

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kapal Perikanan

Kapal perikanan adalah kapal yang dibangun untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan usaha penangkapan ikan dengan ukuran, rancangan bentuk dek, kapasitas muat, akomodasi, mesin serta berbagai perlengkapan yang secara keseluruhan disesuaikan dengan fungsi dalam rencana operasi (Fyson, 1985 *dalam* Novita *et al*, 2007).

Kapal perikanan terdiri dari berbagai macam bentuk dan ukuran dari ukuran kecil berupa sampan atau perahu nelayan dari kayu yang memakai dayung dan layar hingga kepada kapal-kapal perikanan yang terbuat dari besi baja dengan ukuran lebih dari 100 GT dengan menggunakan mesin sebagai tenaga penggerak.

Sebuah *canoe* atau sebuah perahu (sampan kecil) baik digunakan untuk penangkapan ikan di danau atau sungai. Sebuah *canoe* besar atau kapal dengan ukuran 5-7 meter baik untuk penangkapan *inshore* di laut. Kapal besar berukuran 12-15 meter dapat digunakan untuk penangkapan jauh dari daratan dan lama waktu penangkapan lebih dari satu hari lamanya (FAO, 1980).

Menurut Iskandar dan Pujianti (1995) *dalam* Iskandar dan Novita (1997), kapal perikanan dikelompokkan menjadi 4 kelompok berdasarkan metode pengoperasian alat yang dioperasikannya, yaitu :

1. Kapal yang mengoperasikan alat yang statik (*static gear*); *gillnet*, *longline*, *lift net*, *pole* dan lainnya.
2. Kapal yang mengoperasikan alat yang ditarik (*towed gear/dragged gear*); *trawl*, tonda dan lainnya.

3. Kapal yang mengoperasikan alat yang dilingkarkan (*encircling gear*); *purse seine*, payang dogol dan lainnya.
4. Kapal yang mengoperasikan lebih dari dua alat tangkap yang berbeda pengoperasiannya (*multipurpose*).

Jenis dan bentuk kapal perikanan dibuat berbeda antara satu wilayah dengan wilayah yang lain, hal ini disesuaikan dengan tujuan usaha, keadaan perairan, daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) dan lain-lain, sehingga menyebabkan ukuran kapal yang berbeda-beda pula. Hal ini disebabkan antara lain oleh besar kecilnya usaha tersebut (Purbayanto *et al*, 2004).

Kapal perikanan adalah suatu faktor yang penting diantara komponen unit penangkapan lainnya dan merupakan modal terbesar yang ditanamkan pada usaha penangkapan ikan (Nomura dan Yamazaki, 1977). Kesanggupan berlayar di laut dengan baik mengandung arti jauh lebih besar dari sekedar terapung di laut karena berlayar memerlukan kapal yang kuat dan tahan terhadap kondisi alam. Bagian dari tubuh sebuah kapal yang penting adalah fasilitas mengapung yang stabil, perlengkapan, tempat penyimpanan dan ruang kargo untuk keperluan fungsional sebagai alat penangkapan maupun pengangkutan (Barabanov, 1997).

Nomura dan Yamazaki (1977) menyatakan bahwa kapal perikanan berbeda dengan jenis kapal lainnya sehingga memiliki beberapa keistimewaan antara lain:

1. Kecepatan kapal

Kapal ikan membutuhkan kecepatan kapal yang tinggi untuk mengamati, mengejar kelompok ikan dan juga harus bisa bergerak dengan kecepatan

tinggi dan rendah serta membawa hasil tangkapan ikan yang segar dalam waktu yang relatif singkat. Umumnya kecepatan kapal diperhitungkan oleh beberapa elemen lain seperti dimensi utama, benaman, koefisien bentuk dan daya mesin. Laju kapal pada kecepatan tertentu akan mengalami tahanan yang harus diatasi oleh sistem propulsi kapal. Upaya untuk meningkatkan kecepatan harus mengurangi hal yang menjadi tahanannya, misalnya tahanan gesek, tahanan gelombang yang terbentuk karena kecepatan kapal dan hidrodinamika yang berhubungan dengan bangunan kapal

## 2. Kemampuan olah gerak kapal

Kapal ikan membutuhkan kemampuan olah gerak khusus yang baik pada saat pengoperasiannya, seperti kemampuan *steerability* yang baik, radius putaran (*turning cycle*) yang kecil dan daya dorong mesin (*propulsion engine*) yang dapat dengan mudah bergerak maju mundur

