

BAB II

DASAR TEORI

1. Proses Produksi

Proses produksi adalah merupakan cara, metode, teknik, pelaksanaan produksi dengan memanfaatkan faktor-faktor produksi. Faktor-faktor produksi adalah :¹⁾

Alam

Tenaga Kerja

Modal

Teknologi

Untuk mendapatkan produksi yang baik maka harus terpenuhinya factor-faktor produksi diatas. Metode penyambungan block merupakan hal yang penting pada Teknologi pembangunan kapal.

2. Pemilihan Metode Yang Digunakan

Faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk memutuskan metode yang digunakan untuk penggabungan konstruksi lambung kapal dan bangunan atas adalah :²⁾

Type peraiatan.

Luas daerah yang tersedia.

Type, jumlah dan peralatan dari building berth dan ukuran serta launching basin.

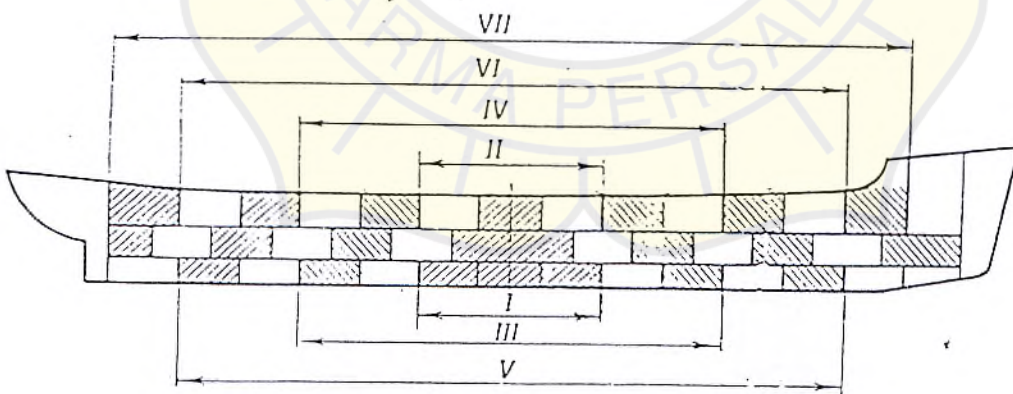
Dukungan tingkat kerjasama antara galangan dengan pihak-pihak lain yang terkait.

Metoda utama yang diterapkan saat ini untuk konstruksi lambung adalah sebagai berikut :

II.2.1. Metode Section

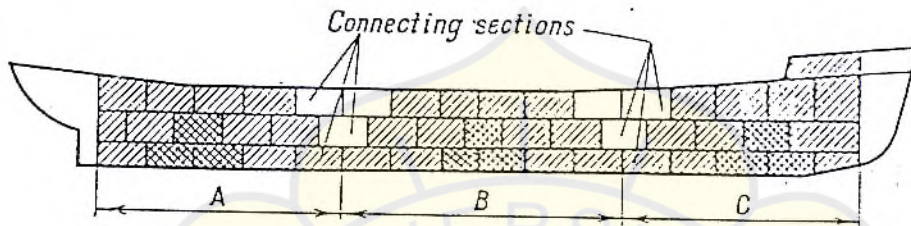
- Metoda Pyramid

Metoda pyramid pada building berth dimulai dengan pengumpulan dan pengelasan pada bagian pyramid yang pertama. Dengan bagian-bagian pada yang sebangun dengan pyramid dan kemudian butt assembled hull secara keseluruhan dipasangkan dan dilas bagian depan dan belakang secara sempurna mulai dari depan dan belakang secara sempurna mulai dari tengah pada prefabricated bottom dari pyramid yang pertama, dan dilanjutkan ke samping dan keatas. Hal ini memungkinkan bahwa terjadinya konstruksi bebas saat welding section dan sebagai akibatnya mengurangi deformasi.



