

VII. Fender dan Alat Penambat

Deskripsi

Menjelaskan tentang Fender dan Alat Penambat meliputi Macam-macam Fender, Perencanaan Fender, Macam-macam alat penambat



1. FENDER DAN ALAT PENAMBAT

Kapal yang akan merapat ke dermaga masih mempunyai kecepatan sehingga pada saat merapat terjadi benturan antara kapal dan dermaga.

Walaupun kecepatan kapal kecil tetapi massanya sangat besar akan mengakibatkan benturan yang besar, maka energi yang terjadi akibat benturan tersebut juga besar.



Untuk menghindari kerusakan pada kapal maupun dermaga karena benturan, maka didepan dermaga diberi bantalan yang berfungsi sebagai penyerap energi benturan.

Bantalan yang ditempatkan didepan dermaga disebut dengan **FENDER**

2. FENDER

adalah perangkat yang digunakan untuk meredam benturan yang terjadi pada saat kapal akan merapat ke dermaga atau pada saat kapal yang sedang ditambatkan tergoyang oleh gelombang atau arus yang terjadi di pelabuhan. Peredaman dilakukan dengan menggunakan bahan elastis, biasanya terbuat dari karet



Beberapa tipe fender yaitu :

Fender Kayu

a. Fender Kayu gantung

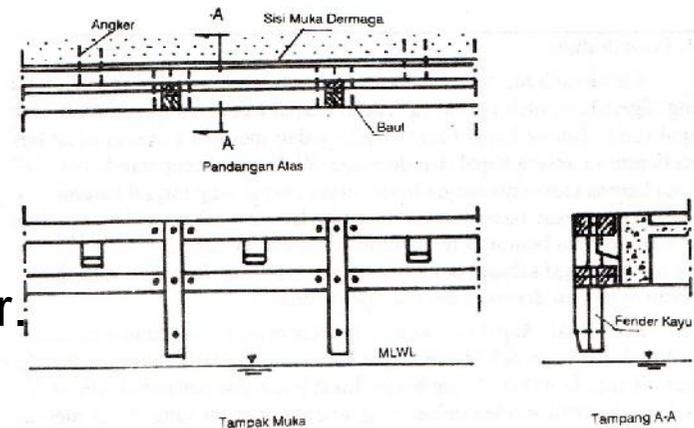
Fender kayu berupa batang-batang kayu yang dipasang horizontal atau vertikal

Contoh :

Fender dari kayu yang digantung pada sisi dermaga.

Panjang fender sama dengan sisi atas dermaga sampai muka air.

Fender kayu ini mempunyai sifat untuk menyerap energi.