## 3. Kelaiklautan

Kapal ikan dapat melakukan pelayaran dengan aman secara terus-menerus sehingga dapat beroperasi dalam cuaca buruk sekalipun. Untuk tujuan ini kapal ikan harus memiliki stabilitas yang tinggi, dan daya apung yang cukup diperlukan untuk menjamin keamanan dalam pelayaran

## 4. Lingkup area pelayaran

Lingkup area pelayaran luas karena pelayarannya ditentukan oleh pergerakan kelompok ikan, daerah musim ikan, dan migrasi ikan

## 5. Konstruksi

Konstruksi badan kapal harus kuat karena dalam operasi penangkapan akan menghadapi kondisi alam yang berubah-ubah. Disamping itu konstruksi kapal pun harus dapat menahan beban getaran yang ditimbulkan oleh mesin

## 6. Daya dorong mesin

Kapal ikan membutuhkan daya dorong mesin yang cukup besar dan sebisa mungkin memiliki volume mesin yang kecil dan dengan getaran yang kecil pula

## 7. Fasilitas penyimpanan dan pengolahan

Umumnya dilengkapi dengan fasilitas penyimpanan palka berpendingin, terutama untuk kapal-kapal yang memiliki trip yang cukup lama, terkadang dilengkapi juga dengan ruangan pembekuan dan pengolahan

## 8. Mesin bantu penangkapan

Kapal ikan harus dilengkapi dengan mesin bantu sehingga memudahkan dalam operasi penangkapan

Kapal perikanan adalah salah satu jenis dari kapal laut, karena itu syarat-syarat yang diperlukan dalam suatu kapal laut juga dibutuhkan kapal ikan, namun demikian berbeda dengan jenis kapal umum lainnya seperti kapal penumpang, kapal barang dan lain-lain, kapal ikan mempunyai fungsi operasional yang lebih rumit dan berat (Pasaribu, 1989 *dalam* Rahman, 2005).

Keistimewaan yang dimiliki kapal perikanan merupakan faktor-faktor yang saling berhubungan dan berkaitan erat satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan, sehingga keseluruhan dari semua faktor itu harus ada sehingga fungsi

dan kegunaan kapal perikanan dapat benar-benar dimanfaatkan (Direktorat Bina Produksi, 1994).

Untuk mencapai kesuksesan operasi penangkapan ikan maka Nomura dan Yamazaki (1981) mengemukakan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam pembangunan sebuah kapal yaitu :

1. Memiliki suatu kekuatan struktur badan kapal

Beberapa fungsi kapal perikanan yang diharapkan tidak hanya untuk berlayar menuju area pelayaran, tetapi juga untuk beroperasi ke daerah penangkapan dan untuk membawa hasil tangkapan ke pelabuhan. Kekuatan struktur badan kapal harus lebih kuat dari yang lainnya sehingga kapal dapat membawa awak kapal dengan kondisi yang tenang selama pelayaran dan membawa hasil tangkapan tetap dalam keadaan yang masih segar

2. Keberhasilan operasi penangkapan

Kapal perikanan harus membawa beragam alat tangkap serta peralatan perikanan lainnya. Berlayar ke daerah penangkapan dalam keadaan yang baik, kemudian mengejar kelompok ikan dengan menggunakan alat tangkap. Sehingga untuk mencapai penangkapan tersebut maka kapal perikanan harus memiliki fasilitas yang cukup baik dengan beberapa point berikut: memiliki mesin penangkapan, peralatan navigasi, radio, dan pendingin

3. Memiliki stabilitas yang tinggi

Kapal perikanan seringkali beroperasi bahkan dalam keadaan cuaca bergelombang dan pengendalian terhadap alat tangkap serta pertahanan yang kuat dalam penangkapan ikan, sehingga diperlukan keseimbangan kapal yang

tinggi. Menurut Purba (1997), Stabilitas dan keseimbangan kapal biasanya dipengaruhi oleh susunan timbunan barang-barang di dalam masing-masing palka kapal sewaktu pemuatan dilakukan