Gambar II.2.1. Metode Section

- **Metode Island**

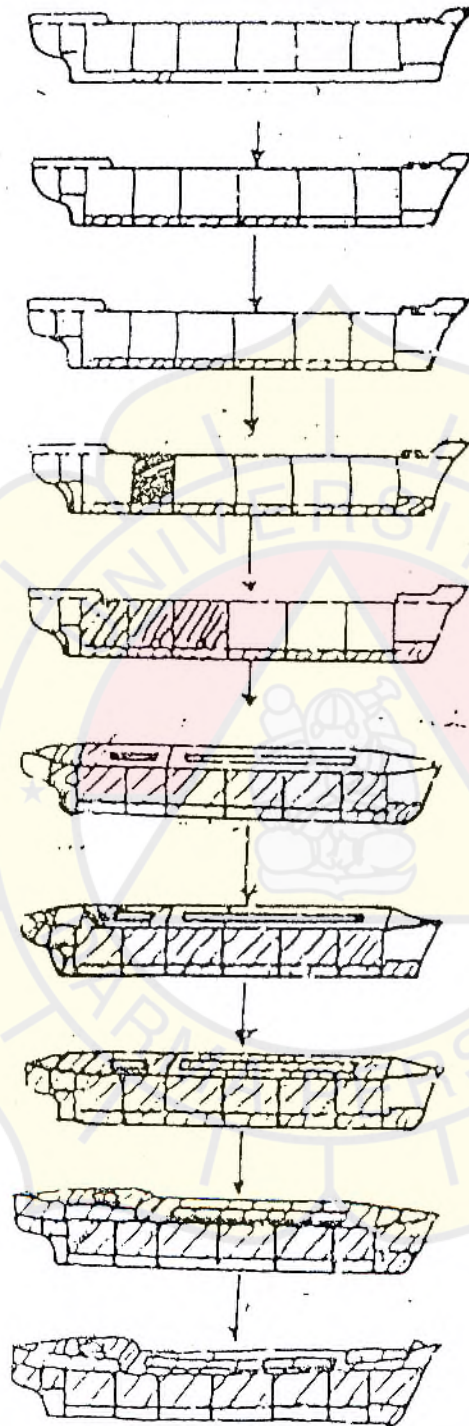


Gambar II.2.2. Metode Island

Metoda island pada building up the hull dimulai dari bagian – bagian pengerjaan depan dapat diperluas dengan mempergunakan metoda island pada assembly.

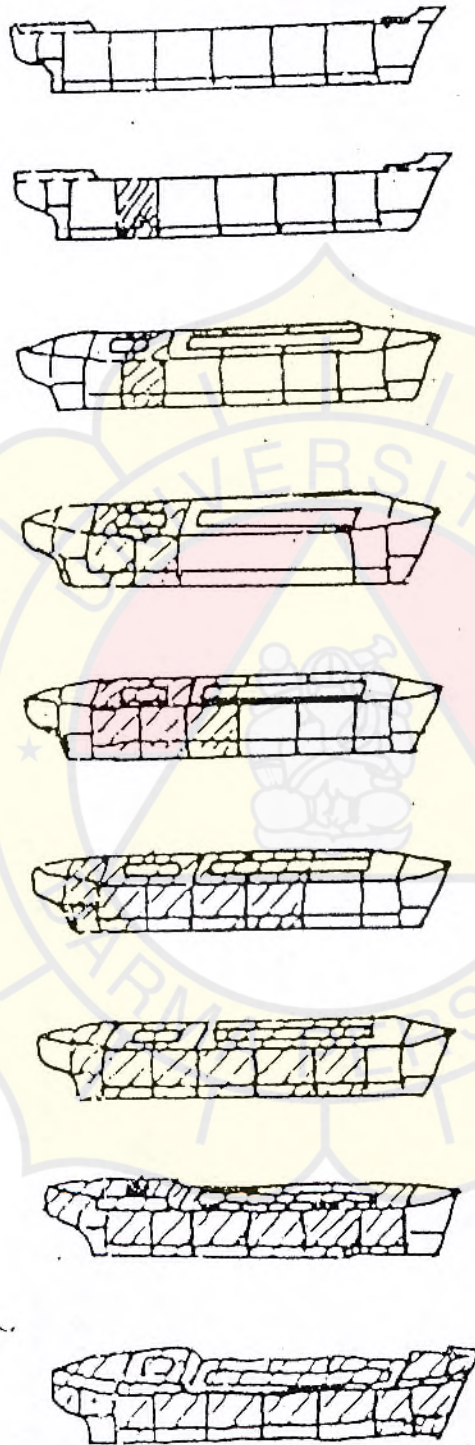
- **System Layer to Layer**

Metoda layer to layer adalah penyambungan dimulai pada bottom block pada tengah kapal kemudian dilanjutkan pada bagian depan dan belakang pada bottom kemudian dilanjutkan ke upper deck.



