

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Jakarta

Provinsi DKI Jakarta merupakan Ibu Kota Negara Indonesia mempunyai luas daratan 661,52 km² dan lautan seluas 6.977,5 km² serta tercatat ± 110 pulau yang tersebar di Kepulauan Seribu (jakarta.bpk.go.id Dalam UU No. 29 Tahun 2007 Bab III tentang pembagian wilayah DKI Jakarta dimana Provinsi DKI Jakarta terletak disebelah Utara dengan Laut Jawa; sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten/Kota Bekasi; sebelah Selatan dengan Kota Depok serta sebelah Barat dengan Kabupaten/Kota Tangerang. Lokasi Provinsi DKI Jakarta yang strategis di Kepulauan Indonesia menjadikan Jakarta pintu gerbang utama dalam perdagangan antar pulau dan hubungan Internasional dengan pelabuhan utamanya Tanjung Priok dan Bandara Soekarno Hatta.

- **Pelabuhan Tanjung Priok**

Indonesia memiliki 5 pelabuhan utama yaitu pelabuhan Tanjung Perak di Surabaya, pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta, pelabuhan Belawan di Medan, pelabuhan Soekarno-Hatta di Makassar dan pelabuhan Sorong di Papua. Pelabuhan utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, alih muat angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan antar provinsi (Gultom, 2014).

Pelabuhan Tanjung Priok merupakan pelabuhan terbesar dan tersibuk di Indonesia yang terletak di Pantai Utara Pulau Jawa tepatnya di Pesisir Teluk Jakarta, Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Secara geografis Pelabuhan Tanjung Priok terletak pada 106053'00 BT dan 6006'00 LS dengan total luas 604 Hektar. Pelabuhan Tanjung Priok memiliki panjang penahan gelombang 8.456 meter, panjang alur 16.853 meter, panjang dermaga 13.444 meter, daerah labuh jangkar bagi kapal-kapal di Pelabuhan Tanjung Priok berlokasi di sebelah Utara pelabuhan dengan kedalaman laut 7-19 meter (PT Pelindo II, 2009)

Terminal atau dermaga di pelabuhan Tanjung Priok terdiri dari: 1) Terminal Penumpang Nusantara Pura yang terdiri dari Pelabuhan Nusantara Pura I (kedalaman 4-6 meter) dan Pelabuhan Nusantara Pura II (kedalaman 4-8 meter), 2) Terminal Konvensional dan 3) Container Terminal Regional Harbour yang terdiri dari Pelabuhan I (kedalaman 5-9 meter), Pelabuhan II (kedalaman 7-10 meter), dan Pelabuhan III (kedalaman 9-12 meter), 4) Jakarta International Container yang terdiri dari Terminal JICT I (kedalaman 10-14 meter) dan JICT II (kedalaman 8-9 meter), 5) Terminal Petikemas Koja (kedalaman 14 meter), dan 6) Dermaga Khusus yang terdiri dari Dermaga Khusus Pertamina (kedalaman 7-12 meter), Dermaga Khusus Bogasari (kedalaman 9-20 meter), Dermaga Khusus Sarpindo (kedalaman 9-12 meter), dan Dermaga Khusus DKP (kedalaman 9 meter).



Sumber : PT Pelindo II Persero

Gambar 2. 1 Peta Layout Fasilitas Pelabuhan Tanjung Priok

- **Terminal Penumpang Nusantara**

Pelabuhan Tanjung Priok tidak hanya menangani barang, tetapi juga menyediakan fasilitas bagi kapal-kapal penumpang. Pada awalnya terminal penumpang masih disatukan dengan barang. Dalam perkembangannya arus penumpang mengalami peningkatan dan telah difasilitasi dengan kapal-kapal penumpang PT. PELNI. Seiring dengan perkembangan, maka pada tahun 1975

dibangun Terminal Penumpang Nusantara Pura I. Melihat tuntutan pelayanan dan pengguna jasa kepelabuhanan, khususnya penumpang kapal laut, dibangun Terminal Penumpang Nusantara Pura II. Kedalaman laut sekitar terminal ini yaitu 4-6 m.

2.2 Balikpapan

Balikpapan adalah salah satu kota di Provinsi Kalimantan Timur yang mempunyai luas daratan 50.330,57 Ha dan lautan 31.164,03 Ha. Secara geografis Kota Balikpapan terletak pada posisi 116,50 Bujur Timur dan 117,00 Bujur Timur serta diantara 1,00 Lintang Selatan dan 1,50 Lintang Selatan dengan batas-batas dimana sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Kutai Kertanegara, sebelah selatan berbatasan dengan selat makassar, sebelah timur berbatasan dengan selat makassar, dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Penajam Paser Utara (RPJP Kota Balikpapan, 2013).