#### 4. Memiliki fasilitas penyimpanan yang lengkap

Umumnya, untuk membawa hasil tangkapan ke pelabuhan dalam keadaan yang masih segar, kapal ikan harus dilengkapi dengan persediaan fasilitas yang baik seperti: ruang pendingin dan fasilitas pendingin, khususnya kapal dengan ukuran yang lebih besar serta daerah operasi yang sampai ke perairan samudera

## 2.2 Material Utama Kapal Perikanan

Material merupakan bahan dasar yang harus ada sebelum pembuatan kapal dimulai. Jenis-jenis material yang umum dipakai untuk pembuatan kapal adalah: kayu, besi, baja, *Fibreglass Rainforced Plastic (FRP)*, *ferrocement* dan lain-lain. Pembangunan kapal perikanan di Indonesia masih banyak didominasi oleh galangan-galangan tradisional. Penggunaan kayu sebagai material utamanya masih banyak dilakukan di Indonesia hal ini disebabkan karena harganya cukup terjangkau, mudah dibentuk dan tidak membutuhkan teknologi yang tinggi dalam operasi penangkapan.

Kapal yang bermaterial kayu ini pada dasarnya mudah lapuk dan menyerap air sehingga perawatan berkala harus sering dilakukan. Selain itu bobot kapal akan selalu bertambah sehingga sangat berpengaruh terhadap

kemampuan oleh lautnya. Oleh karena itu kayu yang digunakan untuk membuat kapal harus kuat dan awet.

Fyson (1985) *dalam* Rahman (2005) menyatakan beberapa pertimbangan dalam hal memilih material kayu untuk pembuatan kapal, diantaranya adalah :

1. Kekuatannya
2. Ketahanannya terhadap kebusukan
3. Kualitas, jumlah dan ukuran yang diperlukan

Pemilihan material kayu yang tepat dan memiliki pertimbangan di atas akan menjadikan kapal yang dibangun dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama dan tidak mudah busuk. Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu adalah kerapatan, kadar air, berat jenis kayu, dan umur kayu itu sendiri. Selain itu kondisi lingkungan yang panas dan lembab sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik dan mekanis kayu.

Menurut Abdulrachman dan Hadjib (2006) untuk menjamin keselamatan pelayaran maka Biro Klasifikasi Indonesia dibawah departemen Perhubungan mengatur semua persyaratan kayu, pembuatan serta perlengkapan yang harus dipenuhi oleh kapal kayu, antara lain :

1. Untuk lunas, linggi haluan, linggi buritan, wrang, gading, balok buritan, tutup sisi geladak harus digunakan minimum dari kayu dengan berat jenis  $\geq 700 \text{ kg/m}^3$
2. Pada gading yang berlapis, lapisan tengahnya diperbolehkan dari jenis kayu yang lebih ringan dari  $450 \text{ kg/m}^3$



3. Bagian kulit luar, balok geladak, galar balok, lutut balok, bandulan geladak, dudukan mesin, kayu mati dan lain-lain, jenis kayu yang digunakan mempunyai berat jenis minimum  $500 \text{ kg/m}^3$
4. Geladak dan balar bilga  $450 \text{ kg/m}^3$
5. Berat kayu di atas berlaku untuk kayu dengan kadar air 15%

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang dilakukan kayu jati dapat menggantikan kayu kembala (*Chlorophora excelsa*) yang diimpor dari Afrika sebagai bahan untuk membuat kapal. Beberapa jenis kayu yang digunakan untuk membuat kapal dapat dilihat pada Tabel 1:

**Tabel 1. Beberapa jenis kayu yang digunakan untuk kapal**

No	Jenis Kayu	Bagian Kapal
1.	Mahoni	Gading, senta, lambung, gelagak
2.	Waru	Gading
3.	Jati	Lunas, gading, senta, tiang, lambung, geladak
4.	Bungur	Rangka, gading, galar, kulit, papan geladak
5.	Gadog, gerunjing	Gading, galar, balok geladak, papan geladak
6.	Johar	Papan geladak, dinding rumah geladak
7.	Kesambi, kosambi	Lunas, linggi, gading, senta, kulit, papan geladak
8.	Kranji, keranji	Gading, galar, lunas, linggi
9.	Kuku	Gading, kulit, galar, senta, geladak, balok geladak, rumah geladak
10.	Mimba	Komponen bagian tengah atas lambung kapal

(Sumber : Abdulschman dan Hadjib, 2006 dalam [http://www.dephut.go.id/files/Komp\\_Bangunan.pdf](http://www.dephut.go.id/files/Komp_Bangunan.pdf))