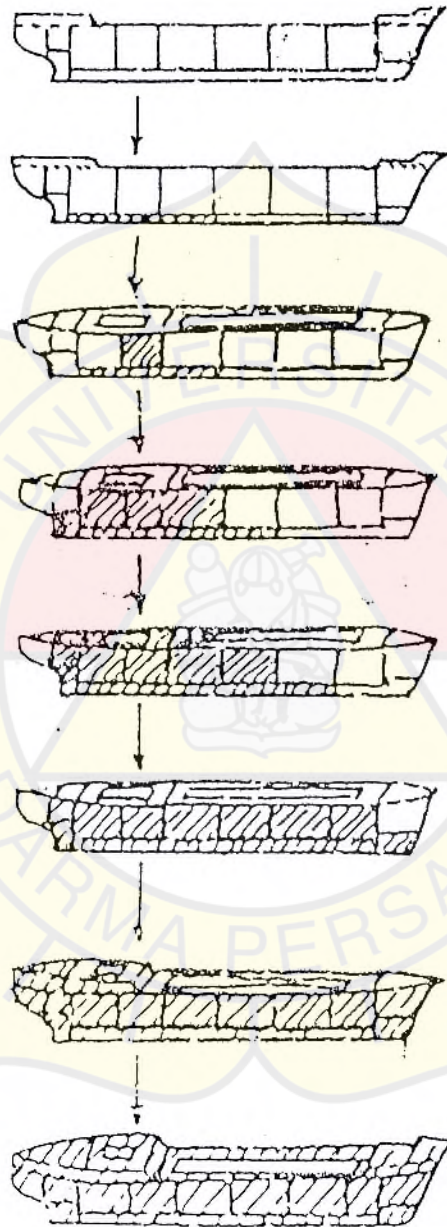
Gambar II.2.3 . Layer to layer system

- Forming in To Box Shape system



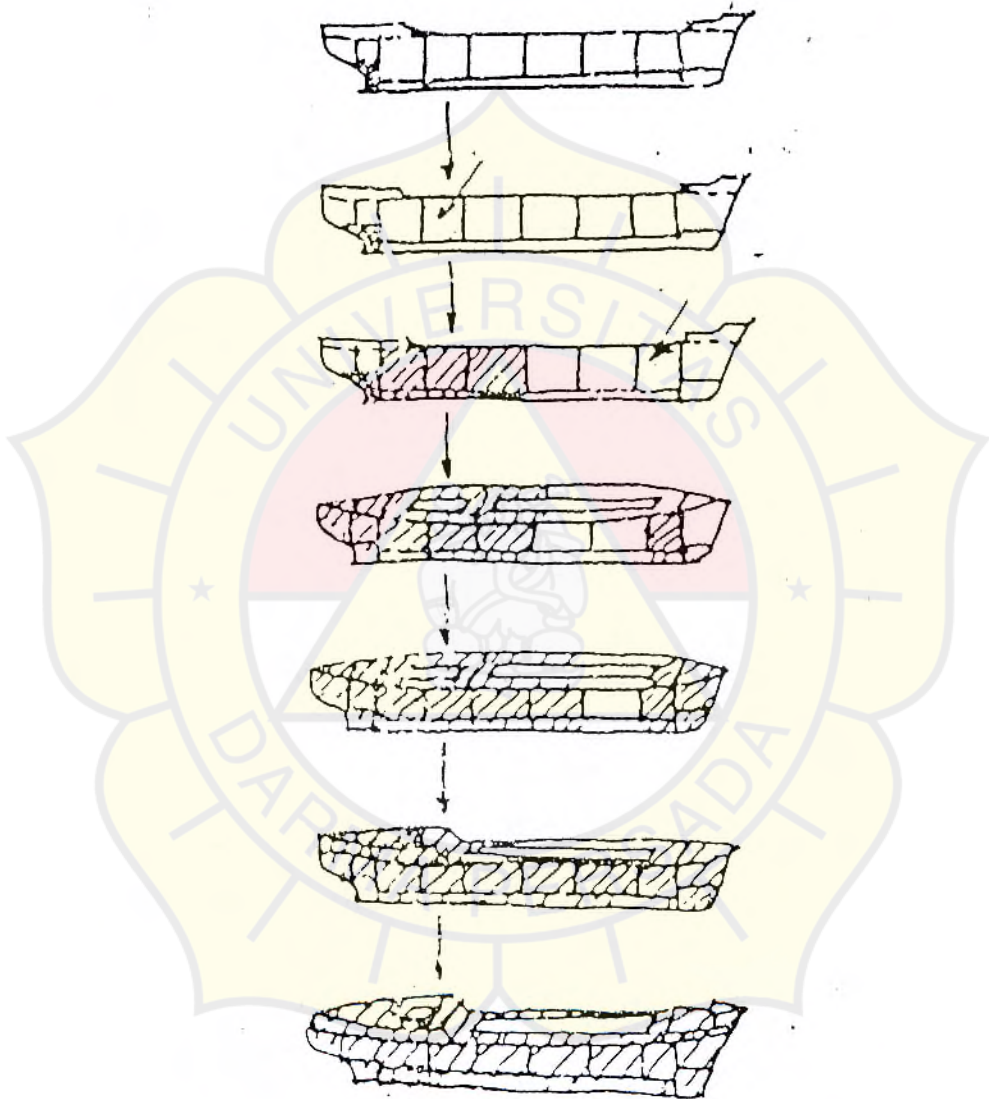
Gambar II.2.4 Forming In to Box System

- Forming Trapezoid Shape System



Gambar II.2.5 Forming Trapezoid Shape System

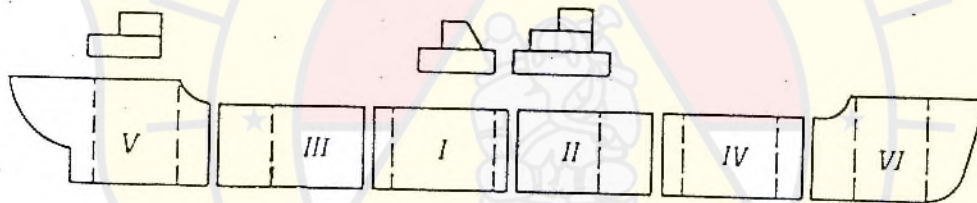
- Erection Started Simultaneously at Several Locations System



Gambar II.2.6. Erection Started Simultaneously at Several Location System

II.2.2. Metoda Block

Saat hull dibangun dengan metoda block, building berth assembly cycle dapat dikurangi sampai minim dan deformasi welding juga minimum. Pada metoda block, dimana block – block tersebut merupakan bagian – bagian lengkap dari hull antara parallel hingga midship plane. Dikumpulkan mulai dari fabricated section yang mana pengerjaan instalasi telah dilakukan. Finished block dikirimkan ke building berth untuk butt joints.



Gambar II.2.2.1 Metode Block

Keuntungan dasar dari metoda block adalah sebagai berikut :

- Periode dari hull assembly dan total shipbuilding cycle lebih pendek, pada saat yang sama lambung dan bangunan atas di fabrication secara bersama, sementara sejumlah pekerjaan instalasi dapat diselesaikan pada saat yang sama dan jumlah pengerjaan pada building berth lebih sedikit.
- Sangat mudah untuk mengumpulkan block section dan perbaikannya.

Dengan pemasangan yang sama produksi kapal dapat ditingkatkan tidak kurang dari 50%.

3. Definisi Galangan Kapal