Kota Balikpapan merupakan pintu gerbang Wilayah Indonesia Timur. Hal ini sesuai dengan kedudukannya sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN) dan potensinya sebagai kota jasa, kota transit yang dilengkapi dengan fasilitas jasa dan transportasi. Balikpapan sebagai Gerbang Wilayah/Regional ditandai dengan keberadaan Bandara Internasional atau pelabuhan laut utama serta pelabuhan pengumpan regional yang lengkap dibanding kawasan lain di Kalimantan bahkan Wilayah Indonesia Timur. Balikpapan merupakan simpul utama kegiatan di Kalimantan Timur. Mengingat kota ini merupakan jalur distribusi dan outlet dari dan ke kabupaten/kota dan Provinsi Kalimantan Timur (RPJP Kota Balikpapan, 2013).

Kebutuhan yang dinamis saat ini terjadi juga di Kota Balikpapan, pemindahan ibu kota negara (IKN) ke Kalimantan Timur mengharuskan Kota Balikpapan untuk bersiap menjawab perubahan tersebut, apalagi Kota Balikpapan merupakan gerbang ke Kalimantan Timur dan beberapa wilayah lain di sekitarnya. (RPJMD Kota Balikpapan, 2021).

Rencana pengembangan pusat perekonomian baru dalam kawasan Coastal Area, pengembangan Kawasan Peruntukan Industri Kariangau sebagai pusat industri dan investasi daerah, pengembangan objek wisata dan ekonomi kreatif

masyarakat, pengembangan pusat pendidikan teknologi se-Kalimantan dan pengembangan infrastruktur strategis lainnya, ditunjang dengan posisi strategis sebagai pintu gerbang utama Kalimantan Timur dan Ibu Kota Negara (IKN) yang baru diharapkan secara langsung berdampak pada perkembangan perekonomian Kota Balikpapan bahkan Provinsi Kalimantan Timur (RPJMD Kota Balikpapan, 2021).

- **Pelabuhan Semayang**

Sebagai kota yang secara fisik berbatasan dengan laut, maka Kota Balikpapan memiliki beberapa fasilitas pelabuhan baik pelabuhan umum maupun pelabuhan khusus. Pelabuhan umum terdiri dari Pelabuhan Semayang, Pelabuhan Fery Kariangau, Pelabuhan Kampung Baru. Sedangkan pelabuhan khusus terdiri dari Pelabuhan Pertamina, Pelabuhan Pendaratan Ikan Manggar, dan Pelabuhan yang dimiliki oleh perusahaan di Kawasan Industri Kariangau (RPJMD Kota Balikpapan, 2021).

Keberadaan Pelabuhan Semayang yang berada di pusat kota saat ini menimbulkan bangkitan lalu-lintas yang cukup tinggi terlebih lagi adanya peningkatan bongkar muat barang dan penumpang. Oleh karena itu, di masa yang akan datang pelabuhan ini hanya akan dioperasikan untuk pelabuhan penumpang. (RPJMD Kota Balikpapan, 2021).

Terminal Semayang merupakan pelabuhan tersibuk di Balikpapan karena melayani angkutan barang dan penumpang dari dan ke kota-kota di Indonesia bagian Barat. Lokasi pelabuhan berada di Jl. Yos Sudarso No. 30, Kelurahan Prapatan, Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur tepatnya pada $01^{\circ} 07' 00''$ LS / $116^{\circ} 48' 00''$ BT. Berdasarkan data dari Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas I Balikpapan (2018) dan penelitian Pamungkas et al., (2018), Pelabuhan Balikpapan memiliki luas 1.764 m² dengan panjang dermaga 489,5 m, lebar 21 m dan memiliki kedalaman 13 m (Chyntia dkk, 2021)



Sumber : *Google Earth*

Gambar 2. 2 Peta Pelabuhan Semayang

2.3 Proses Desain Kapal

Klasifikasi desain menunjukkan variasi dari beberapa tipe desain yang dapat dibedakan berdasarkan apakah ada suatu invention atau innovation yang diterapkan selama proses desain (Beitz, 1998) desain menjadi tiga macam yaitu:

1. *Original design*, yaitu desain yang bersifat inventif dan melibatkan penggunaan prinsip-prinsip pemecahan original terhadap problem desain untuk membentuk sebuah produk baru.
2. *Adaptive design*, yaitu desain yang bersifat inovatif dan melibatkan proses-proses adaptasi dari produk desain yang ada menjadi produk baru dengan menggunakan prinsip-prinsip pemecahan dan bagian-bagian produk yang ada.
3. *Variant design*, yaitu tipe desain yang bersifat inovatif dimana melibatkan pemvariasi ukuran atau susunan dari aspek-aspek tertentu dari sebuah produk desain yang telah ada untuk membentuk sebuah produk baru dengan menggunakan prinsip-prinsip pemecahan produk lama .

