

BAB II

TEORI PELUNCURAN

II.1. PENGERTIAN UMUM

Salah satu kegiatan utama dalam urutan pembangunan kapal digalangan adalah peluncuran. Peluncuran ini merupakan suatu proses pemindahan kapal dari landas bangun (daratan) ke perairan hingga kapal tersebut terapung.

Dewasa ini dikenal beberapa sistem peluncuran yang telah dikembangkan dan dioperasikan pada beberapa galangan besar dan kecil, diantaranya adalah sebagai berikut:

-Slipway

merupakan suatu sistem peluncuran yang terdiri dari komponen landas luncur dan sepatu luncur serta bidang miring.

Umumnya bidang miring tersebut dibuat dari beton atau bahan lain untuk membentuk sudut peluncuran, juga sekaligus menopang beban merata kapal pada saat kapal dirakit dilandas bangun sampai saat peluncuran. Dalam sistem ini terdapat dua cara dalam pengoperasiannya, yakni :

- Arah memanjang, dimana kapal berada sejajar dengan landas luncur.
- Arah melintang, dalam hal ini kapal berada pada posisi melintang pada landas luncur.

Prinsip kerjanya adalah apabila kapal dalam posisi miring di atas landas luncurnya dan stopper terbuka dan diberikan gaya awal, kapal akan meluncur sesuai dengan sudut yang

ditentukan. Bagian landas luncur dan sepatu luncur biasanya diberi pelumas untuk mengurangi friksi, sehingga kapal akan meluncur dengan baik.

Ada juga cara yang tidak menggunakan pelumas, dimana sepatu luncurnya diganti dengan mengandalkan lori serta landas luncurnya terbuat dari rel. Dengan cara ini berarti kapal dapat meluncur dengan bebasnya tanpa hambatan yang diakibatkan oleh friksi saat meluncur diatas landas luncur. Cara lain yang menggunakan winch yaitu dengan dasar sepatu luncur adalah lori serta landas luncurnya terbuat dari rel. Kapal yang berada pada landas luncurnya dapat turun naik dengan cepat dan kecepatan menjadi konstan, karena winch yang bekerja menarik dan menurunkan kapal dari landasan luncur dapat diatur sesuai dengan keamanan setiap kapal.

-FLOATING DOCK

Suatu konstruksi apung berbentuk hurup "U" pada penampangnya dimana prinsipnya adalah didasarkan pada hukum Archimedes yaitu berat volume air yang dipindahkan sama dengan berat benda tersebut.

Kapal yang akan diluncurkan dengan sistem ini perakitannya dilakukan diatas landas bangun yang berada pada floating dock tersebut, sehingga pada saat peluncuran cukup memasukan air pada ponton floating dock tersebut dan lama kelamaan apabila ponton sudah dipenuhi air, maka kapal akan mulai terapung dan kapalpun menjadi terapung total.

Jenis floating dock cukup efektif untuk reparasi dan juga pembangunan kapal baru. Dari segi perawatannya cukup rawan,

karena ponton pada floating dock selalu mengenai air laut, sehingga perlu dipikirkan kembali ketahanan pelat kulit ponton untuk mampu menahan penipisan pelat atau kebocoran akibat korosi terutama sambungan las-lasan.

-DRY DOCK (GRAVING DOCK)

disebut juga dok kering atau dok gali. Komponen penyusunnya adalah areal yang berada pada pinggiran pantai dimana suatu galangan berada, kemudian dipasang pintu air untuk keluar masuknya air kedalam graving dock(dry dock), serta keluar masuknya kapal.

Prinsip kerjanya adalah kapal yang akan dibangun diletakan diatas landas luncur yang sebelumnya sudah diatur, dimana dok tersebut tertutup oleh pintu air dan air didalamnya sudah terpompa keluar sehingga dok itu menjadi kering. Jika kapal sudah siap diluncurkan, maka langkah berikutnya valve pipa air dibuka , hingga air masuk kedalam dry dock dan kapalpun terapung akibat kapasitas air yang masuk ke dok tersebut, sehingga menghasilkan gaya tekan keatas yang mengapungkan kapal tersebut, kemudian pintu air dibuka dan kapal pun ditarik keluar. Dry dock ini cukup efektif untuk reparasi dan pembangunan kapal baru, karena kapal dapat keluar masuk kedalam dry dock tersebut.

