

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. PENGARUH PENGATURAN MUATAN (stowage)

Penengaruh pengatur muatan (stowage) di atas kapal, terhadap stabilitas merupakan tugas pokok bagi perwira deck, dimana stabilitas kapal adalah kemampuan sebuah kapal untuk kembali tegak semula, setelah kapal mengalami kemiringan yang di akibatkan gaya-gaya dari luar kapal seperti (ombak, angin), selain itu juga mencegah terjadinya kemiringan yang di akibatkan oleh gaya-gaya dari dalam kapal seperti pengaturan muatan yang menyebabkan kondisi stabilitas negatif, atau penempatan muatan yang tidak seimbang terhadap center line seperti pemuatan terkonsentrasi di bagian atas (tabahan muatan di deck), atau kelalaian muatan di kapal tidak diikat kuat (di-lashing). Sehingga bila mengalami cuaca buruk di laut lepas, maka muatan akan bergeser dan akan mengalami kemiringan tetap yang akan membahayakan bagi keselamatan kapal secara keseluruhan.

PRINSIP- PRINSIP PEMUATAN

Dalam pelaksanaan pemuatan maka harus memperhatikan prinsip – I muatan prinsip

pemuatan antara lain:

1. Melindungi Kapal.

Dalam melindungi kapal yang berkaitan dengan muatan adalah cara pembagian muatan itu sendiri di dalam ruang muat, yaitu :

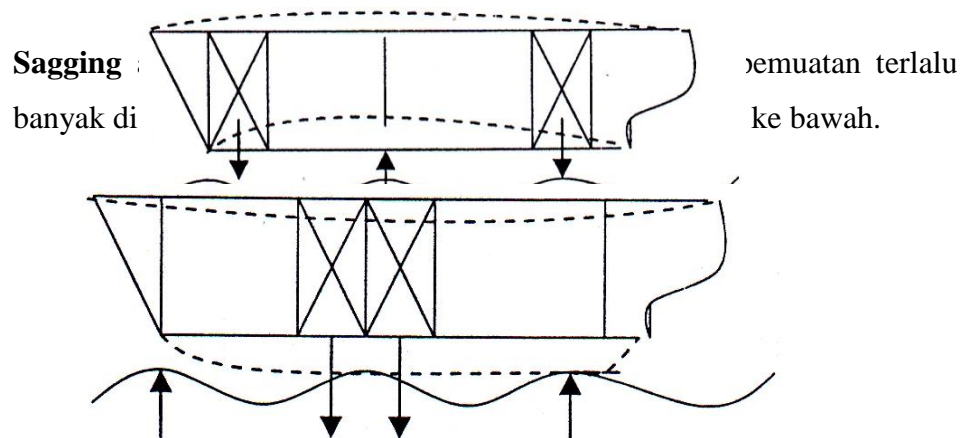
a. Pembagian muatan secara vertical

Pembagian muatan secara vertical dapat menyebabkan terjadinya stabilitas positif yang kaku atau langsar dan dapat pula memiliki stabilitas yang negative. Hal ini sangat tergantung pada konsentrasi berat muatan di bagian atas atau bawah.

b. Pembagian muatan secara horizontal

Pembagian muatan secara horizontal dapat berakibat pula terjadinya Hogging dan Sagging .

Hogging adalah Kondisi muatan di mana konsentrasi muatan terlalu banyak di ujung depan dan ujung belakang . (melengkung ke atas).



c. Pembagian muatan secara transversal / melintang kapal

Pembagian muatan secara transversal akan mengakibatkan kapal miring ke salah satu sisi apabila berat sebelah , oleh sebab itu hendaknya di bagi rata kanan / kiri center line , akan mempengaruhi periode oleng kapal.

2. Melindungi Muatan

Seperti telah kita ketahui bahwa tanggung jawab pihak kapal untuk membawa muatan adalah “ From Sling To Sling “Artinya sejak muatan di angkut di atas dermaga pelabuhan muat hingga muatan tersebut di lepas di atas dermaga pelabuhan bongkar, maka selama waktu itu pula merupakan tanggung jawab pihak kapal . Oleh sebab itu perwira muatan harus merawat dan menjaga muatan tersebut dari hal – hal sebagai berikut :

- a. Pengaruh keringat muatan / keringat kapal / kebocoran.
- b. Pengaruh gesekan antara muatan yang satu dengan yang lainnya / kulit kapal.
- c. Pengaruh pemanasan / panas dari kamar mesin / cuaca dan lain –lain
- d. Pengaruh akibat dari pada pencurian.

Hal – hal tersebut dapat diatasi dengan cara **pemisahan** yang sempurna dan penggunaan **dunnage** / penerapan.

3. Melindungi Buruh dan Anak buah kapal .

Buruh yang bekerja harus menggunakan alat –alat keselamatan seperti:helm , masker , sarung tangan , safety shoes , demikian juga perwira jaga dan ABK , di tempat tempat yang memungkinkan orang jatuh harus di pasang tali pengaman di gunakan untuk lalu lalang orang karena dapat berakibat orang tersebut kejatuhan muatan .