Galangan kapal adalah suatu bangunan atau tempat yang terletak di tepi laut atau sungai yang berfungsi sebagai tempat untuk membangun kapal dan alat-alat apung lainnya atau untuk merepasinya.....³⁾

Sesuai dengan geografisnya, galangan kapal di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa factor, dimana letak galangan tersebut dibangun.

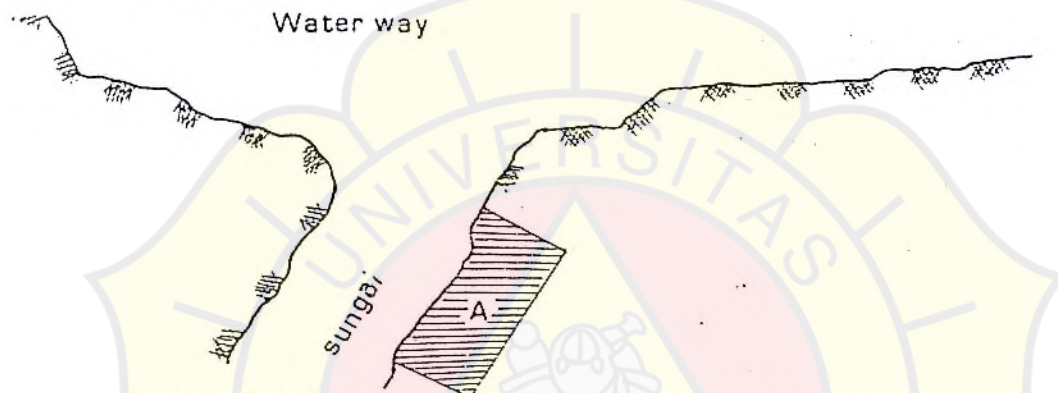
Dalam hubungan ini dikenal dua macam galangan kapal :

Galangan kapal daerah terbuka, yakni suatu galangan kapal yang dibangun menghadap langsung ke peraran terbuka. Dengan demikian didalam pembangunan kapal ataupun 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 II.3.1. Galangan Kapal daerah terbuka (A dan B)

- Galangan kapal daerah tertutup, galangan ini adalah galangan kapal yang dibangun ditepi kanal atau sungai dan mempunyai daerah perairan atau daerah pengapungan yang terbatas. Galangan kapal daerah tertutup ini biasanya digunakan untuk membangun atau mereparasi kapal – kapal berukuran kecil dan sedang, karena landasan bangunnya hanya dapat dibangun dengan sistim melintang (Gambar II.3.2)



Gambar II.3.2. Galangan kapal daerah tertutup (A)

II.4. Jenis – Jenis Galangan Kapal

Ditinjau dari fungsinya jenis – jenis galangan dibedakan menjadi :

- Ship building dimana merupakan perusahaan galangan kapal yang digunakan hanya untuk membangun kapal – kapal baru. Dimana dapat dibedakan lagi menjadi.
 - Perusahaan Fully Comprehensive dimana perusahaan ini adalah 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 digalangan itu sendiri, misalnya : pesawat radio, radar, perlengkapan listrik dan sebagainya.