-LIFT DOCK

Suatu konstruksi dock yang dapat naik turun pada landas bangunnya. Sistem ini diperlukan konstruksi pendukung untuk membuat jalur naik turun kapal.

Di sini secara logika memang praktis, tetapi secara praktek

agak menyulitkan. Hal ini disebabkan bahwa kapal yang akan dipindahkan dari landas luncur ke air harus ditopang pada rel - rel untuk naik turun. Dan juga jenis ini kebanyakan digunakan pada kapal - kapal dengan ukuran kecil.

Dari sekian sistem peluncuran yang berkembang, tentunya dalam pemilihan sistem tersebut adalah keekonomisannya dan segi teknis yang tidak merepotkan.

Kebanyakan dari beberapa galangan besar sudah mengetahui untung rugi dan permasalahan yang selalu timbul dalam suatu pembangunan kapal ataupun reparasi.

Namun bukan suatu kesulitan bagi galangan baru untuk mencoba menggunakan berbagai sistem yang ada dan dapat dipakai secara berkesinambungan.

Dari sekian sistem yang diuraikan diatas, sebagian besar sistem tersebut telah digunakan di beberapa galangan.

Khususnya PT. Dok dan perkapalan Kodja Bahari Unit galangan Jakarta IV, memilih menggunakan sistem SLIPWAY. Mengenai alasan pemilihan ini dirasakan lebih efektif, karena memang fasilitas awal ini sudah ada yaitu telah tersedianya landas luncur dan juga mengingat waktu pembangunan dan penyelesaian yang lebih cepat dibanding dengan kebiasaan umum pembangunan kapal Indonesia.

II.2.DASAR - DASAR PERHITUNGAN

Perhitungan merupakan suatu langkah penting dalam menentukan dan mengetahui keadaan kapal saat peluncuran. Hal ini biasanya diterapkan pada keadaan sistem yang digunakannya.

Untuk itu diperlukan data-data kapal yang akan dihitung dimulai dari keadaan fisik kapal yang akan dibangun sampai kedudukan bawah kapal terhadap landas bangunnya.

Perhitungan pada SLIPWAY ini diperhadapkan pada permasalahan keadaan kapal yang kritis saat-saat kapal meluncur dengan bebas ke perairan, sehingga dengan demikian lebih banyak meramalkan keadaan melalui analisa perhitungan.

Mengenai komponen - komponen yang ada dalam perhitungan dan menyangkut hal -hal tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

- Berat kapal itu sendiri
- Peletakan perlengkapan kapal (melalui General Arrangement)
- Luasan kapal (diambil dari bonjean curve)
- Konstruksi profile yang digunakan untuk membuat docking plan
- Letak LCG , diambil dari gambar rencana umum dengan perhitungan titik berat pada masing-masing bagian kapal.
- Pembebanan pada bagian stop block dan landas bangun
- Sudut peluncuran dan tipping serta dropping pada landasan luncur.
- Faktor - faktor lain yang terperinci.

Seperti dikatakan diatas bahwa peluncuran dengan menggunakan Slipway ini dibedakan menjadi 2 macam, yaitu :

- Peluncuran memanjang (end launching)
- Peluncuran melintang (side launching)

Digunakannya sistem memanjang, jika galangan mempunyai

fasilitas areal yang luas, baik dari perairannya maupun dari daratannya, sehingga kapal dengan mudah meluncur dengan baik.

Pada sistem melintang hanya dapat digunakan untuk keadaan yang memaksa, yaitu bila permukaan air (water front) didepan landasan adalah sempit, misalnya sungai, galangan yang mempunyai areal untuk reparasi dan peluncuran yang berdekatan dan sebagainya.