4. Penggunaan ruang muat semaksimal mungkin

Pengusahaan tehnik pemuatan sehubungan dengan adanya ruang rugi (Broken stowage). Dan untuk mengatasi hal – hal tersebut di atas maka di lakukan usaha untuk melakukan Broken stowage :

- a. Pemilihan ruang muat sesuai dengan bentuk muatan itu sendiri
- b. Pengisian filler cargo ke dalam ruang – ruang rugi .
- c. Pemilihan buruh yang terampil

5. Pemuatan / Pembongkaran dapat di laksanakan dengan cepat , teratur dan sistematis

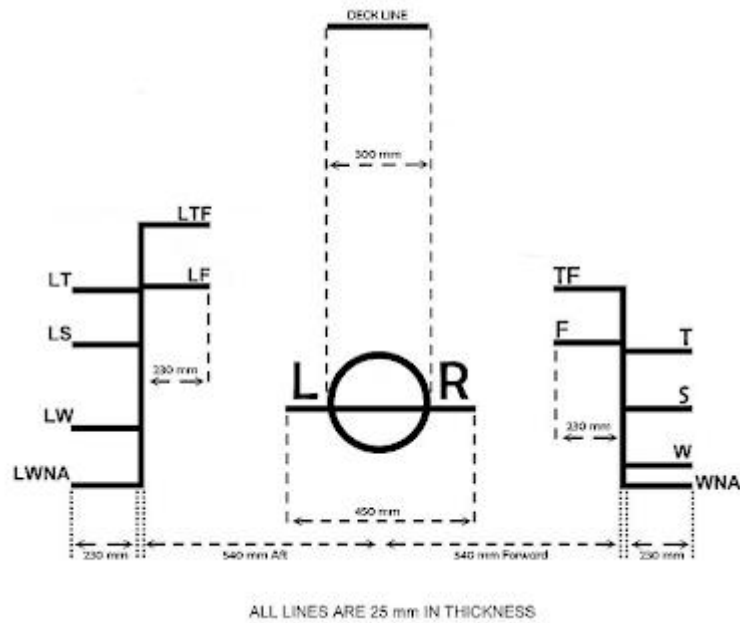
Hal –hal yang perlu di perhatikan dalam pemuatan antara lain :

- a. Mencegah adanya “LONG HACTH “ artinya penumpukan muatan hanya pada satu ruang muat saja sehingga akan berakibat pemuatan / pembongkaran menjadi lebih lama

- b. Mencegah terjadinya “ OVER STOWAGE “ artinya muatan yang seharusnya di bongkar di pelabuhan tersebut namun karena tertutup oleh muatan pelabuhan berikutnya maka pembongkarannya menjadi terlambat .
- c. Mencegah adanya “ OVER CARRIAGE “ artinya muatan yang terbawa ke pelabuhan berikutnya di karenakan pemberian tanda kurang jelas .

2.2. PENGERTIAN DAN PENERAPAN PLIMSOL MARK

Tanda plimsoll merupakan garis horizontal yang menembus lingkaran. Tanda ini dicantumkan tegak lurus dibawah tengah – tengah garis geladak sedemikian rupa sehingga jarak antara dari sisi atas kedua garis sama dengan Lambung Timbul Musim Panas (Freeboard Summer). adapun ketebalan garis - garis pada tanda plimsoll tersebut adalah setebal 25 mm. Disamping dari tanda plimsoll terdapat beberapa garis lambung timbul yang menunjukkan tinggi maksimum garis muat bagi keadaan tertentu sesuai dengan daerah pelayaran dimana kapal tersebut berada dan dengan sendirinya dapat diketahui batasan maksimum daya angkut kapal itu demi untuk menjaga keamanan kapal, muatan dan keselamatan jiwa manusia dilaut. Tanda – tanda dan singkatan pada Jarak antara Tanda – tanda pada Plimsoll mark : Plimsoll mark : TF = Tropical Fresh Water F = Fresh Water Jarak S – T = 1/48 bagian sarat summer W = Winter Jarak S – W = 1/48 bagian sarat summer S = Summer Jarak S – F = Fresh Water Allowance (FWA) T = Tropik Jarak T – TF = Fresh Water Allowance (FWA) WNA = Winter North Atlantic



FRESH WATER ALLOWANCE adalah besarnya perubahan sarat kapal yang terjadi jika kapal yang mengapung disuatu perairan laut yang memiliki berat jenis 1025 kg/m^3 , berpindah tempat ke perairan yang memiliki berat jenis 1000 kg/m^3 atau sebaliknya. $FWA = W / 40 \text{ TPC W} = \text{Displacement pada sarat Summer (Summer Displacement) TPC} = \text{Ton per centimeter immersion}$

DOCK WATER ALLOWANCE adalah besarnya perubahan sarat kapal yang terjadi jika kapal yang mengapung disuatu perairan laut yang memiliki berat jenis 1025 kg/m^3 , berpindah tempat ke perairan yang memiliki berat jenis lebih besar dari 1000 kg/m^3 tetapi kurang dari 1025 kg/m^3 atau sebaliknya. Contoh : 1). Jika diketahui sarat summer 6.5 meter. Hitunglah berapa sarat tropic Jawab : Sarat summer = 6.500 meter Koreksi S – T ($1/48 \times 6.5$) = 0.135 meter + Sarat Tropic = 6.635 meter 2).jika diketahui sarat tropic = 7.0 meter. Hitunglah berapa sarat winter ?