Selain jenis-jenis kayu ini ada beberapa jenis kayu lain yang sering digunakan dalam pembuatan kapal misalnya kayu meranti (*Shorea acurinata*) dan kayu ulin (*Kusideroxylon zwageri*). Kayu ini adalah jenis kayu yang banyak digunakan dalam pembuatan kapal *bottom gillnet* di Pulau Bangka khususnya di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. Masing-masing jenis kayu ini

memiliki sifat tersendiri. Sifat kayu meranti yaitu lebih kuat dan tahan air, sedangkan kayu ulin lebih lentur dan cepat menyerap air dibandingkan kayu meranti, sehingga mempengaruhi bentuk lambung kapal.

### 2.3 Kapal *Gillnet*

Jaring insang (*Gill Net*) adalah alat penangkap ikan yang berupa lembar jaring yang berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) yang sama atau seragam di seluruh bagian jaring. Jaring insang tersebut dioperasikan di suatu perairan laut dengan menggunakan sebuah kapal motor atau perahu-perahu tempel, dengan cara menghadang arah renang ikan, sehingga ikan-ikan dapat tertangkap, baik secara terjerat insangnya pada mata jaring, terpuntal tubuhnya pada tubuh atau badan jaring maupun terkait atau tersangkut sirip atau giginya pada benang jaring.

Umumnya, yang disebutkan dengan *gillnet* ialah jaring yang berbentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh jaring, lebar lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Dengan perkataan lain, jumlah *mesh depth* lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah *mesh size* pada arah panjang jaring (Ayodhya, 1981).

*Gillnet* digunakan untuk penangkapan ikan pelagis, seperti *herring*, salmon, sardin, dan sejenisnya, *mackerels*, hiu dan tuna. *Gillnet* juga digunakan untuk ikan-ikan demersal seperti cod, *Alaska pollack* dan lainnya (Nomura and Yamazaki, 1977). Jenis-jenis ikan yang umumnya tertangkap dengan *gillnet* ini ialah ikan jenis-jenis yang berenang dekat permukaan (cakalang, jenis-jenis tuna,

saury, *frying fish*, dan lain-lain), jenis-jenis ikan demersal/*bottom (flat fish, katamba, sea bream* dan lain-lain), juga jenis-jenis udang, lobster, kepiting dan lain-lain (Sudirman dan Mallawa, 2004).

### 2.3.1 Jenis - jenis *Gillnet*

Penamaan *gillnet* dipengaruhi oleh kebiasaan-kebiasaan nelayan setempat, ada yang memberi nama berdasarkan jenis ikan yang tertangkap, berdasarkan lokasi *fishing ground* dan sebagainya. Berdasarkan cara operasi ataupun kedudukan jaring dalam perairan maka Ayodhya (1981) dalam Sudirman dan Mallawa (2004) membedakan menjadi :

#### 1. *Surface Gillnet*

Jaring ini dibentangkan di permukaan laut, dimana pada salah satu ujung jaring atau pada kedua ujungnya diikatkan tali jangkar beberapa *piece* digabungkan menjadi satu, dan jumlah *piece* harus disesuaikan dengan keadaan *fishing ground*. Tali pelampung akan berada di permukaan (*sea surface*). Oleh karenanya, baik lurus atau tidak rentangnya, arah rentangan, begitu pun posisi *gillnet* terhadap arus, angin dan sebagainya akan dapat diamati dan diatur (Gunarso, 1996). Jenis ikan yang menjadi tujuan tangkapan dari jaring ini adalah ikan pelagis.

#### 2. *Bottom Gillnet*

Jaring *bottom gillnet* direntangkan dekat dengan dasar laut, dimana pada kedua ujung jaring diikatkan jangkar, sehingga letak jaring akan tertentu. *Bottom gillnet* merupakan jaring yang tertancap pada dasar perairan. Biasanya pada kedua ujung jaring *bottom gillnet* ini diikatkan jangkar, sehingga letak jaring tetap dan

tidak berpindah. Daerah penangkapan bagi *bottom gillnet* umumnya adalah daerah pantai, teluk, maupun sekitar muara sungai. Jenis ikan yang menjadi target *bottom gillnet* ini adalah ikan-ikan dasar perairan (*bottom fish*) ataupun ikan-ikan demersal, misalnya ikan pari, ikan sebelah, cod, kakap, bambangan, kerapu, udang maupun lobster (Gunarso, 1996). Hampir semua ukuran kapal dapat digunakan untuk menangkap ikan dengan *bottom gillnet*.