Untuk peluncuran memanjang buritan kapal diarahkan ke air, sehingga buritan akan terkena air terlebih dahulu saat peluncuran dilaksanakan. Hal seperti ini dimaksudkan supaya:

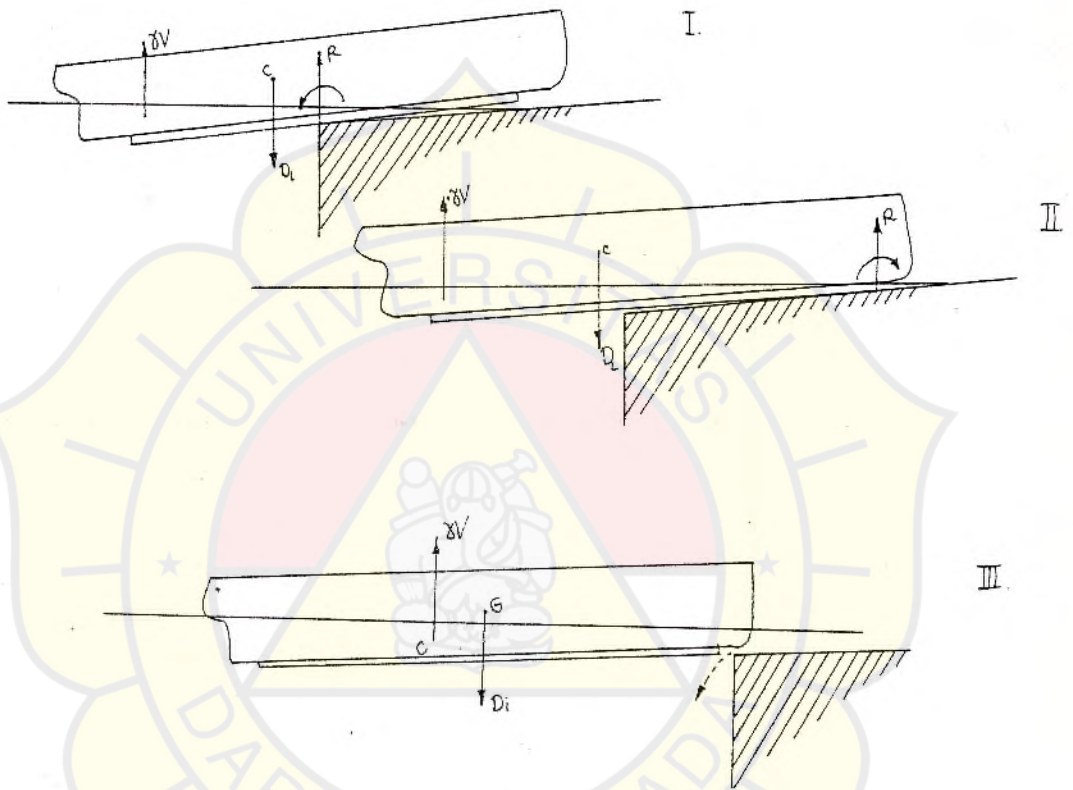
- Linggi belakang kapal tidak terbentur pada landasan.
- Pada waktu masuk ke air dapat mengurangi kecepatan.

Pada peluncuran dengan menggunakan Slipway ini dikenal dengan yang dinamakan phase - phase peluncuran. Phase-phase peluncuran merupakan urut - urutan perpindahan yang ditentukan berdasarkan perhitungan, sehingga dapat disebut sebagai referensi untuk mengetahui keadaan kapal pada setiap phase.

Ada 4 phase yang dikenal dalam perhitungan peluncuran, yaitu :

- Phase I : dimulai dari waktu kapal dilepaskan dan berakhir pada waktu kapal menyinggung permukaan air.
- Phase II : dimulai pada akhir phase I dan berakhir pada waktu kapal mulai mengapung.

- Phase III: dimulai pada akhir phase II dan berakhir pada waktu kapal meninggalkan landasan.
- Phase IV : dimulai pada akhir phase III dan berakhir pada waktu kapal bergerak.



Langkah pertama dari perhitungan pada peluncuran adalah perkiraan berat dari pada kapal yang akan diluncurkan. Berat dari suatu kapal pada waktu peluncuran dapat diperkirakan, dan biasanya kapal yang dibangun tersebut belum selesai secara keseluruhan dari pembangunannya. Perkiraan berat kapal ini dapat kita tentukan menurut rumus :

$$P = c (P_r + P_m)$$

dimana : P = berat kapal yang diluncurkan

P_r = berat badan kapal (steel weight)

P_m = berat mesin seluruhnya

c = koefisien peluncuran

= 0,85 untuk kapal barang

= 0,65 untuk kapal penumpang

Sebagai tambahan dalam perhitungan berat adalah perlu pula untuk memperkirakan hal - hal sebagai berikut :

- Posisi memanjang dan melintang dari pada titik berat saat peluncuran.
- Posisi memanjang titik berat sangat penting untuk :
 - Pivoting (berputar)
 - Trim pada kapal
 - tekanan pada jalur akhir peluncuran.
- Posisi melintang dari titik berat sangat penting didalam perhitungan stabilitas selama pivoting dan sesudah peluncuran.
- Berat kapal pada setiap perubahan sarat air diperoleh dari kurva displacemen (diagram carena).