Menurut (Taggart, 1980) proses desain merupakan proses yang dilakukan secara berulang hingga mendapatkan hasil desain yang diinginkan dengan melakukan evaluasi setiap desainnya. Mulai dari *Owner Requirement* hingga

membuat detail desain dan produksi. Desain Spiral adalah metodologi desain dalam mendesain kapal dimana semua variable terkait satu sama lainnya yang digunakan untuk menciptakan konsep desain yang efektif dan efisien.



Sumber : Google Image

Gambar 2. 3 Spiral Desain

2.3.1 Conceptual Design

Conceptual design atau konsep desain adalah tahap pertama setelah *Owner Requirement*. Dalam mendesain kapal perlu adanya suatu konsep desain yang matang agar didapat hasil yang efektif dan efisien.

2.3.2 Preliminary Design

Preliminary design, dalam tahapan ini karakteristik – karakteristik kapal yang didesain mulai terlihat. Tahap ini menjadi perpaduan data awal desain dan kebutuhan kapal

2.3.3 Contract Design

Contract design, dalam tahapan ini desain yang dihasilkan lebih mendetail dari tahap *preliminary design*. Contohnya seperti rencana umum.

2.3.4 Detail Design

Detail design, dalam tahapan ini desain awal dikembangkan menjadi satuset akhir. Melibatkan desain, pemilihan, dan pengaturan semua komponen dan sistem di kapal (Hendra Noky Andrianto,2013).

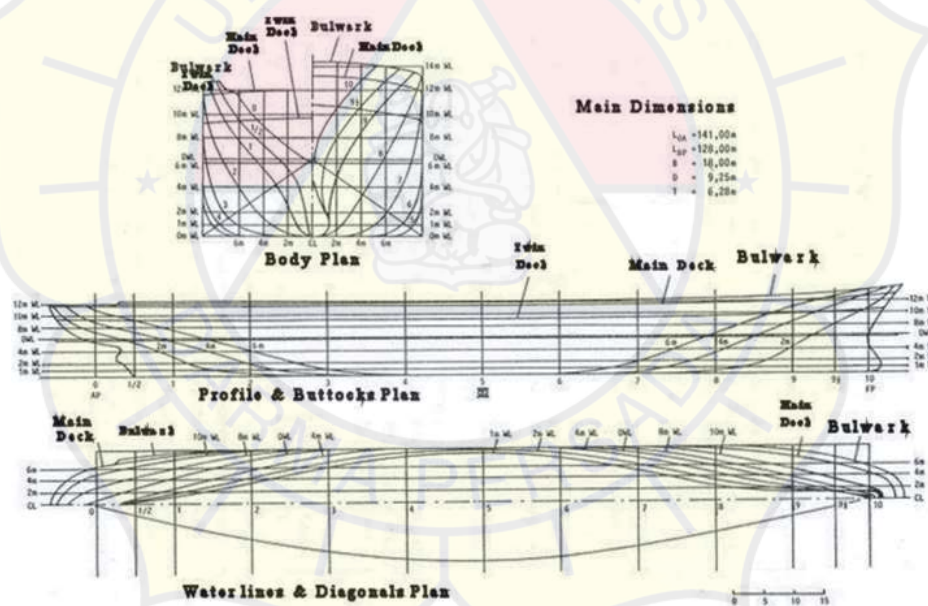
2.4 Dasar Pengertian Gambar Rancang Bangun Kapal

Gambar rancang bangun kapal adalah gambar rencana rencana konstruksi yang terdiri dari gambar rencana umum, gambar konstruksi memanjang, gambar konstruksi melintang, gambar konstruksi linggi haluan dan buritan serta gambar pondasi mesin dan konstruksi detail lainnya.