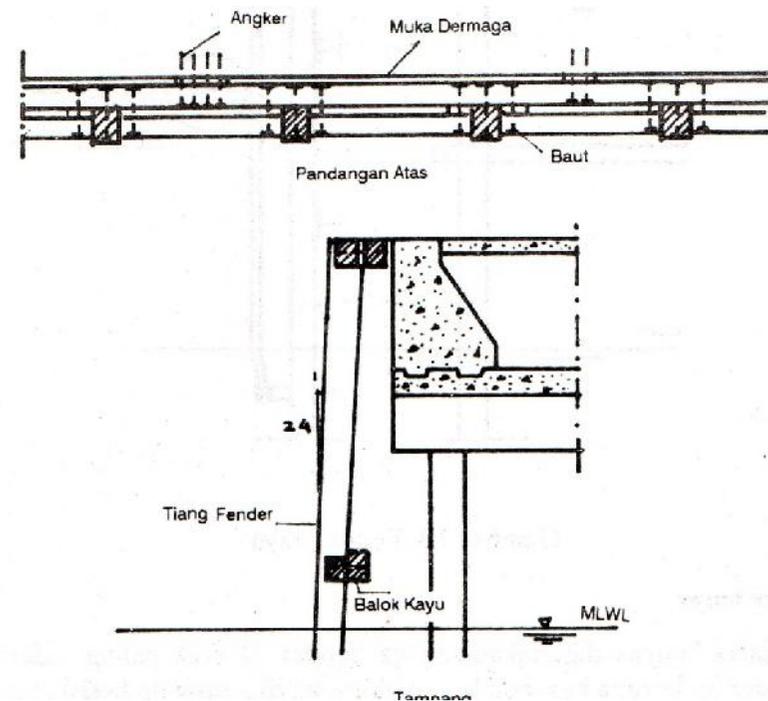


b. Fender tiang pancang kayu

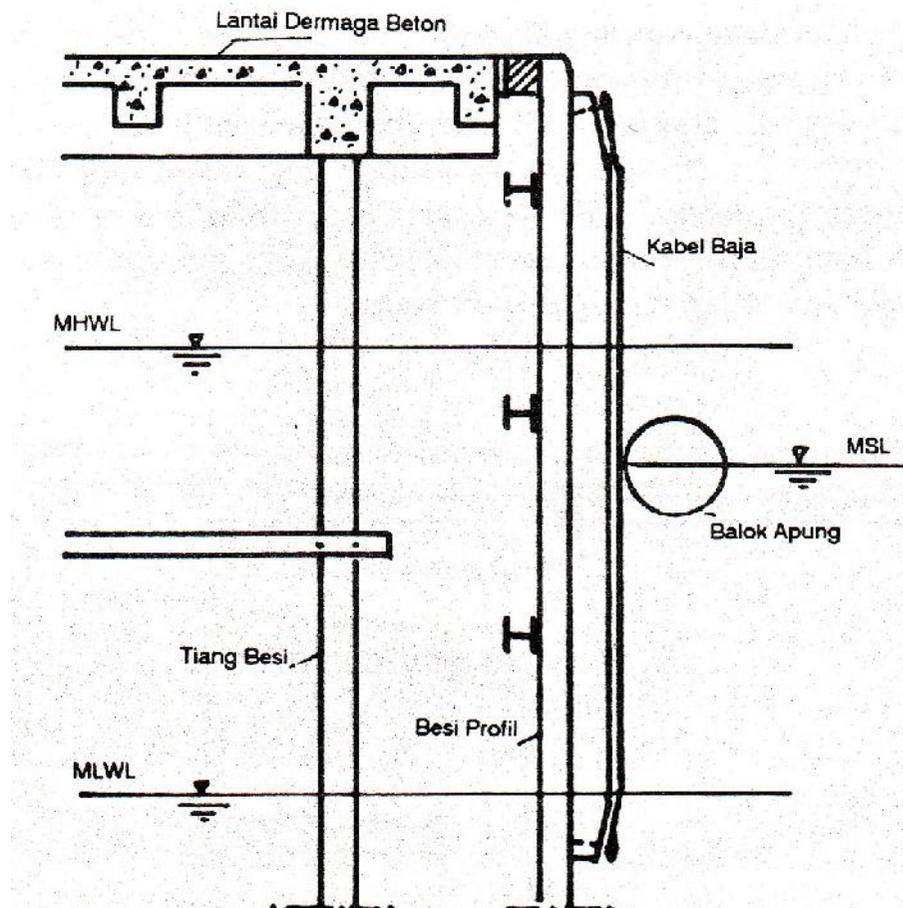
ditempatkan didepan dermaga dengan kemiringan 1 (horizontal): 24 (vertikal) akan menyerap energi karena defleksi yang terjadi pada waktu dibentur kapal dan balok kayu memanjang

Contoh :

Fender kayu yang berupa tiang pancang yang dilengkapi dengan balok memanjang. Tiang kayu dipasang pada setiap seperempat bentang.



Fender kayu yang dipasang pada tiang pancang dari besi profil. Dibelakang tiang besi juga dipasang balok profil memanjang. Antara tiang dan sisi atas dermaga diberi bantalan kayu. Penyerapan energi diperoleh dari fender kayu dan defleksi tiang dan balok besi.



Di depan fender ditempatkan balok apung yang berfungsi untuk menahan kapal tetap didepan dermaga dan membantu mendistribusikan beban disepanjang sistem fender.

Balok apung diikatkan pada fender dengan menggunakan kabel baja



Fender Karet

Bentuk paling sederhana dari fender karet yang banyak digunakan berupa ban-ban luar mobil yang dipasang pada sisi depan disepanjang dermaga.

Fender ban mobil digunakan untuk kapal-kapal kecil

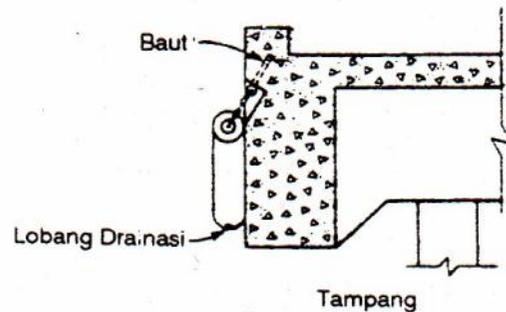
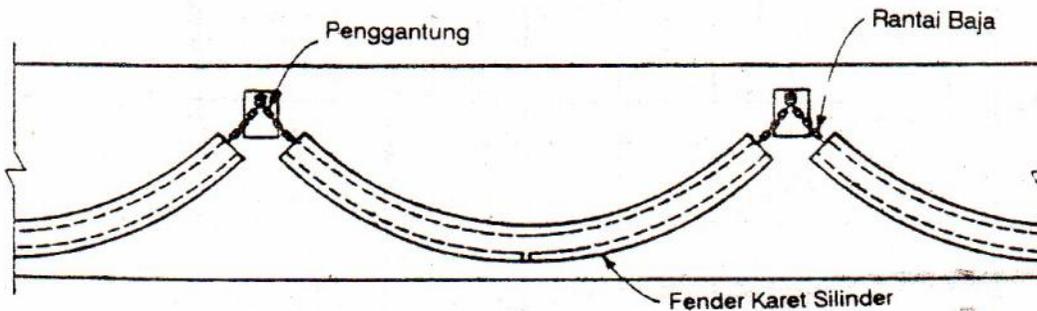
Bentuk fender karet antara lain :