Hal lain yang perlu diperhitungkan adalah tipping, dropping, sudut kemiringan peluncuran dan penentuan balok luncur.

Dropping adalah suatu keadaan kapal dimana gaya tekan keatas terhadap LCG oleh air harus lebih besar daripada gaya tekan kapal terhadap LCG dari ujung landasan, sedangkan tipping adalah bila $Aa'-PP' = 0$.

Hal yang harus diperhatikan pada posisi ini adalah bahwa :

- Batas terhadap tipping kira - kira pada akhir ujung landasan dari setiap posisi kapal.
- Momen terhadap tipping hasilnya positif dengan kata lain $\Delta a' - PP' \geq 0$
- Pada kenyataan tekanan air pada akhir ujung landasan merupakan kriteria yang tepat untuk momen terhadap tipping.
- Tidak hanya momen terhadap tipping yang diukur, tetapi sangat penting pula adalah hubungan antara tekanan pada akhir ujung landasan dan dasar kapal yang akan diluncurkan.

Kemudian sudut kemiringan peluncuran dalam hal ini sudutnya disamakan dengan sudut kemiringan landas luncur terhadap permukaan air. Ketentuan untuk sudut peluncuran adalah sebagai berikut :

- Untuk kapal- kapal dengan ukuran besar : $\text{tg } \alpha = \frac{1}{22} - \frac{1}{26}$
- Untuk kapal- kapal dengan ukuran sedang: $\text{tg } \alpha = \frac{1}{18} - \frac{1}{20}$
- Untuk kapal- kapal dengan ukuran kecil : $\text{tg } \alpha = \frac{1}{12} - \frac{1}{14}$

Selanjutnya adalah penentuan balok peluncur, dimana balok merupakan media untuk memindahkan kapal tersebut ke permukaan air.

Tekanan balok peluncur adalah fungsi dari panjang kapal :

$$\sigma_d = \frac{P}{b_s \cdot L_b} \quad (\text{t/m}^2)$$

dimana :

P = berat kapal yang diluncurkan

bs= lebar balok peluncur

Lb= panjang balok peluncur

II.3. METODE - METODE YANG DIGUNAKAN

Ada beberapa macam metode dalam perhitungan peluncuran, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan peluncuran dengan metode British / Inggris.

Untuk menggambar diagram peluncuran metode Inggris yang terlihat pada gambar dibawah ini, maka diperlukan 6 buah hubungan dengan rumus - rumus sebagai berikut :

(a) $\gamma W = f(s)$ - kurva

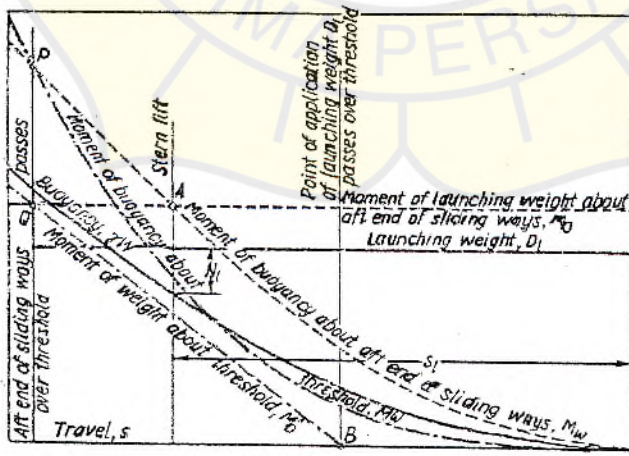
(b) $D = f(s) = \text{konstan}$ - garis lurus horisontal

(c) $M_W = f(s) = \gamma W(L_2 - x)$ - kurva

(d) $M_D = f(s) = -D_1 L_2 = \text{konstan}$ - garis tegak horisontal

(e) $M_W = f(s) = \gamma W(s - \lambda - L_1 - x)$ - kurva

(f) $M'_D = f(s) = -D_1(s - \lambda - L_1)$ - garis tegak miring



gambar 1

Dalam menggambar hubungan yang diwakili oleh γ_w , M_w dan M'_w , maka bentuk kurva ini diperlukan 5 sampai dengan 6 titik dan untuk itu perlu digambar pada skala bonjean yang benar. Sudut α diukur terhadap garis dasar dengan sebuah nilai sudut yang ditentukan sesuai dengan garis air.