Jawab : $T = S + 1/48 S$ $T = 1 + 1/48 S$ $T = 49 S$ $48 S = 48 T = 6.857$ 48
 Sarat Summer = 6.857 meter Koreksi s – w ($1/48 S$) = 0.143 meter (-)
 Sarat Winter = 6.741 meter

2.3. PENGETIAN DAN PERHITUNGAN DRAFT SURVEY

Draft survey adalah menentukan besarnya *Weight of Displacement* atau berat Benaman Kapal pada suatu draft tertentu dengan jalan penilikan Draft kapal.

Apabila berat benaman kapal telah diketahui maka bias kita hitung berat muatan yang telah berada diatas kapal.

Seperti kita ketahui bahwa :

Displacement = Berat kapal dalam keadaan kosong kosong + Perlengkapan + Muatan

Berat kapal kosong diketahui dari Blue print kapal yang bersangkutan.

Berat perlengkapan berdasarkan daftar Inventaris yang ada di kapal, serta besarnya *Displacement* dihitung berdasarkan Draft Survey.

Jadi : Berat Muatan = Displacement – (Berat kapal kosong + Perlengkapan)

Berat perlengkapan biasanya dapat kita bagi menjadi dua, yaitu ;

1. Berat perlengkapan yang dapat dihitung, yang beratnya tetap dimana bias disebut “Constant”.
2. Berat perlengkapan yang tidak dapat dihitung beserta lain-lainnya yang tidak dapat dihitung satu persatu.

Misalnya : Perlengkapan ABK dan barang – barang bawaannya dan lain-lain termasuk juga air got yang berada dikapal yang belum dibuang atau tak terhisap oleh pompa.

Besarnya nilai ini sering berubah-ubah dan kesemua berat ini biasa disebut "Others".

Dengan demikian rumus menjadi sbb :

$$\mathbf{Cargo = Displacement - (Light\ ship + Constant + Others)}$$

sederhana dasar-dasar perhitungan Draft Survey dapat dijelaskan seperti yang Secara ditunjukkan pada contoh soal dibawah ini :

Contoh 1

Sebuah tongkang yang berbentuk kotak dengan panjang = 10 meter, Lebar = 5 meter, dalam keadaan kosong sarat muka ~ belakangnya sama rata yaitu 1 meter.

Mengapung di air laut yang BJ=1.025.

Hitunglah berat tongkang tersebut. ?

Jawaban

Perhitungan ;

Berat tongkang = P x L x D x BJ air laut = 10 x 5 x 1 x 1.025 = 51.25 Ton.

(Catatan : 1 M3 air laut = 1.025 Ton).

Contoh 2

Terkait dengan soal No. 1 diatas, pada suatu keadaan pemuatan, tongkang tersebut mempunyai sarat depan 2 meter dan sarat belakang 6 meter. Hitunglah berapa berat muatannya ?

Perhitungan ;

Sarat rata-rata = $(6 + 2) / 2 = 4$ meter

Volume benaman = P x L x D = 10 x 5 x 4 = 200 M3

Berat benaman = 200 x 1.025 = 205 Ton

Berat tongkang kosong = 51.25 Ton .

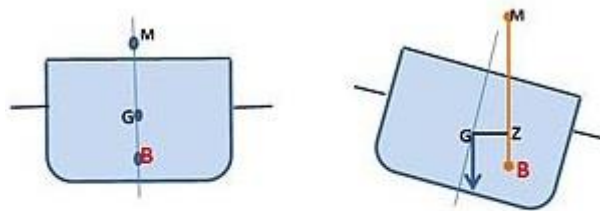
Jadi Berat Muatan = 153.75 Ton

2.4 . DASAR DASAR STABILITAS KAPAL

1) Definisi

Stabilitas Kapal adalah kesetimbangan kapal pada saat diapungkan, tidak miring kekiri atau kekanan, demikian pula pada saat berlayar, pada saat kapal diolengkan oleh ombak atau angin, kapal dapat tegak kembali.

Salah satu penyebab kecelakaan kapal di laut, baik yang terjadi di laut lepas maupun ketika di pelabuhan, adalah peranan dari para awak kapal yang tidak memperhatikan perhitungan stabilitas kapalnya sehingga dapat mengganggu kesetimbangan secara umum yang akibatnya dapat menyebabkan kecelakaan fatal seperti kapal tidak dapat dikendalikan, kehilangan kesetimbangan dan bahkan tenggelam yang pada akhirnya dapat merugikan harta benda, kapal, nyawa manusia bahkan dirinya sendiri. Sedemikian pentingnya pengetahuan menghitung stabilitas kapal untuk keselamatan pelayaran, maka setiap awak kapal yang bersangkutan bahkan calon awak kapal harus dibekali dengan seperangkat pengetahuan dan keterampilan dalam menjaga kondisi stabilitas kapalnya sehingga keselamatan dan kenyamanan pelayaran dapat dicapai.



Pengertian Dasar

Sebuah kapal dapat mengoleng disebabkan karena kapal mempunyai kemampuan untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget yang dikarenakan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja pada kapal.

Beberapa contoh pengaruh luar yang dimaksud adalah: arus, ombak, gelombang, angin dan lain sebagainya. Dari sifat olengnya apakah sebuah kapal mengoleng terlalu lamban, atautkah kapal mengoleng dengan cepat atau bahkan terlalu cepat dengan gerakan yang menyentak-nyentak, atau apakah kapal mengoleng dengan enak, maka dibawah ini akan diberikan pengertian dasar tentang olengan sebuah kapal.