- a. fender karet tabung silinder
- b. fender karet raykin
- c. fender karet Seibu V

a. **Fender karet tabung silinder,**

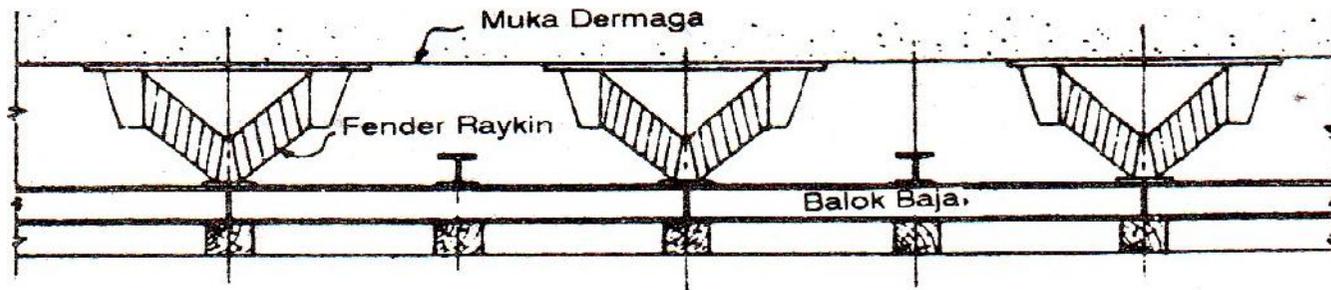
Fender digantung secara melengkung pada dermaga dengan menggunakan rantai (draped fender).

Fender ini cocok untuk dermaga tipe tertutup (solid).