Bila menghitung dengan aturan Trapezoidal (segi 4 dengan 2 sisi yang sejajar) diperlukan gambar batas air dengan garis-garis yang lewat melalui titik pertemuan dari sisa bagian dan garis dasar didapat dari bonjean curve.

Dalam tabel 1, dibuat perhitungan dari beratnya $M + m$, sesuai dengan koordinat YOZ.

Tabel 1 dikembangkan untuk menyesuaikan dengan aturan Trapezoidal yang dibuat untuk perhitungan dengan garis air yang tidak terendam dan hukum Tchebycheff dan bila tidak dalam permasalahan ini, dapat membawa kesalahan yang serius. Dengan menggunakan catatan dari tabel 1, dapat ditulis pernyataan untuk menentukan nilai dalam rumus berikut :

$$V + v = L / 2m \cdot \epsilon_1$$

$$M + m = L/2m (L/2m \cdot \epsilon_2 + x \epsilon_1)$$

dimana x adalah perbedaan antara pusat gravitasi kapal dan tengah kapal ; $x > 0$, jika pusat gravitasi berada dibelakang midship (tengah kapal).

Jika perhitungan ditunjukkan oleh hukum Tchebycheff, tabel 1 harus ditinjau kembali.

Untuk setiap garis air, disini dapat dicocokkan dengan tabel yang terpisah. Nilai $V + v$ dan $M + m$ dihitung

dengan tabel ini dalam tabel 2 dimana dimasuki juga harga dari $h + c$ dengan setiap garis air dan kemudian jarak perpindahan dihitung lagi oleh rumus :

$$s = L_1 + \frac{(h+c)}{\beta} \quad (1)$$

No. of sect.	Sectional areas		Products (I)(II-III)
	fore - body	after-body	
I	II	III	IV
0	ω_1	ω_0	$\omega_1 - \omega_0$
1		ω_1'	
...			
m-1	ω_{m-1}	ω_{m-1}'	$(m-1)(\omega_{m-1} - \omega_{m-1}')$
m	ω_m	ω_m'	$m(\omega_m - \omega_m')$
Sums	Σ_1		Σ_2
Corrections	$\frac{1}{2}(\omega_m + \omega_m')$		$\frac{1}{2}m(\omega_m - \omega_m')$
Corrected sums	Σ_1		Σ_2

tabel 1

Yang mana dapat diperoleh dengan mensubstitusikannya dalam rumus :

$$s = \lambda - a + L_1$$

dan nilai dari persamaan :

$$h = T_0 - c - a\beta$$

dan dimasukkan kedalam hitungan $T_0/\beta = \lambda$. Sesudah itu kemudian jumlah daya apung dihitung oleh rumus :

$$\gamma W = \gamma(V + v - v') \quad (2)$$

Volume bentuk v' muncul dalam persamaan ini, dihitung untuk semua garis air berdasarkan rumus :

$$v' = 1/2 b \cdot \lambda^2 \cdot \beta \quad (3)$$

- momen dari total buoyancy sesuai dengan koordinat XOZ adalah perhitungan berdasarkan rumus dibawah ini :

$$\gamma M = \gamma(M + m - m') \quad (4)$$

- momen bentuk, yang timbul dalam pernyataan dibawah ini, harus dihitung sebelumnya untuk setiap garis air dengan rumus: $\gamma m' = \gamma v' (1/3\gamma - a)$, yang mana dapat diwakili disini dalam bentuk yang agak berbeda dalam perhitungan dengan hubungan a dan s:

$$m' = v' (s - L_1 - 2/3 \cdot \lambda) \quad (5)$$

Akhirnya dapat dihitung titik abcis dari penerapan rumus daya apung yaitu :

$$x = \frac{M}{W}$$

Untuk mengevaluasi momen M_w dan M_w' , masuk dalam tabel 3 dimana nilai s, γW dan x dihitung dalam tabel 2 dan dibuat perhitungan sesuai dengan hubungan umum c dan e yang ditunjukkan dalam hubungan diatas.