### 3. Drift Gillnet

Jaring insang hanyut adalah jenis *gillnet* yang berbentuk empat persegi panjang. Jaring insang hanyut termasuk dalam klasifikasi jaring insang hanyut di permukaan air (*surface drift gillnet*) atau jaring insang hanyut di pertengahan air (*midwater drift gillnet*) dengan panjang tali ris di bawah sama dengan atau lebih kecil daripada panjang tali ris atas (Direktorat Perikanan Tangkap, 2005). *Drift gillnet* merupakan suatu alat tangkap yang penting untuk perikanan laut bebas. Karena posisinya tidak menggunakan jangkar, maka pengaruh dari kecepatan arus terhadap kekuatan tubuh jaring dapat diabaikan (Sudirman dan Mallawa, 2004).

Posisi jaring ini tidak ditentukan oleh adanya jangkar, tetapi bergerak hanyut bebas mengikuti arah gerakan arus. Selain gaya-gaya arus dan gelombang, maka kekuatan angin juga akan mempengaruhi keadaan hanyutnya jaring. Jaring ini digunakan untuk mengejar gerombolan ikan dan merupakan alat penangkap yang penting untuk perikanan laut bebas. Jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan adalah *saury*, *sardine*, tuna salmon, dan lain-lain.

#### 4. *Encircling Gillnet* atau *Surrounding Gillnet*

Jaring insang lingkaran adalah jenis jaring insang yang berbentuk empat persegi panjang. Pengoperasiannya dilakukan dengan cara melingkari gerombolan ikan pelagis. Setelah ikan terkurung di dalam *gillnet*, maka gerombolan ikan dikejutkan dengan suara atau cara lainnya agar tersangkut/terjerat pada mata jaring atau terpuntal pada tubuh jaring (Direktorat Perikanan Tangkap, 2005). Supaya gerombolan ikan dapat dilingkari/ditangkap dengan sempurna, maka bentuk jaring sewaktu operasi adalah yang berbentuk lingkaran, setengah lingkaran, bentuk V atau U, bengkok seperti alun gerombolan dan banyak lagi jenis lain.

Pada *gillnet* kecepatan kapal bukanlah suatu faktor yang penting, karena alat tangkap ini bekerja secara statis. Stabilitas kapal yang tinggi lebih diperlukan agar dalam pengoperasian alat tangkap berjalan dengan baik.

#### 2.4 Desain Kapal

Desain dapat dijelaskan sebagai proses perumusan spesifikasi dan proses menghasilkan gambar dari suatu obyek yang bertujuan untuk keperluan pembuatan dan pengoperasiannya.

Tujuan dari perencanaan desain kapal antara lain:

1. Efisiensi dalam penggunaan bahan baku, dimana pada akhirnya akan dapat ditentukan biaya investasi kasko kapal
2. Meminimumkan bobot atau berat kasko kapal, dalam hal ini dilihat kemampuan kapal untuk menampung muatan seoptimal mungkin

3. Optimalisasi dalam pengoperasian kapal, dimana pada akhirnya akan menentukan keberhasilan suatu operasi penangkapan yang ditandai dengan jumlah produksi yang optimal

Kapasitas kapal yang dibangun oleh suatu usaha perikanan, dalam hal ini galangan kapal, memiliki karakteristik yang berbeda antara satu galangan dengan galangan yang lainnya (Banyuwangi, 2008). Pembangunan sebuah kapal harus mempunyai perencanaan yang matang, diantaranya adalah : jenis kapal, daerah pelayaran, muatan yang dapat dimuat, kecepatan, dan yang paling penting adalah data panjang, lebar, dan dalam kapal.