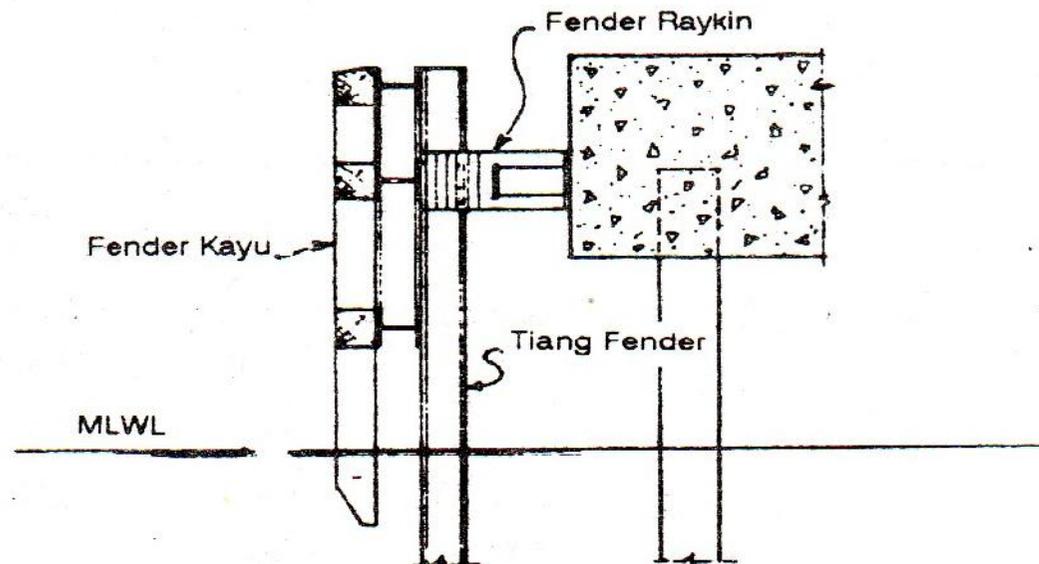


b. Fender karet Raykin

terdiri dari plat-plat baja yang dibuat berlapis dengan karet

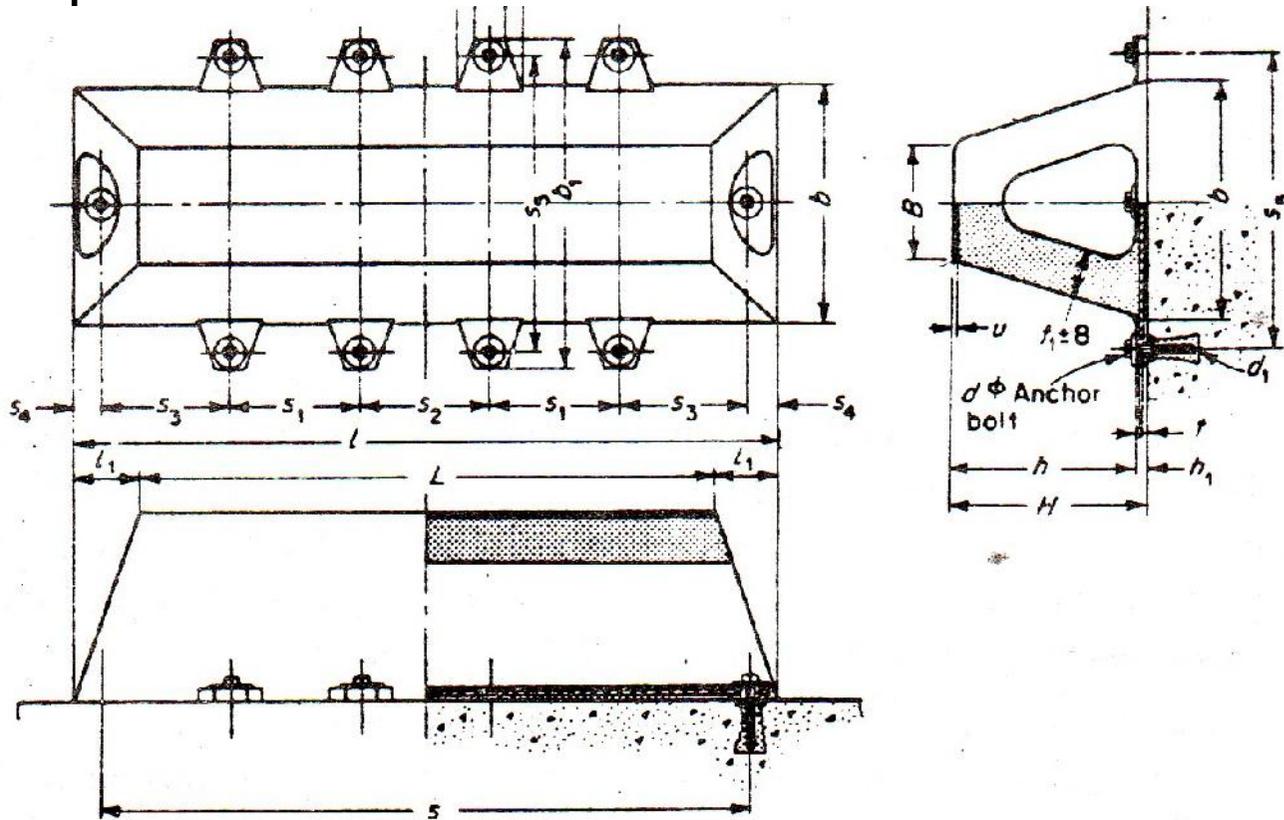


Pandangan Atas

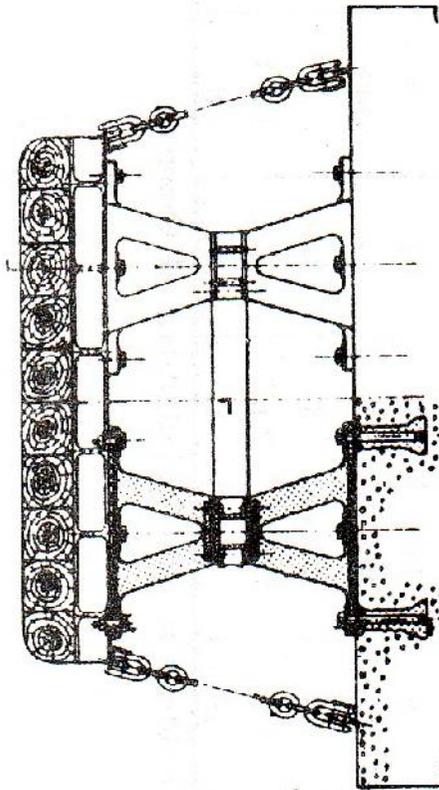


c. Fender karet Seibu tipe V

Sesuai dengan perkembangan kapal tanker dengan ukuran yang sangat besar, telah dikembangkan pula fender karet Seibu tipe V yang dapat menahan benturan kapal tanker besar.



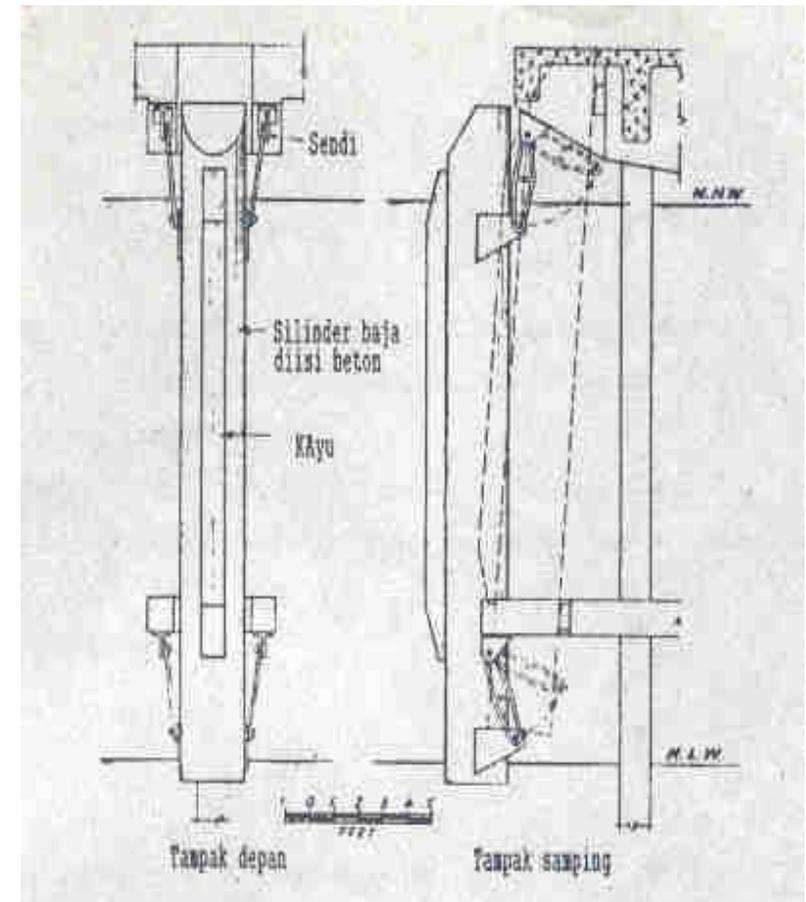
Untuk menahan energi yang lebih besar dapat dilakukan dengan memasang dua fender Seibu menjadi satu. Dengan cara seperti itu penyerapan energi dapat menjadi dua kali lipat tanpa terjadi peningkatan gaya reaksi