Untuk menggambar diagram British, diperlukan juga untuk menghitung momen $M'D$ pada hubungan umum d dan f. Hal itu cukup untuk membuat satu perhitungan dari momen MD selama itu adalah konstan, tetapi momen MD' diperlukan perhitungan untuk dua garis air yang selama itu ditunjukkan oleh garis tegak miring.

NO. OF WATER LINE	h+c	$s = L_1 + \frac{(II)}{\beta}$	V+v	$\gamma W = \gamma [(W)v']$	$m' = v' [(III) - L_1 - \frac{2}{3}\lambda]$	M+m	$\gamma W - \gamma (M - m')$	$x = \frac{(VII)}{(V)}$
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1								
2								
...								
n								

label 2

Jika kapal diluncurkan dengan bermacam - macam landasan luncur, kapal perlu digambar pada skala bonjean dengan sudut yang berbeda sesuai dengan posisi kapal untuk setiap sarat air.

Sudut ini ditentukan secara benar dengan grafik dan sekaligus menunjukkan posisi kapal.

Dengan jalur landasan yang menurun, sudut kemiringan garis atas air lebih besar dari pada garis bawah air. Hal itu perlu dimasukkan dalam tabel 2 yaitu tambahan kolom dari bermacam - macam kemiringan sudut dan menyesuaikan pada posisi awal.

Volume bentuk ditentukan dengan grafik daripada dengan rumus (3). Perbedaan jarak yang ditempuh oleh kapal akan dikalkulasi juga dengan grafik dan bukan dengan rumus (1).

Ini diperlukan dalam semua permasalahan untuk memberi jarak pada perhitungan garis air seperti cara yang ditunjukkan dalam diagram 1, yaitu antara titik stern lift dan posisi kritis.

2. Perhitungan peluncuran dengan metode Prancis.

Untuk merencanakan diagram Prancis, seperti yang tertulis dalam diagram peluncuran, perlu untuk mengevaluasi 4 hubungan dibawah ini yang dinyatakan oleh rumus :

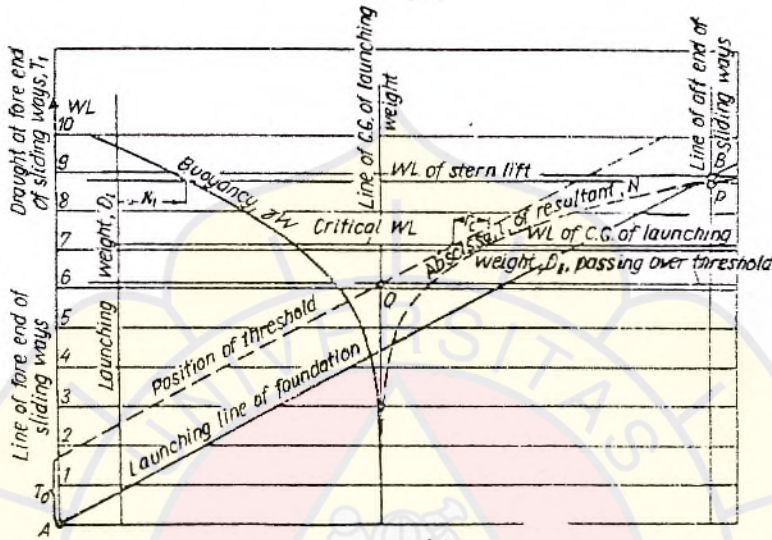
(a) $rW = f(T_1)$ - kurva

(b) $D_t = f(T_1) = \text{konstan}$ - garis lurus vertikal

(c) $l = - rWx/N = - r_m/N$ - kurva

(d) $a = \lambda + L_1 - T_1$ - garis tegak miring

untuk menggambar hubungan γW dan l ditunjukkan oleh garis lengkungan, itu diperlukan untuk mendapat 5 sampai dengan 6 titik, oleh sebab itu digambar pada skala bonjean yang benar dengan nilai yang sesuai dengan batas kemiringan air,



gambar 4

seperti yang ditunjukkan dibawah ini. Kemudian didalam tabel 1, dapat dibuat perhitungan kuantitas $V + v$ dan $M + m$, selanjutnya dimasukkan dalam tabel 4, dan nilai yang ada juga merupakan nilai daya muat T_1 sesuai dengan setiap garis air yang berhubungan dengan parameter h :

$$T_1 = h + c + L_1\beta \quad (6)$$

Kemudian daya apung total γW dan momennya dengan menurut koordinat YOZ dihitung dengan rumus (2) melalui rumus (5). Resultan lainnya dihitung dengan rumus :

$$N = D_1 - \gamma W \quad (7)$$

Akhirnya absis l dari resultan dihitung sesuai dengan hubungan dasar persamaan (c).