Terdapat 2 jenis gambar umum yang dikenal dalam menggambar desain kapal yaitu:

1. Rencana Garis (*Lines Plan*)

Rencana garis adalah penggambaran karakter kapal pada bagian lambung yang tenggelam air. Rancangan garis ialah parameter bentuk juga (*performance*) maupun stabilitas kapal. Oleh hal tersebut, nilai-nilai parameter bentuk ini sangat beragam antara setiap kapal. Tergantung dalam bentuk dan jenis kapal yang direncanakan.



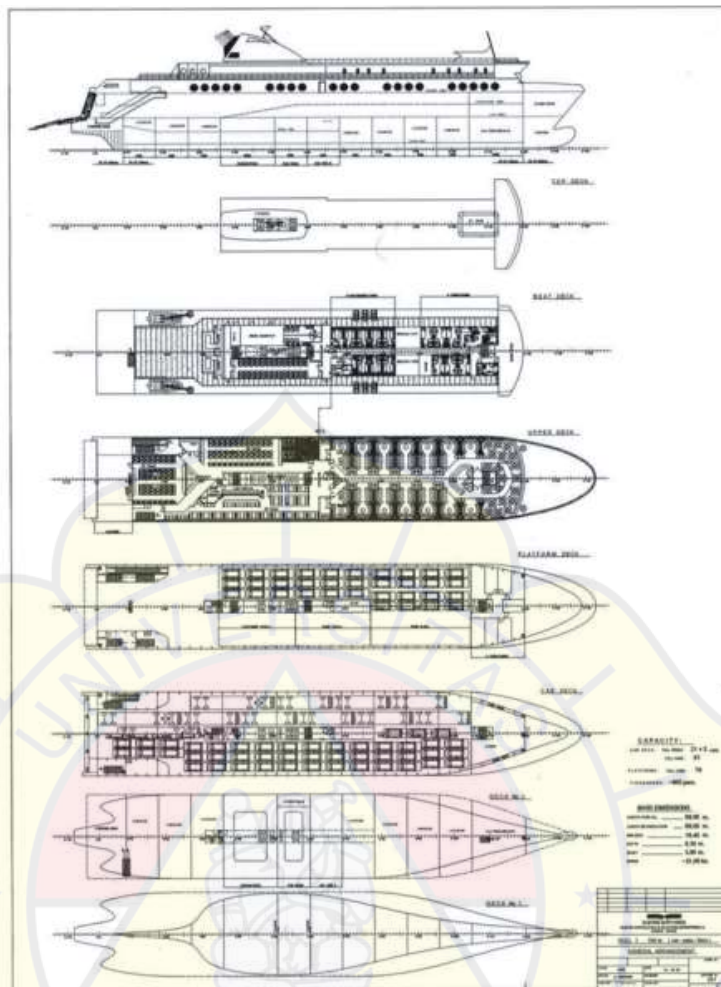
Sumber : Buku *Ship Design: Methodologies of Preliminary design*

Gambar 2. 4 Penggambaran *Linesplan* menurut Antoniou and Perras 1984

2. Rencana Umum (*General Arrangement*)

Rencana umum atau *General Arrangement* adalah gambaran umum dari keseluruhan tata letak ruang dan perlengkapan yang berada diatas kapal. Pada prinsipnya penataan ruang ini bisa dikelompokkan menjadi ruangan dibawah geladak dan ruangan diatas geladak (Suhardjito).

Yang termasuk ruangan bawah geladak yaitu:



Sumber : Buku *Ship Design: Methodologies of Preliminary design*

Gambar 2. 5 Penggambaran rencana umum menurut Elefsis *Shipyards*

- **Ruangan ceruk buritan**
Ruang ceruk buritan biasanya untuk peletakan *Steering Gear* dan sebagai tempat penyimpanan peralatan mesin.
- **Ruangan mesin**
Ruang mesin atau kamar mesin merupakan tempat dari mesin penggerak kapal. Besarnya mesin dan tenaga didapat dari perhitungan hambatan kapal.
- **Ruangan ceruk haluan**
Ruang ceruk haluan biasanya digunakan sebagai tempat penyimpanan rantai jangkar dan beberapa tempat yang masih kosong digunakan sebagai tempat penyimpanan peralatan kapal.
- **Tangki *ballast***

Tangki *ballast* berisi air laut yang terletak dibagian haluan maupun buritan yang berguna untuk mengimbangi momen Trim

- Tangki air tawar

Tangki air tawar sebagai penyimpanan air tawar untuk ABK maupun penumpang selama dalam kapal.