2. 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 buat galangan lain.
 3. Ship Building Yard, yaitu suatu perusahaan pembuat kapal yang membangun badan kapal (hull) dari permukaan sampai akhir dan melengkapi seluruh perlengkapannya. Perlengkapan tersebut didapat dari perusahaan lain yang khusus membuat produksi perlengkapan kapal.
 4. Ship Assembly Yard, adalah suatu perusahaan perakitan kapal yang hanya bertugas merakit kapal diatas landasan rakit dan memasang mesin serta perlengkapannya. Baik mesin – mesin maupun badan yang sudah diproses didapat dari sumber lain.
- Perusahaan galangan kapal yang bergerak dalam bidang perbaikan kapal (ship repairing). Tipe ini umumnya selalu mempunyai peralatan untuk menaikkan kapal misalnya dok apung (floating dock), dok kolam (graving dock), landasan tarik (slip way) dan sebagainya. Perusahaan galangan kapal yang bergerak didalam perbaikan kapal adalah perusahaan yang sangat erat hubungannya dengan suatu perusahaan armada angkutan laut dan merupakan suatu partner usaha.
 - Perusahaan galangan kapal yang bergerak dalam bidang pembangunan dan perbaikan kapal. Perusahaan galangan kapal semacam ini mempunyai areal yang luas baik dataran maupun perairannya dengan sarana yang memadai.

III.5. Landasan Pembangunan Kapal

Sesuai dengan definisi dari landasan pembangunan kapal yang fungsinya sebagai landasan untuk membangun kapal – kapal baru dan

tempat dimana kapal tersebut diluncurkan maka landasan pembangunan ini merupakan sarana yang utama dari suatu galangan kapal. Tipe landasan pembangunan dan perlengkapannya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : tipe, ukuran utama, sifat konstruksi dari kapal yang akan dibangun dan penyesuaian kondisi setempat dan sebagainya.

Bila tipe landasan telah ditinjau, segala biaya telah diperhitungkan maka dapatlah ditetapkan tipe landasan mana yang paling menguntungkan. Seksi – seksi atau block – block dari badan kapal dirakit yang satu dengan yang lainnya diatas landasan pembangunan pada tipe yang telah dipilih.

Tergantung dari posisinya dalam ruang, landasan pembangunan dapat dibagi menjadi dua jenis yakni : landasan datar dan landasan miring. Untuk membangun dan memasang perlengkapannya adalah lebih mudah dan sederhana apabila kapal dibangun diatas landasan datar dibanding dengan landasan miring.

Kapal – kapal diluncurkan atau diturunkan ke air dengan berbagai cara, tergantung dari tipe landasan pembangunan diantaranya adalah sebagai berikut :

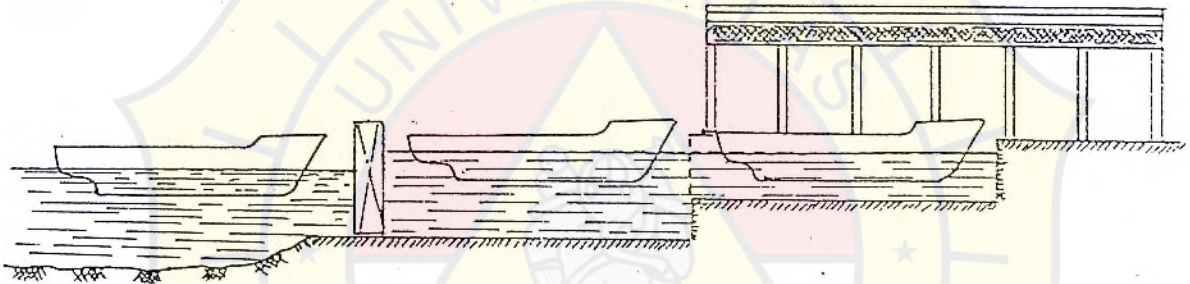
1. Kapal diapungkan setelah dok kolam diisi air.
2. Kapal diluncurkan dengan menggunakan balok – balok peluncur dan got peluncur diatas landasan miring, sepanjang mana kapal bergerak karena komponen beratnya.
3. Kapal diturunkan ke air dengan menggunakan lori – lori.
4. Kapal diturunkan ke air dengan menggunakan crane.

