deck

Pengaturan ruang di bawah deck diantara adalah pengaturan ruang untuk palkah dan ruang mesin. Layout palkah ditentukan oleh type dan spesies ikan yang menjadi sasaran, serta lamanya trip.

Ruang mesin pada kapal perikanan bisa terletak di depan, di tengah atau di belakang. Posisi ruang mesin akan berpengaruh terhadap ukuran palkah yang dapat dibuat dan mempunyai pengaruh juga terhadap stabilitas kapal. Apabila di depan akan memperbesar angguk (pitching) dan apabila di belakang akan mempengaruhi trim.

9. Kunci

1. A
2. B
3. D
4. B
5. D
6. D
7. A
8. D
9. C
10. E

10. Referensi

1. Fyson, John. 1985. Publish by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations by Fishing News Book Ltd. Farnham, Surrey, England.
2. Biro Klasifikasi Indonesia .1996 . Buku Peraturan Klasifikasi Dan Konstruksi Kapal Laut Peraturan Kapal Kayu