- Tangki bahan bakar

Tangki bahan bakar digunakan sebagai tempat penyimpanan bahan bakar kapal selama kapal beroperasi.

Yang termasuk ruangan diatas geladak yaitu :

- *Super Structure*

Super Structure merupakan bangunan diatas dek yang berfungsi sebagai akomodasi ABK , ruang kemudi, dan sebagai gudang.

- *Main Deck*

Dek Utama merupakan tempat utama peoperasi kapal dilakukan, oleh karena itu penataan pada dek utama harus sesuai dengan fungsi yang akan digunakan.

2.5 Kapal Penyeberangan

Kapal Penyeberangan atau biasanya disebut Kapal Ferry adalah transportasi air yang menunjang operasi penyeberangan yang dapat mengangkut penumpang, kendaraan, dan barang dari satu negara ke negara lain. Kapal ini memainkan peran penting dalam sistem transportasi banyak kota pesisir, membuat transportasi langsung antar dua tujuan lebih murah daripada jembatan (Setyo, 2014).

Ciri ciri umum Kapal Penyeberangan sebagai berikut:

1. Geladak disyaratkan dengan lebar yang cukup besar untuk pengangkutan
2. Kendaraan agar arus keluaranya kendaraan menjadi cepat.
3. Penempatan kendaraan sedemikian rupa sehingga terlindungi dari air laut
4. Pintu ramp, baik itu di depan dan di belakang maupun di samping

2.6 Kapal Penumpang

Kapal Penumpang adalah kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut penumpang lebih dari dua belas orang. Jenis ini dibangun dengan banyak geladak dimana pada masing-masing geladak tersebut dibangun kamar-kamar sebagai kabin bagi para penumpang yang bepergian dengan kapal laut tersebut. Berikut jenis-jenis kapal penumpang yang beroperasi saat ini:

2.6.1 Kapal Penumpang

Kapal Penumpang atau disebut *Passanger Ship* adalah kapal yang mengangkut penumpang dan barang. Kapal ini bisa melintasi antar pulau di Indonesia, Kapal penumpang ini bisa dijumpai di PT.PELNI. Contoh kapal penumpang yaitu KM.Kelud



Sumber : pelni.co.id

Gambar 2. 6 KM. Kelud

2.6.2 Kapal Ferry

Kapal Ferry adalah Kapal Penyeberangan dengan tujuan jarak dekat ataupun disebut dengan transportasi pantai, sungai dan danau. Selain mengangkut penumpang, kapal ferry juga mengangkut barang-barang kebutuhan medesak seperti sayuran, daging, dan lain lain dan juga mengangkut kendaraan seperti mobil, truk, motor, tronton, dan sepeda motor, selain itu juga kapal ini juga mengangkut barang-barang curah yang dikemas dalam goni atau wadah tertutup lainnya contoh kapal ferry yang di beroperasi saat ini adalah KM Jatra II yang memiliki rute Merak-Bakauheni.



Sumber : marinetraffic.com

Gambar 2. 7 KM Jatra II

2.6.3 Kapal Pesiar

Kapal pesiar atau *Cruise Ship* adalah kapal yang dipakai secara khusus untuk tujuan rekreasi. Para Penumpang menaiki kapal pesiar untuk menikmati waktu yang dihabiskan di atas kapal yang dilengkapi fasilitas penginapan dan perlengkapan bagaikan hotel berbintang. Sebagian kapal pesiar memiliki rute pelayaran yang selalu kembali ke pelabuhan asal keberangkatan. Lama pelayaran pesiar bisa berbeda-beda, mulai dari beberapa hari sampai sekitar tiga bulan tidak kembali ke pelabuhan asal keberangkatan.



Sumber : www.royalcaribbeanblog.com

Gambar 2. 8 Kapal *Wonder of the Sea*

2.7 Kapal Pentamaran

Pentamaran merupakan kapal jenis multi-hull yang memiliki lima lambung kapal yang dihubungkan dengan struktur dek tertentu. Kapal pentamaran termasuk dalam kategori kapalkapal cepat atau lebih dikenal dengan *High Speed Marine Vehicles* (HSMV) Konfigurasi tertentu pada kelima lambung pentamaran diharapkan dapat mengurangi tahanan total kapal sehingga bisa menambah laju kapal. Beberapa design masih dalam pengembangan dipublikasikan oleh Nigel Gee and Associates Ltd (Abdul Qodir, 2013)