Untuk menggambarkan hubungan persamaan (a) itu cukup untuk

menentukan titik untuk 2 nilai daya muat T_1 , sesuai dengan hubungan yang umum persamaan (d).

Diagram Prancis ini digambarkan seperti pada gambar diagram 2.

Jika kapal diluncurkan dengan berbagai macam sudut yang menurun dari landas bangun perlu digambar dalam diagram.

Garis kurva landasan adalah perbedaan skala vertikal dan horisontal.

NO. OF WATERLINE	T_1	$V + v$	$\gamma W = \gamma [(\text{III}) - v']$	$m' = v' \cdot \left[\frac{(\text{II})}{\beta} - L_1 - \frac{2}{3} \lambda \right]$	$M + m$	$\gamma W = \gamma (VI - V)$	$N = D_1 - (\text{IX})$	$(= - \left(\frac{\text{VII}}{\text{VIII}} \right)$
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1								
2								
...								
$n-1$								
n								

tabel 4

Garis air tidak paralel dalam hal ini, tetapi membuat sudut β konstan dengan tangen pada garis kurva pada landas luncur dititik potong pada persimpangan yang terakhir dengan garis akhir yang sesuai.

Sudut β ini adalah sudut kemiringan landas luncur pada tepi laut. Semua perhitungan sama baiknya dengan penggambaran garis kurva yang dibuat dengan menggunakan tarikan garis air yaitu dengan cara mengindikasikan

dibagian bawahnya bila skala vertikal tidak digunakan dalam hal ini.

Bila diinginkan untuk memberi jarak perhitungan pada garis air supaya menutupi hanya bagian posisi yang kritis dan bagian buritan kapal yang terangkat.

3. Perhitungan peluncuran dengan metode perkiraan yang berturut - turut.

Dalam perhitungan dengan metoda ini yang perlu diketahui adalah :

I. Elemen kapal

Yang meliputi dimensi kapal dan letak dari LCG dan LCB serta berat kapal.

II. Elemen rencana peluncuran

- meliputi :-
- berat rencana peluncuran
 - absis dari gaya-gaya yang ada
 - panjang bagian depan peluncuran
 - panjang bagian belakang peluncuran
 - tinggi rencana peluncuran
 - sudut peluncuran : α, β

Perhitungan meliputi :

- kedalaman air
- panjang pondasi di bawah air : $\lambda = T_0 / \beta$
- lebar total jalur peluncuran untuk menghitung berat peluncuran. $D_t = D + P$
- absis dari gaya - gaya D_t : $x'_g = \frac{D \times g + P \times g}{D_t}$
- Jarak antara koordinat YOZ dengan bagian tengah kapal
 $x_0 = - x'_g$

- Panjang bagian depan dari jalur luncur

$$L_1 = L_f + x'g$$

- Panjang bagian belakang dari jalur luncur

$$L_2 = L_a - x'g$$

II.4. PROSEDURE PELUNCURAN

Prosedure peluncuran merupakan suatu urutan cara kapal meluncur supaya kapal dapat meluncur dengan baik. Dengan adanya prosedur ini dapat diketahui proses kerja yang dilakukan selama persiapan dan saat pelaksanaan.

Dalam prosedur peluncuran yang diketahui adalah sebagai berikut:

1. Posisi awal kapal, yang dimaksudkan disini meliputi :

- posisi awal kapal itu sendiri, dimana saat itu kapal berada pada landas bangun dan selama itu kapal biasanya masih dalam proses perakitan.
- Ketinggian awal, yaitu kedudukan kapal terhadap landas bangun. Pada keadaan ini kapal diperkirakan tidak mengalami gangguan saat menumpu stop block, sehingga pada saat perakitan tidak ditemui permasalahan - permasalahan baru yang serius.