1. Sebuah kapal yang mengoleng terlalu lamban, maka hal ini menandakan bahwa kemampuan untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget adalah terlalu kecil. Kapal yang pada suatu saat mengoleng demikian dikatakan bahwa stabilitas kapal itu kurang atau kerap kali juga disebut bahwa kapal itu “langsar “.
2. Sebuah kapal yang mengoleng secara cepat dan dengan menyentak-nyentak, maka hal itu menandakan bahwa kapal kemampuannya untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget adalah terlalu besar atau kelewat besar. Kapal yang dalam keadaan demikian itu dikatakan bahwa stabilitas kapal itu terlalu besar atau seringkali disebut bahwa kapal itu “Kaku “.
3. Sebuah kapal yang mengoleng dengan “enak “ maka hal itu menandakan bahwa kemampuannya untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget adalah sedang. Kapal yang dalam keadaan demikian itu sering kali disebut sebuah kapal yang mempunyai stabilitas yang “ baik “ Sebuah kapal yang stabilitasnya terlalu kecil atau yang disebut langsar itu untuk keadaan-keadaan tertentu mungkin berakibat fatal, sebab kapal dapat terbalik. Kemungkinan demikian dapat terjadi, oleh karena sewaktu kapal akan menegak kembali pada waktu kapal menyenget tidak dapat

berlangsung, hal itu dikarenakan misalnya oleh adanya pengaruh luar yang bekerja pada kapal, sehingga kapal itu akan menyenget lebih besar lagi. Apabila proses semacam itu terjadi secara terus menerus, maka pada suatu saat tertentu kapal sudah tidak memiliki kemampuan lagi untuk menegak kembali. Jelaslah kiranya bahwa apabila hal itu terjadi, maka sudah dapat dipastikan bahwa kapal akan terbalik.

2) **MACAM-MACAM KEADAAN STABILITAS**

Pada prinsipnya keadaan stabilitas ada tiga yaitu Stabilitas Positif (stable equilibrium), stabilitas Netral (Neutral equilibrium) dan stabilitas Negatif (Unstable equilibrium).

a) **Stabilitas Positif (Stable Equilibrium)**

Suatu keadaan dimana titik G-nya berada di atas titik M, sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas mantap sewaktu menyenget mesti memiliki kemampuan untuk menegak kembali.

b) **Stabilitas Netral (Neutral Equilibrium)**

Suatu keadaan stabilitas dimana titik G-nya berhimpit dengan titik M. Maka momen penegak kapal yang memiliki stabilitas netral sama dengan nol, atau bahkan tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali sewaktu menyenget. Dengan kata lain bila kapal senget tidak ada MP maupun momen penerus sehingga kapal tetap miring pada sudut senget yang sama, penyebabnya adalah titik G terlalu tinggi dan berhimpit dengan titik M karena terlalu banyak muatan di bagian atas kapal.

c) **Stabilitas Negatif (Unstable Equilibrium)**

Suatu keadaan stabilitas dimana titik G-nya berada di atas titik M, sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas negatif sewaktu menyenget tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali, bahkan sudut sengetnya akan bertambah besar, yang menyebabkan kapal akan

bertambah miring lagi bahkan bisa menjadi terbalik. Atau suatu kondisi bila kapal miring karena gaya dari luar, maka timbullah sebuah momen yang dinamakan MOMEN PENERUS/Heiling moment sehingga kapal akan bertambah miring.

3) **TITIK-TITIK PENTING DALAM STABILITAS**

Menurut Hind (1967), titik-titik penting dalam stabilitas antara lain adalah titik berat (G), titik apung (B) dan titik M.

a) **Titik Berat (Centre of Gravity)**

Titik berat (center of gravity) dikenal dengan titik G dari sebuah kapal, merupakan titik tangkap dari semua gaya-gaya yang menekan ke bawah terhadap kapal. Letak titik G ini di kapal dapat diketahui dengan meninjau semua pembagian bobot di kapal, makin banyak bobot yang diletakkan di bagian atas maka makin tinggilah letak titik Gnya.

Secara definisi titik berat (G) ialah titik tangkap dari semua gaya – gaya yang bekerja kebawah. Letak titik G pada kapal kosong ditentukan oleh hasil percobaan stabilitas. Perlu diketahui bahwa, letak titik G tergantung daripada pembagian berat di kapal. Jadi selama tidak ada berat yang di geser, titik G tidak akan berubah walaupun kapal oleng atau mengangguk.

b) **Titik Apung (Centre of Buoyance)**

Titik apung (center of buoyance) di kenal dengan titik B dari sebuah kapal, merupakan titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal yang terbenam dalam air. Titik tangkap B bukanlah merupakan suatu titik yang tetap, akan tetapi akan berpindah-pindah oleh adanya perubahan sarat dari kapal. Dalam stabilitas kapal, titik B inilah yang menyebabkan kapal mampu untuk tegak kembali setelah mengalami senget. Letak titik B tergantung dari besarnya senget kapal (bila senget berubah maka letak titik B akan

berubah / berpindah. Bila kapal menyenget titik B akan berpindah kesisi yang rendah.

c) **Titik Metasentris**

Titik metasentris atau dikenal dengan titik M dari sebuah kapal, merupakan sebuah titik semu dari batas dimana titik G tidak boleh melewati di atasnya agar supaya kapal tetap mempunyai stabilitas yang positif (stabil). Meta artinya berubah-ubah, jadi titik metasentris dapat berubah letaknya dan tergantung dari besarnya sudut senget. Apabila kapal senget pada sudut kecil (tidak lebih dari 150), maka titik apung B bergerak di sepanjang busur dimana titik M merupakan titik pusatnya di bidang tengah kapal (centre of line) dan pada sudut senget yang kecil ini perpindahan letak titik M masih sangat kecil, sehingga masih dapat dikatakan tetap.