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/280065046>

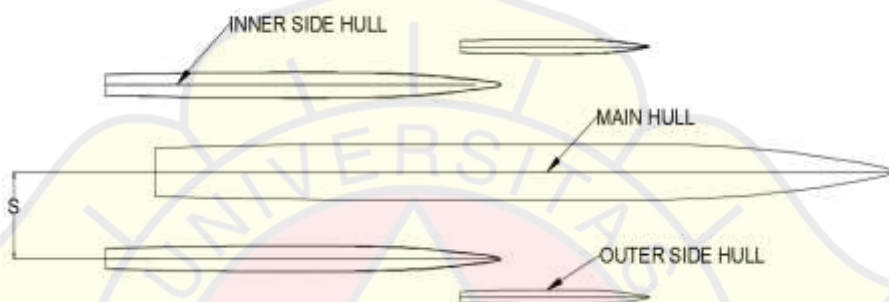
Gambar 2. 9 Kapal Pentamaran

Kecepatan kapal sangat erat hubungannya dengan daya mesin yang dibutuhkan, dimana semakin besar kecepatan yang dibutuhkan suatu kapal untuk bergerak maka kapal tersebut membutuhkan daya mesin yang semakin besar pula. Sementara itu, daya mesin yang bekerja pada kapal tersebut berbanding lurus dengan laju konsumsi bahan bakar sebuah kapal sehingga dapat mengakibatkan cost yang besar. Oleh sebab itu banyak penelitian di dunia perkapalan untuk mengembangkan kapal dengan kecepatan tinggi tetapi dengan daya yang kecil. Berbagai metode dalam usaha mengurangi hambatan kapal terus dilakukan oleh para peneliti di bidang perkapalan, salah satu metode yang kini dikembangkan adalah penggunaan bentuk lambung kapal dengan lambung banyak (*multihull*).

Kapal *multihull* memiliki keunggulan antara lain memiliki muatan yang besar dan daya hambat yang kecil serta mempunyai stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan kapal konvensional (*monohull*). Pentamaran adalah kapal dengan lima lambung, memiliki luas permukaan basah yang lebih besar dibandingkan dengan trimaran, katamaran, maupun *monohull*. Peningkatan luas bidang basah menyebabkan kenaikan hambatan gesek sehingga hambatan relatif pada kecepatan rendah semakin besar. Kapal *multihull* sekarang banyak berkembang mulai dari catamaran, trimaran, tetramaran dan pentamaran. Kapal *multihull* memiliki *draft* yang kecil sehingga dapat beroperasi di perairan yang dangkal.

- **Dimensi Kapal Pentamaran**

Untuk ukuran utama kapal pentamaran di bagi menjadi 3 bagian, yaitu: *Main hull* atau lambung utama, dimana lambung utama ini berada di posisi tengah kapal, lalu *Innerside hull* yaitu posisi lambung tersebut berada di dalam atau diantara 2 hull yang lain nya, dan *Outterside hull* dimana posisi lambung ini berada di terluar pada kapal. Lalu terdapat *S* yang mana ukuran untuk jarak antara tiap masing-masing lambung Berikut penjelasan detail nya:



Sumber : Gambar pribadi
Gambar 2. 10 Lambung Pentamaran

2.8 Standar Pelayanan Penumpang

Untuk peraturan keselamatan dan keamanan penumpang, menurut PM 62 tahun 2019 tentang standar pelayanan minimal angkutan penyeberangan diuraikan sebagai berikut :

1. Keselamatan

- (1) SPM Pelayanan Penumpang

- a. Informasi keselamatan dan kesehatan. Informasi keselamatan paling sedikit meliputi :

- Alat Pemadam Api Ringan (APAR)
- Sprinkler dan Alarm pendeteksi asap
- *Life Jacket*
- *Life Buoy*
- Sekoci
- Petunjuk jalur evakuasi
- Informasi fasilitas kesehatan mudah dilihat dan dibaca paling sedikit:

- Ruang media (tersedia tempat tidur, kursi roda, obat-obatan, tabung oksigen)
- Perengkapan P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan)

Keterangan :

Informasi fasilitas keselamatan dan kesehatan paling sedikit berupa:

- Sticker
- Video
- Audio
- Papan petunjuk informasi

b. Fasilitas Keselamatan

Ketersediaan peralatan penyelamatan darurat dalam bahaya (kebakaran, kecelakaan atau bencana alam).