Fender Grafitasi

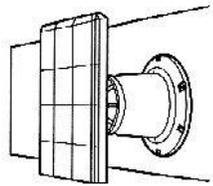
Fender grafitasi yang digantung sepanjang dermaga dan dibuat dari tabung baja yang diisi dengan beton dan sisi depan diberi pelindung kayu dengan berat 15 ton

Apabila terbentur kapal, fender akan bergerak kebelakang dan keatas, sehingga kecepatan kapal dapat dikurangi, karena untuk menggerakkan kebelakang dibutuhkan tenaga yang cukup besar.

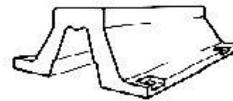


Tipe Fender lainnya

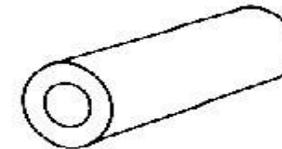
Selain beberapa tipe fender yang telah disebutkan diatas masih banyak tipe tipe fender lainnya, seperti :



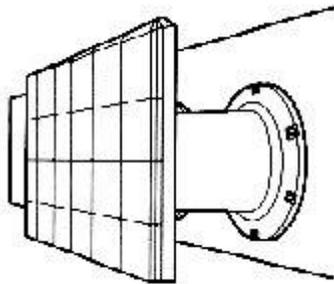
HYPER CELL FENDER



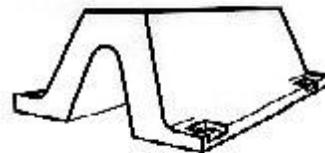
DYNA ARCH FENDER



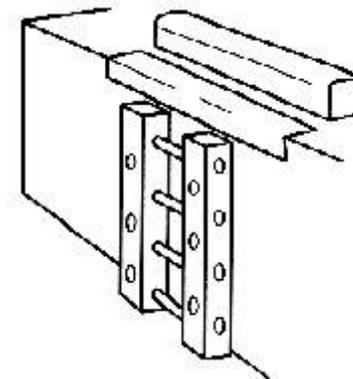
CYLINDRICAL FENDER



SUPER CELL FENDER



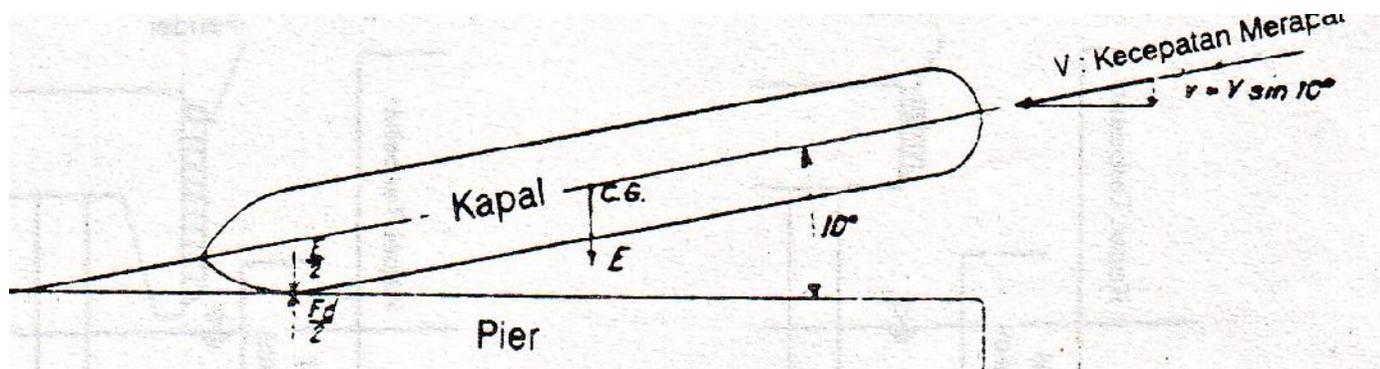
SUPER ARCH FENDER

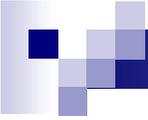


SMALL CRAFT FENDERING

3. PERENCANAAN FENDER

Dalam perencanaan fender dianggap bahwa kapal merapat ke dermaga membentuk sudut 10° dan kapal bermuatan penuh





Pada saat merapat sisi depan kapal membentur fender, dan hanya $\frac{1}{2}$ dari bobot kapal yang secara efektif menimbulkan energi benturan yang diserap oleh fender dan dermaga.