Keterangan :

K = lunas (keel)

B = titik apung (buoyancy)

G = titik berat (gravity)

M = titik metasentris (metacentris)

d = sarat (draft)

D = dalam kapal (depth)

CL = Centre Line

WL = Water Line

4) **DIMENSI POKOK DALAM STABILITAS KAPAL**

a) **KM (Tinggi titik metasentris di atas lunas)**

KM ialah jarak tegak dari lunas kapal sampai ke titik M, atau jumlah jarak dari lunas ke titik apung (KB) dan jarak titik apung ke metasentris (BM), sehingga KM dapat dicari dengan rumus :

$$KM=KB+BM$$

Diperoleh dari diagram metasentris atau hydrostatical curve bagi setiap sarat (draft) saat itu.

b) **KB (Tinggi Titik Apung dari Lunas)**

Letak titik B di atas lunas bukanlah suatu titik yang tetap, akan tetapi berpindah-pindah oleh adanya perubahan sarat atau senget kapal., nilai KB dapat dicari :

Untuk kapal tipe plat bottom, $KB = 0,50d$

Untuk kapal tipe V bottom, $KB = 0,67d$

Untuk kapal tipe U bottom, $KB = 0,53d$

dimana $d =$ draft kapal

Dari diagram metasentris atau lengkung hidrostatik, dimana nilai KB dapat dicari pada setiap sarat kapal saat itu (Wakidjo, 1972).

c) **BM(JarakTitikApungkeMetasentris)**

BM dinamakan jari-jari metasentris atau metacentris radius karena bila kapal mengoleng dengan sudut-sudut yang kecil, maka lintasan pergerakan titik B merupakan sebagian busur lingkaran dimana M merupakan titik pusatnya dan BM sebagai jari-jarinya. Titik M masih bisa dianggap tetap karena sudut olengnya kecil (100-150).

Lebih lanjut dijelaskan :

$BM = b^2/10d$, dimana : $b =$ lebar kapal (m)

$d =$ draft kapal (m)

d) **KG(Tinggi Titik Berat dari Lunas)**

Nilai KB untuk kapal kosong diperoleh dari percobaan stabilitas (inclining experiment), selanjutnya KG dapat dihitung dengan menggunakan dalil momen. Nilai KG dengan dalil momen ini digunakan bila terjadi

pemuatan atau pembongkaran di atas kapal dengan mengetahui letak titik berat suatu bobot di atas lunas yang disebut dengan vertical centre of gravity (VCG) lalu dikalikan dengan bobot muatan tersebut sehingga diperoleh momen bobot tersebut, selanjutnya jumlah momen-momen seluruh bobot di kapal dibagi dengan jumlah bobot menghasilkan nilai KG pada saat itu.

$$KG_{total} = \frac{M}{W}$$

$$? W$$

dimana, ?

M = Jumlah momen (ton)

W = jumlah perkalian titik berat dengan bobot benda (m ton)

e) **GM(Tinggi Metasentris)**

Tinggi metasentris atau metacentris high (**GM**) yaitu jarak tegak antara titik G dan titik M.

Dari rumus disebutkan :

$$GM = KM - KG$$

$$GM = (KB + BM) - KG$$

Nilai GM inilah yang menunjukkan keadaan stabilitas awal kapal atau keadaan stabilitas kapal selama pelayaran nanti

f) **Momen Penegak (Righting Moment) dan Lengan Penegak (Righting Arms)**

Momen penegak adalah momen yang akan mengembalikan kapal ke kedudukan tegaknya setelah kapal miring karena gaya-gaya dari luar dan gaya-gaya tersebut tidak bekerja lagi. Pada waktu kapal miring, maka titik B pindah ke B1, sehingga garis gaya berat bekerja ke bawah melalui G dan gaya keatas melalui B1 . Titik M merupakan busur dari gaya-gaya tersebut. Bila dari titik G ditarik garis tegak lurus ke B1M maka berhimpit dengan sebuah titik Z. Garis GZ inilah yang disebut dengan lengan penegak (righting arms). Seberapa

besar kemampuan kapal tersebut untuk menegak kembali diperlukan momen penegak (righting moment). Pada waktu kapal dalam keadaan senget maka displasemennya tidak berubah, yang berubah hanyalah faktor dari momen penegaknya. Jadi artinya nilai GZ nyalah yang berubah karena nilai momen penegak sebanding dengan besar kecilnya nilai GZ, sehingga GZ dapat dipergunakan untuk menandai besar kecilnya stabilitas kapal.