Berat dan panjang kapal memiliki pengaruh yang cukup besar dalam biaya produksi dan operasi pada proses pembuatan kapal. Sehingga Fyson, (1985) dalam Rahman, (2005) menyatakan beberapa faktor yang mempengaruhi desain kapal perikanan antara lain :

1. Sumberdaya yang tersedia
2. Alat dan metode penangkapan
3. Karakteristik geografi suatu daerah penangkapan
4. *Seaworthiness* kapal dan keselamatan awak kapal
5. Peraturan-peraturan yang berhubungan dengan desain kapal ikan
6. Pemilihan material yang tepat untuk konstruksi
7. Penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan
8. Faktor-faktor ekonomis

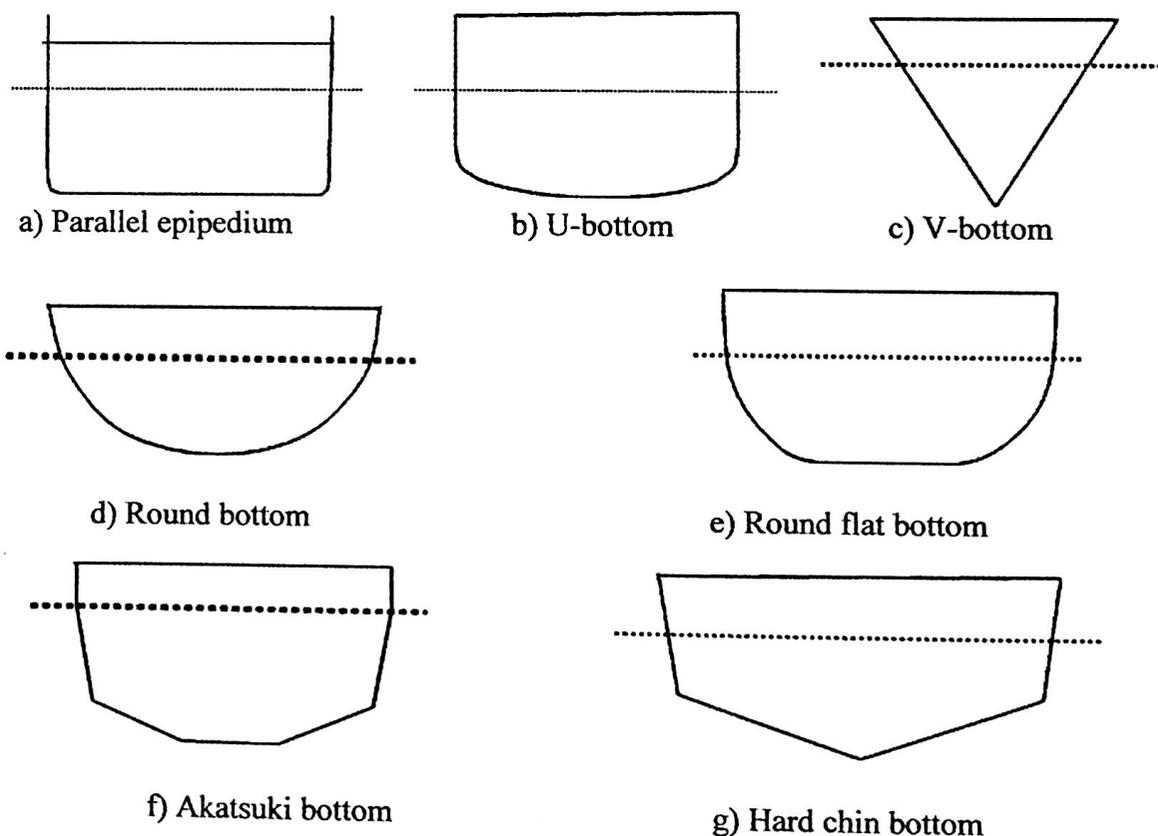
Desain kapal dibuat berbeda-beda sesuai dengan fungsi dan peruntukannya dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan teknis

pengoperasian kapal tersebut. Perbedaan-perbedaan dalam mendesain kapal ini terlihat dalam dimensi utama kapal, rancangan umum kapal dan rancangan penggunaan (Pasaribu 1984, *dalam* Umam, 2007).

Selain beberapa faktor di atas bentuk badan kapal di bawah garis air juga merupakan satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Biasanya bentuk badan kapal di bawah garis dibuat berdasarkan kondisi atau topografi perairan oleh karena itulah bentuk badan kapal perikanan untuk setiap wilayah berbeda satu dengan yang lain.

Beberapa bentuk badan kapal menurut Dohri (1983), Fyson (1985), dan Traung (1960), Rouf (2004) *dalam* Novita, Iskandar dan Imron, (2007) dapat dilihat pada

Gambar 2:



Gambar 2. Beberapa bentuk badan kapal