Karena benturan tersebut fender memberikan gaya reaksi F apabila d adalah defleksi fender, maka terdapat hubungan :

$$\frac{1}{2} E = \frac{1}{2} F d$$

$$\frac{1}{2} \frac{W}{g} V^2 = \frac{1}{2} F d$$

$$F = \frac{W}{2gd} V^2$$

Dengan :

F : gaya bentur yang diserap sistem fender

d : defleksi fender

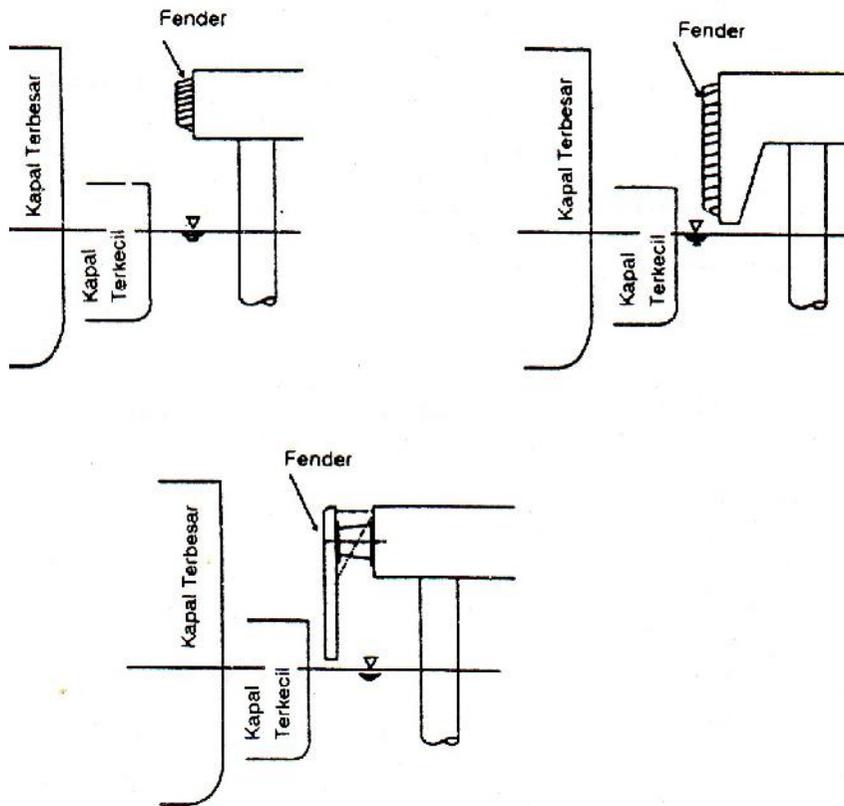
V : Komponen kec. Dalam arah tegak lurus sisi dermaga

W : bobot kapal bermuatan penuh

g : gravitasi

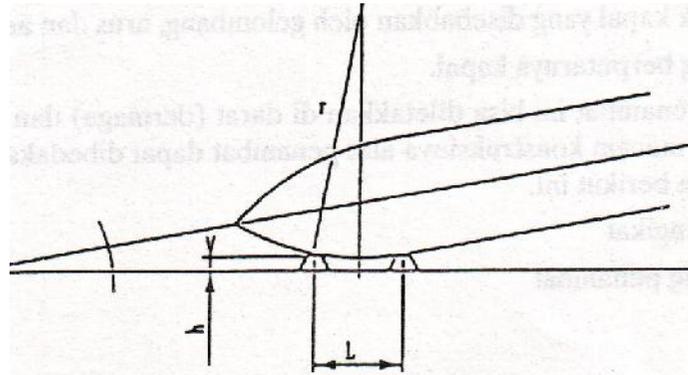
4. POSISI DAERAH YANG DILINDUNGI

Tipe dan penempatan fender pada sisi depan dermaga harus dapat melindungi dan menyerap energi benturan dari semua jenis dan ukuran kapal untuk berbagai elevasi muka air



- a. Fender dapat melindungi dermaga terhadap benturan kapal besar, untuk kapal kecil fender tidak berfungsi dengan baik
- b. Fender yang lebih panjang dapat melindungi dermaga terhadap benturan kapal dari berbagai ukuran

Dalam arah horizontal jarak antara fender harus ditentukan sedemikian rupa sehingga dapat menghindari kontak langsung antara kapal dan dermaga.



Untuk menentukan jarak maksimum antar fender, sebagai :

$$L = 2 \sqrt{r^2 - (r-h)^2}$$

L : jarak maksimum antar fender (m)

r : jari-jari kelengkungan sisi haluan kapal (m)

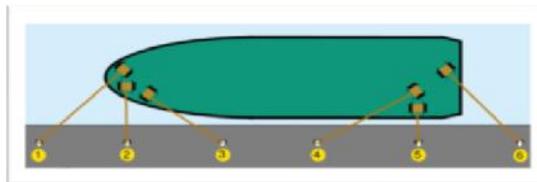
h : tinggi fender

5. Alat Penambat

Adalah suatu konstruksi yang digunakan untuk

- Mengikat kapal pada saat berlabuh, agar tidak terjadi pergerakan kapal oleh gelombang, arus dan angin
- Menolong kapal untuk berputar

Alat penambat ini dapat diletakkan di darat / dermaga dan didalam air.