Untuk menghitung nilai GZ sebagai berikut:

$$\sin \theta = GZ/GM$$

$$GZ = GM \times \sin \theta$$

$$\text{Momen penegak} = W \times GZ$$

g) **Periode Oleng (Rolling Period)**

Periode oleng dapat kita gunakan untuk menilai ukuran stabilitas. Periode oleng berkaitan dengan tinggi metasentrik. Satu periode oleng lengkap adalah jangka waktu yang dibutuhkan mulai dari saat kapal tegak, miring ke kiri, tegak, miring ke kanan sampai kembali tegak kembali. Wakidjo (1972), menggambarkan hubungan antara tinggi metasentrik (GM) dengan periode oleng adalah dengan rumus :

$$T = 0,75 \sqrt{GM}$$

dimana,

T = periode oleng dalam detik

B = lebar kapal dalam meter

Yang dimaksud dengan periode oleng disini adalah periode oleng alami (natural rolling) yaitu olengan kapal air yang tenang`

h) **Pengaruh Permukaan Bebas (Free Surface Effect)**

Permukaan bebas terjadi di dalam kapal bila terdapat suatu permukaan cairan yang bergerak dengan bebas, bila kapal mengoleng di laut dan cairan di dalam tangki bergerak-gerak akibatnya titik berat cairan tadi tidak lagi berada di tempatnya semula. Titik G dari cairan tadi kini

berada di atas cairan tadi, gejala ini disebut dengan kenaikan semu titik berat, dengan demikian perlu adanya koreksi terhadap nilai GM yang kita perhitungkan dari kenaikan semu titik berat cairan tadi pada saat kapal mengoleng sehingga diperoleh nilai GM yang efektif. Perhitungan untuk koreksi permukaan bebas dapat mempergunakan rumus:

$$gg1 = r \cdot l \cdot b^3$$

$$12 \times 35 \times W$$

dimana, gg1 = pergeseran tegak titik G ke G1

r = berat jenis di dalam tanki dibagi berat jenis cairan di luar kapal

l = panjang tangki

b=lebar tangki

W = displasemen kapal

2.5. PERHITUNGAN GM KAPAL KM.NIAGA 56

LIGHT SHIP	WEIGHT	VCG	MOMENT
CONSTANT	1479,03	6.32	9347.47
	20	6.4	128
SUB.TOTAL	1499.03		9475.47
F.P.T	73.00	6.31	460.63
F.W.T (P)			
F.W.T (S)			
A.P.T	18.00	6.05	108.90
SUB.TOTAL	91.00		569.53
B.W.T I (P)			
B.W.T I (S)			
B.W.T II (P)			
B.W.T II (S)			
B.W.T III (P)	14.60	0.34	4.96

B.W.T III(S)	5,71	O.15	0.85
SUB.TOTAL	20.31		5,81
F.O.T II (C)			
F.O.T II (C)			
F.O.T IV (P)			
F.O.T IV (S)	14.90	0.71	10.57
F.O.T V (P)	10.00	5.14	264.19
F.O.T V (S)			
SUB.TOTAL	24.90		274.76
HOLD I	1218.35	5.00	6091.75
HOLD II	1981.65	5.00	9908.25
O/D I			
O/D II			
SUB.TOTAL	3200.00		16000.00
GRAND TOTAL	3536.21	5.05	16850.10

F	=	5.60 M	M	=	5,62 M
KM	=	5,05 M	KG	=	5,05M
A	=	5,65M	GM	=	0,94M

2.6.. PERSIAPAN BERLAYAR PADA ALUR SUNGAI

Alur pelayaran sungai Barito memang terkenal dangkal. Banyak kapal-kapal mengalami kandas saat memasukinya. Padahal bila ditelusuri draft maksimum kapal telah disesuaikan dengan kedalaman terendah saat air surut atau Shallow. Untuk itu memasuki daerah tersebut harus dengan penuh hati-hati agar kapal dapat mengikuti garis haluan yang telah diberikan oleh pandu laut Banjarmasin. Terutama saat melewati pada titik-titik belok. Apabila terlalu jatuh kanan atau kekiri dari titik tersebut kemungkinan kapal dapat kandas.

Untuk memasuki alur tersebut, draft maksimum kapal KM.NIAGA 56 tidak lebih dari 5,0 meter. Apabila memang draft kapal lebih besar dari 5,0 meter maka harus diadakan pembuangan-pembuangan air balast untuk dapat menaikkan kapal sehingga dapat mengurangi draft kapal.

Apabila akan memasuki alur pelayaran tersebut, kapal KM.NIAGA 56 harus menunggu sampai air pasang. Nahkoda tidak akan melanjutkan pelayarannya bila air dalam alur tersebut sangat minim. Hal ini dilakukan supaya saat melewati alur tersebut kapal tidak mengalami kekandasan.

Untuk menjalankan tugas jaga navigasi pada alur susunan pembagian tugas jaga navigasi sama dengan pembagian tugas jaga navigasi pada umumnya. Hanya saja pada saat OHN dan jam-jam awal memasuki alur semua standby pada posisi masing-masing. Setelah kapal olahgerak baru semua perwira standby di anjungan. Tetapi apabila dalam memasuki alur tersebut memakai pandu laut maka yang bertugas jaga di anjungan hanyalah perwira yang jaga pada jam tersebut.

a. HAL HAL YANG HARUS DI PERHATIKAN

Yang mesti diperhatikan saat memasuki alur banjarmasin adalah draft kapal. Draft kapal tidak boleh melebihi LWS dari daerah alur sungai barito tersebut. LWS (Low Water Spring) adalah air surut terendah. Dimana LWS alur sungai barito adalah 3,5 meter.

Perlu diperhatikan juga pasang surut sungai barito tersebut. Dimana pasang surut dilihat dari daftar pasang surut pada saat itu. Biasanya kapal Jupiter Baru akan memasuki alur menunggu sampai air pasang, jika memang air telah pasang dan memungkinkan kapal aman untuk melewatinya maka kapal akan segera melewati alur tersebut.