II.5.1. Jenis Landasan Pembangunan

Jenis dari landasan pembangunan adalah sebagai berikut :

1. Dok pembangunan (building dock), dok pembangunan sebenarnya adalah suatu variasi dari pada dok kering yang direncanakan untuk membangun kapal dari bermacam – macam tipe. Dok

pembangunan ini dibuat dari konstruksi beton bertulang dan merupakan kolam ditepi laut, dimana kolam ini dengan laut dibatasi dengan pintu kedap air. Jika kapal telah selesai dibangun, bagian dalam dari dok diisi dengan air laut dari luar sehingga kapal terapung. Bila telah terapung kapal dipindahkan dari kedudukan 1 kedudukan 2, katup pembuangan dibuka dengan demikian permukaan air turun sampai sama dengan permukaan air diluar dok, kemudian pintu dibuka kemudian kapal ditarik keluar.



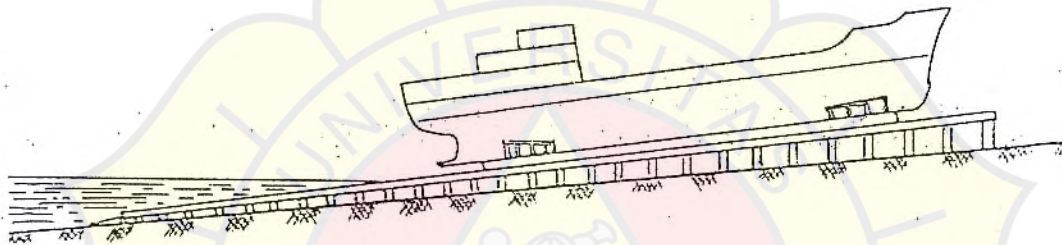
Gambar II.5.1.1 Dok pembangunan

Dilihat dari pemakaiannya landasan pembangunan tipe dok pembangunan ini mempunyai kelebihan – kelebihan dalam proses pembangunan kapal, kelebihan tersebut antara lain:

- Biaya perawatan murah
- Tenaga utama pompa
- Pembangunan kapal dapat diselesaikan seluruhnya diatas dok dalam posisi mendatar.
- Dalam proses pengapungan kapal, bila pembangunan telah selesai risikonya kecil.
- Dapat digunakan mereparasi kapal.

Sedangkan kerugiannya :

- Biaya pembuatan mahal
 - Merupakan bangunan tetap yang tidak dapat dipindah – pindahkan.
2. Landasan pembangunan dengan peluncuran 'membujur', pada landasan ini kapal dibangun dengan buritan menghadap kelaut.



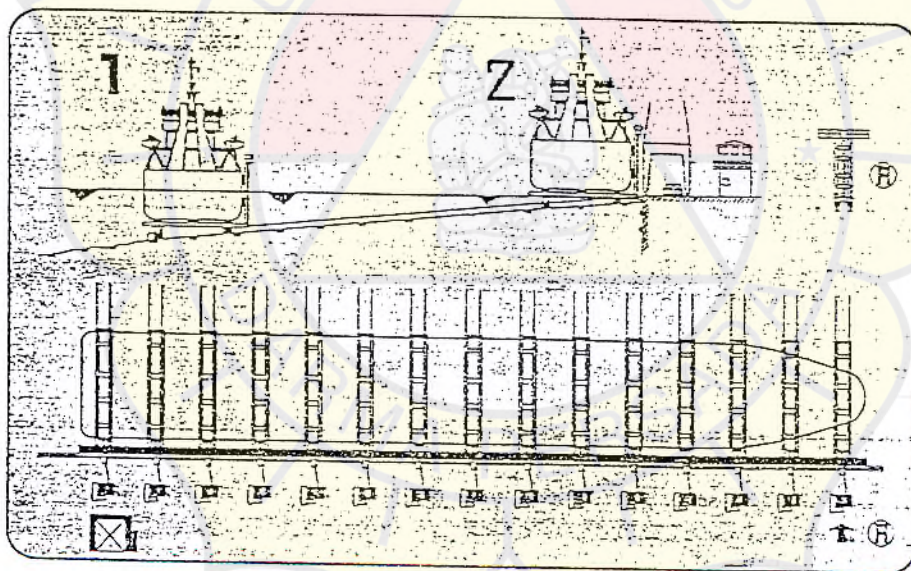
Gambar II.5.2.2. Landasan pembangunan membujur

Penggunaan landasan untuk peluncuran membujur :

- Untuk kapal – kapal yang mempunyai kekuatan memanjang yang besar.
 - Dapat digunakan untuk pembuatan kapal besar, sedang dan kecil.
 - Balok peluncuran dua buah dan tiga buah tergantung dari besar kecilnya kapal yang dibangun.
 - Landasan ini digunakan pada tempat peluncuran yang mempunyai daerah mengapungnya luas.
3. Landasan pembangunan dengan peluncuran melintang, dalam pelaksanaan peluncuran tipe landasan pembangunan ini, kapal

diluncurkan melintang dengan posisi kapal dalam keadaan datar/rata. Penggunaan landasan pembangunan dengan peluncuran melintang :

- Sistem ini dipakai untuk meluncurkan kapal – kapal yang mempunyai kekuatan memanjangnya tak terlalu besar.
- Sangat baik digunakan untuk perairan yang sempit atau daerah pengapungan terbatas.
- Dapat digunakan untuk kapal sedang dan kecil.
- Jumlah jalan peluncuran berkisar 4 – 20 buah.
- Kapal diluncurkan pada saat keadaan horizontal.