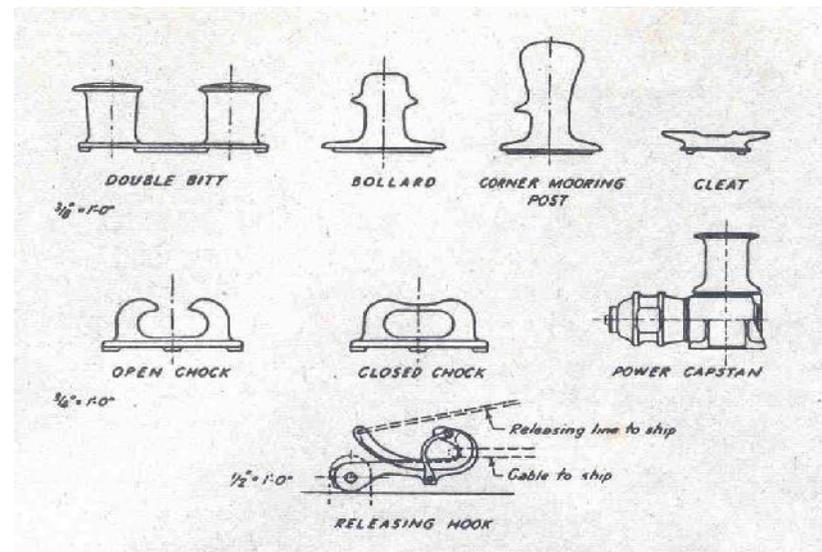


Menurut macam konstruksinya alat penambat dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

□ Bolder / Alat pengikat

digunakan sebagai tambatan kapal yang berlabuh dengan mengikat tali yang di pasang pada haluan, buritan dan badan kapal ke dermaga.

Bolder diletakan pada sisi dermaga dengan jarak antara bolder 15 – 25 meter

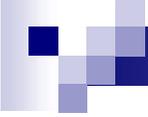




- Dolphin

Suatu konstruksi untuk menambat kapal tangker berukuran besar, biasanya digunakan bersama-sama dengan pier dan wharf untuk memperpendek panjang bangunan tersebut.

Dolphin ini banyak digunakan pada pelayanan bongkar muat barang curah



**Dolphin dibedakan menjadi dua macam
yaitu :**

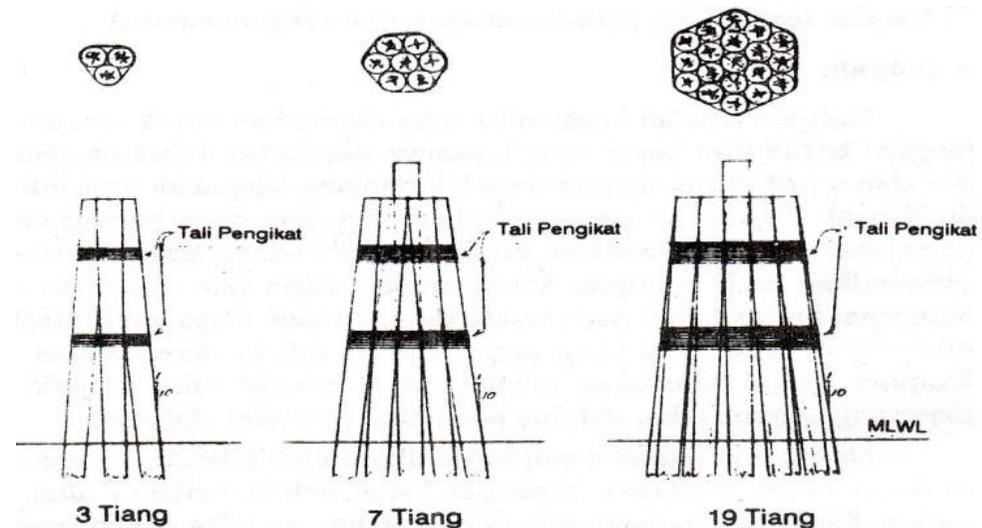
- **Dolphin Penahan (breasting dolphin)**
mempunyai ukuran yang lebih besar,
dilengkapi dengan fender untuk menahan
benturan dan bolder untuk menempatkan
tali
- **Dolphin Penambat (mooring dolphin)**
hanya digunakan sebagai tambatan,
diletakan dibelakang dermaga, dan
dilengkapi dengan bolder

Menurut konstruksinya, dolpin dapat dibedakan menjadi :

- **Dolphin lentur**

terdiri dari sekelompok tiang dari kayu, besi, beton (3,7,19 atau lebih) yang diikat menjadi satu dengan menggunakan kabel baja.

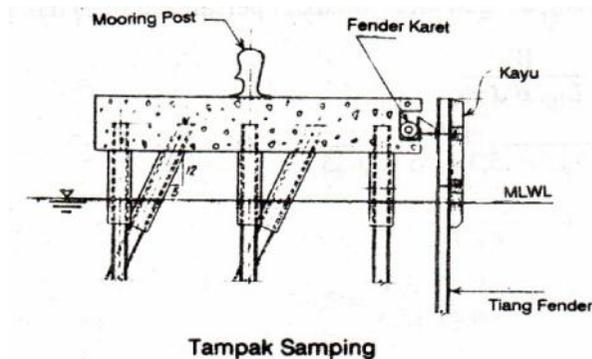
Biasanya digunakan oleh kapal-kapal kecil (5000 DWT)



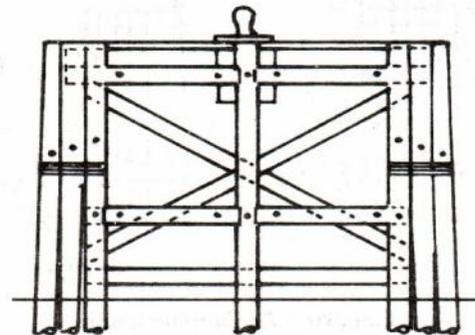
■ Dolphin kaku

terdiri dari tiang-tiang pancang kayu, baja, beton atau sel turap dan dilengkapi dengan fender.