Cara mengetahui kapal aman atau tidaknya saat memasuki alur sungai barito tersebut adalah (1) Misalkan LWS sungai barito tersebut adalah 3,5 meter, (2) Sedangkan dalam daftar pasang surut pada tanggal 15 November 2007 pada jam 10.00 tinggi air adalah 1,7 meter, (3) Draft

kapal pada saat itu adalah 4,8 meter, (4) Maka kedalaman air pada saat itu adalah 3,5 meter + 1,7 meter = 5,2 meter. Jadi kapal dapat memasuki alur tersebut dengan aman, asalkan saja pada daerah-daerah tertentu memang kapal diharuskan selalu pada garis haluan dan haluan-haluan kapal selalu dalam komando dari pandu laut.

Perlu diperhatikan juga adanya pengaruh arus yang mempengaruhi olahgerak kapal saat memasuki alur. Apabila kapal memotong arah arus, maka kapal akan keluar sedikit dari garis haluan. Harus diperhitungkan juga arah arus setempat terhadap dasar laut, buoy, kapal lain.

Apabila arus tersebut hanya bekerja setempat pada kapal, maka harus sangat hati-hati untuk tidak gagal dalam melakukan olahgeraknya. Lebih-lebih karena kita masih susah untuk memperkirakan di sebelah mana dari bagian kapal letak titik tangkap dari arus ini, terhadap satu titik tetap maka harus diperhitungkan arahnya dan juga kekuatannya. Bila arah arus sama dengan haluan kapal, kecepatannya akan bertambah.

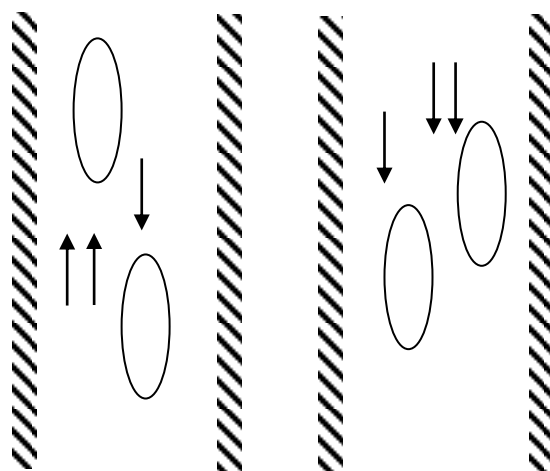
Bila arus merupakan satu sudut, maka akan mempengaruhi kecepatan kapal dan arahnya terhadap dasar laut. Dengan mudah hal ini ditentukan, yaitu dengan membandingkan letak benda yang tetap terhadap benda tetap lain yang letaknya lebih jauh di belakangnya. Apabila benda yang dekat tampak lebih ke bawah dari yang jauh. Maka haluannya harus agak ke bawah sedikit lagi. Apabila titik ini bergerak lebih ke atas maka harus dikemudikan lebih ke atas lagi. Baringan A dan B memberikan perpindahan atau pergeseran semu terhadap titik yang letaknya jauh di belakang seperti gambar.

b. BERLAYAR DI TENGAH ALUR SUNGAI

Semakin sempit lebar alurnya, maka semakin besar perbedaan tinggi antara gelombang haluan dan gelombang buritan. Dengan penurunan air di bagian tengah kapal, berarti semakin sedikit air yang berada di bawah lunas, maka kapal akan mengalami "SQUAT" yang lebih besar, yaitu penyebab dari penurunan sejajar dan trim yang baru.

Besarnya tergantung dari bentuk kapal, kecepatan kapal, kedalaman alur, dan lebar alur. Kalau UKC (Under Keel Clearance) kecil, maka kapal dapat kandas. Jika kecepatan dikurangi, maka secara otomatis penambahan tenggelam atau "SQUAT"nya akan berkurang atau lebih kecil.

Dengan terjadinya gelombang haluan dan buritan dan gelombang tengah yang lebih rendah dari gelombang buritannya, dimana kalau kecepatan bertambah maka penurunan gelombang tengah semakin besar jika kapal diam, maka permukaan air akan sama sekali kembali. Oleh karena itu jika kecepatan kapal semakin besar maka semakin besar pula penurunan airnya. Di sini sering terjadi gejala mencelakakan atau isapan air. Untuk mengurangi gejala tersebut, maka kapal harus berkecepatan rendah dan berusaha di tengah alur. Penurunan air di sisi kanan kapal lebih besar daripada sisi kirinya, karena posisi kapal di luar garis tengah alur. Dapat dikatakan bahwa bagian-bagian air akan mengalir, jika kapal dalam keadaan diam maka permukaan air akan kembali normal.



Karena kapal mempunyai kecepatan, maka permukaan air pada sisi kanan akan lebih rendah pada sisi kirinya, hingga kapal akan selalu tertekan ke daratan sisi kanan kapal terhisap ke darat atau ke tepi. Dalam keadaan seperti ini yang paling baik adalah mengurangi kecepatan atau berhenti dan dengan bantuan kemudi dikembalikan ke tengah alur.