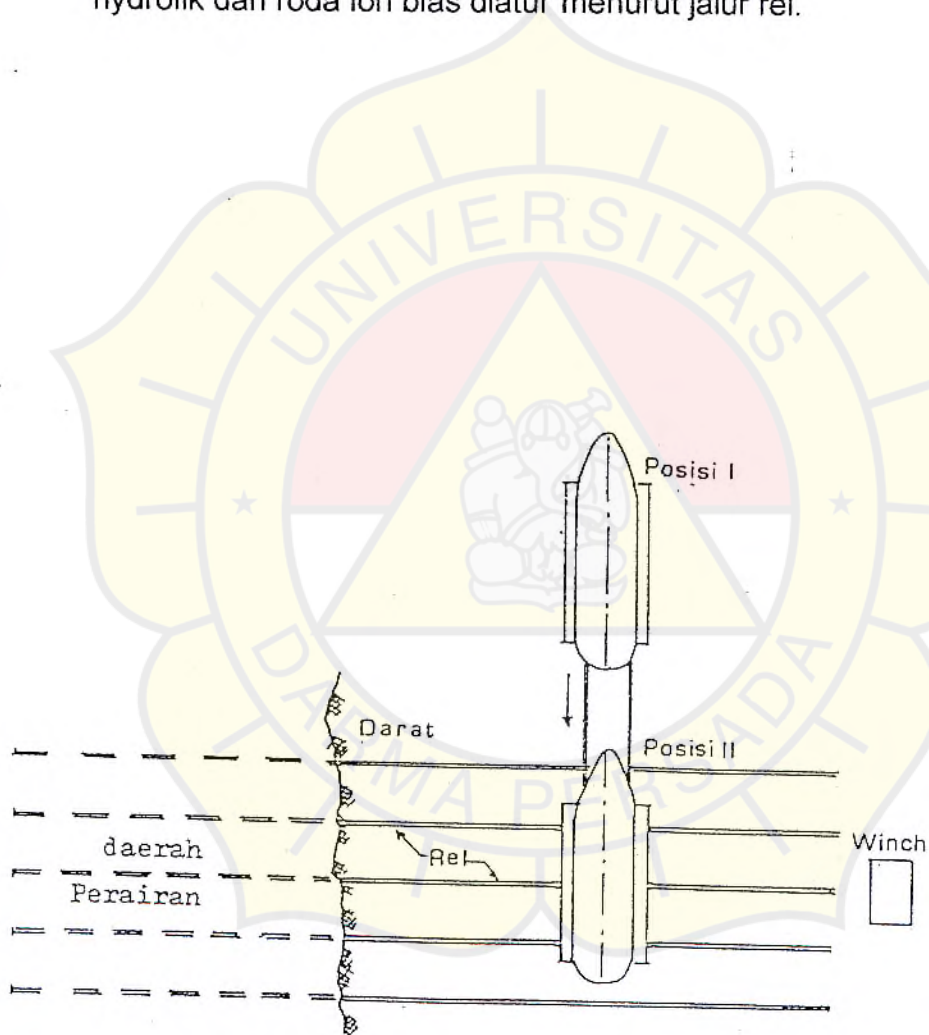


Gambar II.5.2.3. Landasan pembangunan melintang

4. Landasan pembangunan dengan peralatan mekanik, dalam pelaksanaan pembuatannya kapal dibuat disuatu tempat dan dibuat diatas lori yang kemudian bila pembangunan telah selesai