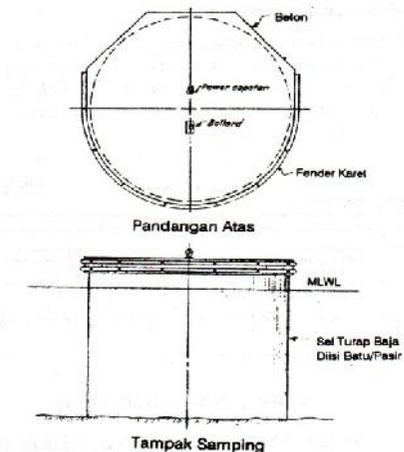
Apabila kapal yang bertambat cukup besar, maka digunakan tambatan kapal yang dibuat dari plat beton tebal yang didukung oleh tiang-tiang baja yang dipancang secara vertikal dan miring



Dolphin kaku dari beton



Dolphin kaku dari kayu



Dolphin kaku dari sel turap baja



- Pelampung penambat (*mooring buoys*)

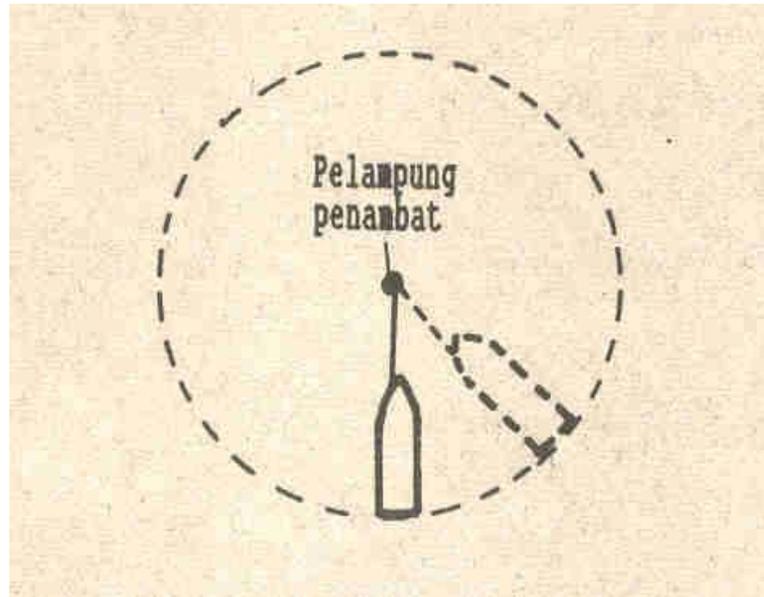
Pelampung penambat berada di dalam kolam Pelabuhan atau di tengah laut.

Kapal-kapal yang akan melakukan bongkat muat barang tidak selalu dapat langsung merapat di dermaga karena dermaga sedang dipergunakan / penuh, diperbaiki.

Jika kapal berada di luar perlindungan pemecah gelombang, kapal dapat berlabuh dengan cara membuang jangkarnya sendiri tetapi tidak selalu tenang, oleh karena itu kapal dianjurkan berlabuh didalam perlindungan pemecah gelombang.

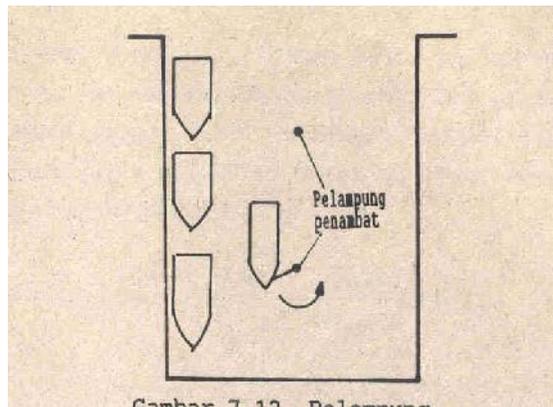
Mengingat luas daerah lindungan pemecah gelombang terbatas, maka kapal yang berlabuh menggunakan jangkarnya sendiri dapat mengganggu kapal lain, karena kapal akan berputar 360° .

Putaran kapal terhadap jangkarnya



Selain sebagai pengikat kapal, dapat juga berfungsi sebagai penolong untuk berputar kapal dan membantu pengereman

Pelampung untuk membelok



Penambatan kapal dapat dilakukan dengan jangkarnya sendiri atau dengan sebuah pelampung, atau sekelompok pelampung maupun kombinasi dari keduanya.

Jumlah pelampung tergantung dari ukuran kapal angin, arus, gelombang dan keadaan dasar laut serta pertimbangan ekonomi.



Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan fender dan alat penambat, uraikan !
2. Sebutkan macam-macam fender dan alat penambat
3. Apa saja yang diperhitungkan dalam perencanaan fender, sebutkan!