2. Pemindahan kedudukan kapal :

Dari kedudukan awal yaitu saat kapal selesai dirakit secara keseluruhan, maka proses selanjutnya adalah memindahkan kapal dari posisi stop block ke sepatu luncur. Dalam proses pemindahan yang dilakukan ini diperlukan kotak pasir, yang sebelumnya sudah dipasang menjelang kapal selesai dirakit secara keseluruhan.

Tentunya pengukuran sudah dilakukan pada waktu penempatan posisi kapal. Kotak pasir disini terkonstruksi dari pelat yang dibentuk menjadi sebuah kotak dan pada salah satu bagian dibuat lubang kecil yang nantinya akan digunakan untuk membuat pasir itu keluar. Jika lubang kecil ini dibuka saat pemindahan ke landas luncur, maka oleh beban kapal yang berat dan terkonsentrasi itu pasir terdorong untuk keluar, sehingga pasir keluar dan kapalpun dapat menduduki sepatu luncurnya. Kelengkapan lain yang dipasang disini adalah tali atau sling yang dipasang membungkus kapal tersebut dibagian tertentu dari badan kapal, sehingga kapal akan meluncur dengan tetap melekat pada sepatu luncur dengan kondisi stabil.

3. Posisi akhir kapal.

Setelah segala sesuatu kebutuhan perakitan dan penempatan pada landas luncur selesai, maka pekerjaan selanjutnya adalah proses peluncuran. Pada proses peluncuran ini merupakan pembukaan penyulut pada ujung landasan, dimana kapal yang sudah menempati sepatu luncur pada ujungnya dipasang tali dan dihubungkan dengan penyulut. Kemudian kapal juga diperlengkapi peralatan yang dapat memperlambat kecepatan saat peluncuran, peralatan tersebut adalah rantai dan jangkar, juga tali- tali yang ditempatkan dibagian sisi landas luncur.

II.5. PERMASALAHAN UMUM

Permasalahan yang sering dihadapi saat peluncuran dan persiapannya adalah boleh dikatakan cukup banyak. Mengingat

kapal yang diluncurkan merupakan benda yang mempunyai ukuran besar dan berat, sehingga seringkali ditemui hambatan - hambatan dalam peluncuran tersebut.

Namun dengan hal itu pula yang membuat orang mendapat tambahan ilmu berdasarkan pengalaman - pengalaman tersebut. Mengenai masalah yang sering dihadapi diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penempatan kapal pada stop block .

Penempatan disini merupakan suatu hal yang agak rumit, karena bagian bawah kapal tidak selalu sama konstruksinya, sehingga diperlukan keahlian khusus

2. Kedudukan sepatu luncur dengan konstruksi yang dapat membawa kapal dengan baik ke air.

3. Sudut landas luncur yang menentukan kecepatan kapal meluncur.

4. Landasan luncur tidak boleh terkena kotoran untuk menghindari kemacetan pada saat peluncuran.

5. tipping dan dropping.

6. Panjang landas luncur.

Penentuan kondisi terapung

Dalam penentuan kondisi terapung dari kapal ketika meluncur akan dianggap bahwa volume dan berat rancangan peluncuran satu sama lain seimbang.

Volume displacemen adalah $V = \frac{D}{\gamma}$

Dengan menggunakan elemen kurva dan menarik garis, dapat ditemukan kwantitas sebagai berikut :

sarat rata - rata = T

Posisi memanjang dari pusat buoyancy = x_c

Posisi melintang dari pusat buoyancy = z_c

Tinggi memanjang metacenter dari dasar kapal = z_m

Abcис pusat waterplane = x'_f

menentukan tinggi metacentric memanjang dari peluncuran

kapal: $H_t = z_m - z_g$

dan sudut trim : $\psi_t = \frac{x_g - x_c}{H_t}$

Daya muat pada bagian belakang kapal dari jalur peluncuran setelah meluncur adalah :

$$T_z = T_t + c + \psi_t (L_a - x'_f)$$

Penentuan parameter dari awal garis air

Untuk menentukan parameter dari garis air, dapat dibuat dengan menggunakan perkiraan melalui rumus untuk tekanan ujung sepatu luncur, bila rumus - rumus tersebut diperoleh dengan elemen peluncuran kapal sebagai dasar.