Keterangan :

- *Life Jacket* tersedia sebanyak 110% dari jumlah kapasitas penumpang.
- Jumlah rasio penggunaan *life raft, life bouy, sekoci*.
- Lemari/kotak tempat jaket keselamatan (*life jacket*) kapasitas 1 (satu) lemari maksimal memuat 100 jaket dan tidak terkunci serta sesuai dengan kapasitas penumpang yang tertera pada SKKP (Sertifikat Keselamatan Kapal Penumpang).

c. Fasilitas kesehatan

Ketersediaan fasilitas kesehatan untuk penerangan darurat.

- Ruang medis (tersedia tempat tidur, tandu, kursi roda, obat-obatan, tabung oksigen)

Keterangan : dilengkapi pendingin ruangan (kipas angin dan/atau AC)

(2) SPM Pemuatan Kendaraan

a. Informasi dan himbauan

Informasi dan himbauan antara lain memuat:

- Dilarang merokok.
- Dilarang menghidupkan mesin kendaraan selama pelayaran sampai pintu rampa dibuka kembali.
- Dilarang membuang sampah kelaut.

- Dilarang bersandar di reling.
 - Pemberitahuan ketika kapal akan berlayar dan bersandar.
 - b. Fasilitas keselamatan pemuatan penumpang
Tersedianya perlengkapan keselamatan pada saat pemuatan kendaraan berupa:
 - Hidran
 - Apar
 - Sprinkler dan alat pendeteksi asap
 - Petunjuk jalur evakuasi
 - Memiliki alat lashing dan ganjal
 - Memiliki *scupper*
 - Terdapat marks pada cardeck dan pintu rampa
2. Keamanan
- (1) SPM Pelayanan penumpang
- a. Fasilitas keamanan
Peralatan pencegah tindak kriminal.
Keterangan : CCTV dapat berfungsi dan rekaman dapat dimanfaatkan.
 - b. Petugas keamanan
Paling sedikit 1(satu) orang perhari.
 - c. Informasi gangguan keamanan yang mudah dilihat
- (2) SPM Pemuatan kendaraan
- a. Fasilitas keamanan
Peralatan pencegah tindak kriminal.
Keterangan :
 - CCTV dapat berfungsi dan rekaman dapat dimanfaatkan.
 - Diletakkan pada haluan dan buritan.
 - CCTV yang dipasang paling sedikit 2(dua) unit.
 - b. Lampu penerangan
Berfungsi sebagai sumber cahaya di kapal penyeberangan untuk memberi kemudahan pengemudi pada saat menempatkan kendaraan di kapal.

Keterangan : jumlah lampu yang terpasang sesuai dengan luasan ruang geladak kapal.

c. Lantai geladak

Lantai ruang untuk kendaraan dilengkapi dengan garis lajur kendaraan.

Keterangan : warna cat lantai geladak hijau dengan garis lajur kendaraan kuning.

(3) SPM Operasional kapal

Fasilitas keamanan pada ruang mesin. Pengawasan di ruang mesin.

Keterangan : CCTV dapat berfungsi dan rekaman dapat dimanfaatkan.

3. Kenyamanan

(1) SPM Pelayanan penumpang

a. Ruang Penumpang Ekonomi Reguler

Ruangan/ tempat yang disediakan untuk penumpang (ruang tertutup dan/atau ruangan terbuka).

b. Ruang Penumpang Non Ekonomi Reguler

c. Ruang Penumpang Ferry Ekspres

d. Toilet Reguler

Tersedianya toilet.

Keterangan :

- Ratio = 1 toilet untuk 50 orang
- Di sediakan air tawar

e. Toilet Ferry Ekspres

Tersedianya toilet.

Keterangan :

- Ratio = 1 toilet untuk 50 orang
- Di sediakan air tawar

f. Mushola

Fasilitas untuk melakukan ibadah.

Keterangan :

- Disediakan tempat duduk bagi penyandang disabilitas untuk melakukan ibadah.