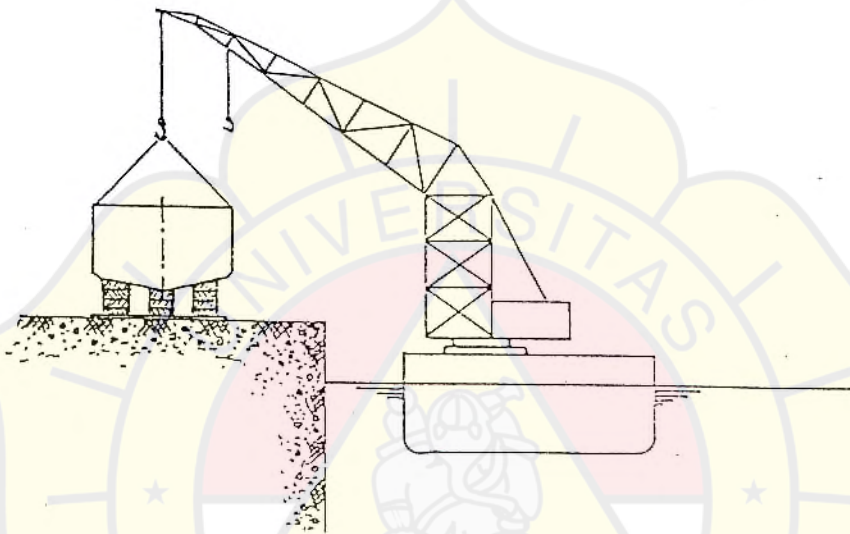
baru kapal tersebut dibawa ke landasan pembangunan dengan peralatan mekanik untuk diluncurkan. Di dalam peluncuran ada dua sistem :

- Dengan meninggikan landasan untuk roda bagian depan.
- Dengan memakai sistim hidrolik, dimana roda diatur secara hidrolik dan roda lori bias diatur menurut jalur rel.



Gambar II.5.2.4 Landasan pembangunan ke sisi yang digerakkan oleh elektromotor, melalui derek (winch)

5. Landasan pembangunan mendatar, sistim ini digunakan untuk kapal – kapal kecil yaitu sekitar 300 DWT. Pembuatan kapal dilaksanakan pada suatu tempat yang dibangun diatas lori atau pembangunan kapal dapat dilaksanakan pada tempat itu juga. Bila pembangunan kapal dilaksanakan pada suatu tempat, setelah selesai kapal dibawa ke landasan yang dibangun seperti dermaga, kemudian diturunkan ke air dengan diangkat memakai kran apung, yang hanya didatangkan bila akan ada penurunan kapal ke air saja.



Gambar II.5.2.5 Peluncuran dengan kran apung

II.5.2. Persiapan Landasan Pembangunan

Seperti dijelaskan dimuka bahwa graving dock selain untuk memperbaiki kapal juga digunakan untuk pembangunan kapal baru, bahkan dilihat dari efisiensi graving dock lebih menguntungkan. Gambar II.5.1. memperlihatkan sebuah graving dock yang cukup modern dan dapat digunakan untuk pembangunan kapal. Dalam persiapan landasan pembangunan yang paling penting adalah stop block. Dimana stop block dibagi atas :

- Ganjel samping (side block)

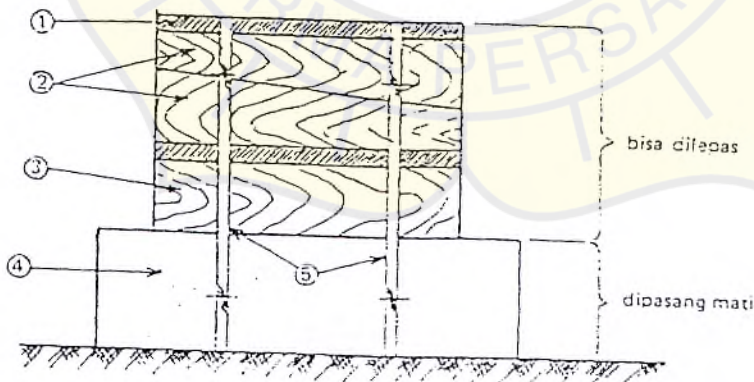
Ganjel samping ini dipasang untuk mengimbangi atau menyangga badan kapal dari kiri / kanan ganjel tengah. Ganjel

- Keel block (ganjel tengah) atau balok lunas

Ganjel tengah adalah balok penumpu tengah yang gunanya sebagai tempat duduk kapal dimana kapal harus benar – benar duduk diatas block segaris dengan center lunas kapal. Ganjel tengah ini harus diperhitungan mampu menahan berat kapal yang duduk diatasnya sedangkan ganjelan tengah bagian bawah dibuat dari beton. Bagian atasnya dibuat dari kayu jati dan paling atas adalah kayu lunak.

Susunan jati tersebut dibuat bentuk baji yaitu segi empat panjang tetapi tirus, tujuannya untuk mempermudah waktu melepas, hal ini untuk memungkinkan bila sewaktu – waktu akan diadakan perubahan atau pengantian balok – balok yang tidak mungkin lagi dipakai.

Pemasangan kayu lunak dimaksudkan agar dapat mengimbangi bila ada perbedaan tinggi ganjel tengah, sehingga beban yang akan diterima ganjel tengah bias merata dan yang lebih penting tidak membahayakan konstruksi bagian bawah kapal.



Gambar II.5.2.1. Ganjel Tengah