Kecepatan harus dikurangi, setelah itu kapal harus diusahakan dikembalikan lagi kekedudukan kemudi. Bila dua buah kapal saling berpapasan di perairan yang sempit, maka timbullah sesuatu yang akan saling mempengaruhi. Dengan secara kasar gambar di atas nampak bahwa arus diantara dua kapal itu akan saling mengisi. Akibatnya di sini tidak akan ada penurunan pada permukaan air, sedangkan di sisi luar ada. Pada posisi ini kedua kapal itu akan saling ditekan ke tepi. Sebuah kapal yang akan berpapasan dapat dengan aman dilewati pada jarak yang dekat, ditambah pula karena akan saling melewati dengan waktu yang cepat. Tetapi bila sebuah kapal akan menghambat kapal yang lain di perairan sempit, maka kesukarannya bertambah. Adalah sukar untuk melewati kapal lain, karena arus kuat diantaranya.

PENGERTIAN SQUAT

Squat adalah penyebab yang sejajar dan trim yang baru, squat tergantung dari bentuk kapal, kecepatan kapal, kedalaman alur dan lebarnya alur. jika under keel clearance (UKC) kecil maka kapal dapat kandas.

PENGARUH LEBAR ALUR PELAYARAN

Semakin sempit alur pelayaran maka semakin besar penurunan badan kapal dan akhirnya squat itu semakin besar.

Jika kecepatan di kurnagi maka squat akan semakin kecil

Squat di perairan dangkal (channel)

$2c_b \times v^2$

100 meter

C_b : coefisien block

V : kecepatan kapal

Squat di perairan dalam dan lebar (deep water)

SEMAKIN BESAR NILAI C_b KAPAL SEMAKIN BESAR PULA SQUAT YANG TERJADI APABILA DILAKUKAN DENGAN KECEPATAN YANG TINGGI PULA

EXAMPLE :

SEBUAH KAPAL MEMILIKI BERLAYAR DI SUNGAI DENGAN KECEPATAN 12 KNOT. C_b KAPAL TERSEBUT :

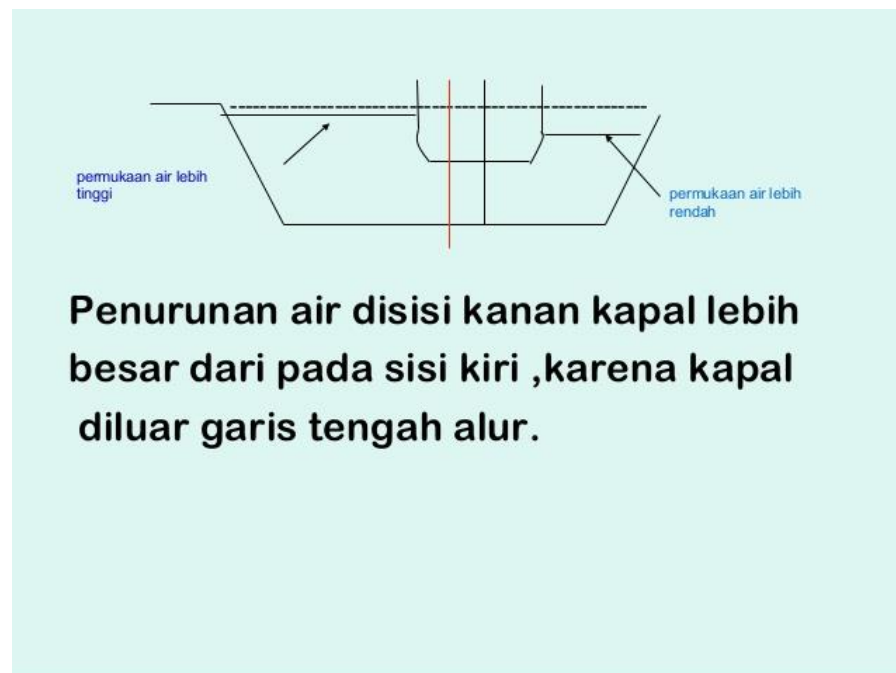
TENTUKAN BESARNYA SQUAT YANG TERJADI ?

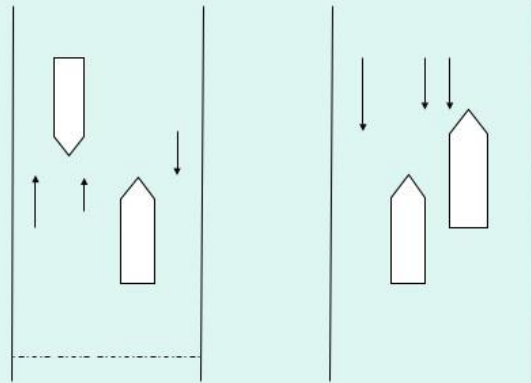
Jawab :

$$2.C_b \times V^2 \text{ (Meter)} = 100 (2 \times) \times = 2.23 \text{ Mtr S}$$

PENGARUH YG TERJADI DISEBABKAN ADANYA GAYA GESEKAN AIR DARI GERAKAN KAPAL TERHADAP DASAR PERAIRAN DAN KEDUA SISI PERAIRAN $B_f : b \times T \times B \times H \times T \times b \times H \times B$

CONTOH GAMBAR :





Bagian air akan mengalir seperti arah panah yang ada di gambar

1. Kecepatan kapal

2. perbandingan sarat kapal antara dalamnya perairan

3. perbandingan antara luas bidang kapal dibawah air ($b \times T$) dengan luas bidang perairan ($B \times H$)

4. Coefficient Block (c_b). Benaman / displacement kapal.