- Di sediakan air tawar.
 - g. Ruang Menyusui Reguler
Fasilitas untuk ibu dan anak.
 - h. Ruang Menyusui Ekspres
Fasilitas untuk ibu dan anak.
 - i. Lampu Penerangan
Berfungsi sebagai sumber cahaya di fasilitas penumpang dan vital lainnya untuk memberikan rasa nyaman bagi pengguna jasa.
 - j. Dapur/Kantin/Kafetaria
Dapur/Kantin/Kafetaria ditempatkan di ruang penumpang atau ruang santai penumpang.
- (2) SPM Pengoperasian Kapal
Kondisi fiisk kapal merupakan kondisi keseluruhan dari bagian kapal.
4. Kemudahan/Keterjangkauan.
- (1) SPM Pelayanan penumpang
- a. Informasi pelayanan
Informasi yang disampaikan di dalam kapal kepada pengguna jasa yang terbaca dan terdengar serta terinformasikan.
 - b. Fasilitas layanan penumpang Reguler
Fasilitas yang disediakan untuk memberikan informasi perjalanan kapal dan layanan menerima pengaduan.
Keterangan :
Disediakan petugas informai dan/atau pramugari.
 - c. Fasilitas layanan penumpang Ferry Ekspres
Fasilitas yang disediakan untuk memberikan informasi perjalanan kapal dan layanan menerima pengaduan.
Keterangan :
Disediakan petugas informai dan/atau pramugari.
 - d. Fasilitas bagasi penumpang
Memberikan kemudahan bagi penumpang untuk membawa dan menempatkan barang bawaan.
Keterangan :

Barang penumpang yang dijinjing.

e. Gang/Jalan

Memberikan kemudahan ases keluar/masuk bagi penumpang.

f. Tangga

Memberikan kemudahan ases keluar/masuk bagi penumpang.

(2) SPM Pemuatan Kendaraan

a. Fasilitas bongkar muat

Fasilitas yang digunakan dalam kegiatan pemuatan kedalam kapal berupa pintu rampa.

b. Ruang geladak kapal

Sebagai tempat untuk parkir kendaraan selama masa pelayaran.

5. Kesetaraan

(1) SPM Pelayanan penumpang

Fasilitas bagi penumpang berkebutuhan khusus.

Fasilitas bagi penumpang penyandang disabilitas, manusia lanjut, anak-anak maupun ibu hamil.

6. Keteraturan

(1) SPM Pengoperasian kapal

a. Jadwal operasi

Melaksanakan jadwal sesuai yang ditetapkan.

Keterangan :

Jadwal operasi sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

b. Kecepatan dinas kapal

Melaksanakan kecepatan dinas kapal sesuai dengan yang ditetapkan.

Keterangan :

- Kapal Reguler : minimal 10 knot
- Kapal Ekspres : minimal 15 knot

2.9 Hambatan Kapal

Secara umum seluruh kapal mengalami suatu gaya hambat (*resistance*) yang akan bekerja pada kapal yang sedang bergerak dengan kecepatan tertentu

pada media air yang arahnya hambatnya berlawanan dengan arah gerak kapal tersebut. Gaya hambat ini terjadi pada seluruh badan kapal baik yang tercelup maupun yang berada di atas permukaan air. Hambatan kapal mempunyai dipengaruhi oleh bentuk badan kapal (*hull form*), kecepatan kapal, dan massa air yang dipindahkan pada bagian kapal yang tercelup air (*displacement*) ((Ibadurrahman,dkk, 2016).

Pengujian dilakukan terhadap kapal pentamaran yang mempunyai lima buah jumlah lambung, dengan satu lambung utama (*mainhull*), dua lambung sisi simetris (*symmetric sidehull*) dan dua lambung sisi tak simetris (*asymmetric sidehull*) Nilai Ct atau koefisien hambatan total yang paling kecil terdapat pada konfigurasi *Asymmetric Inboard-Sidehull* dengan rasio $S/L = 0.28$ pada $Fr = 0.45$. Sedangkan posisi lambung *Asymmetric Sidehull* juga memberikan pengaruh besar terhadap nilai koefisien hambatan yang terjadi, dimana bentuk ini memungkinkan terjadinya interaksi gelombang yang dihasilkan oleh tiap lambung dari kapal pentamaran (Ibadurrahman,dkk, 2016)

Posisi *side hull* terhadap *main hull* mempunyai pengaruh terhadap hambatan gesek dan stabilitasnya (Oller, et al. 2003). Hambatan gesek (*frictional resistance*) pada pentamaran meningkat akibat dari penambahan luas permukaan basah (*wetted surface area*) dari lambung-lambungunya, akan tetapi hambatan penyebab gelombang (*wave making resistance*) dapat diturunkan dengan bentuk lambung yang ramping. (Ikeda, et al. 2005). Penurunan hambatan gelombang dan peningkatan hambatan gesek dipengaruhi oleh perbandingan panjang lambung terhadap lebar (L/B) .(Wiwin, 2017)

Pada Penelitian perbandingan hambatan kapal trimaran dan pentamaran ini difokuskan pada estimasi resistansi total dan analisis interferensi untuk dua jenis kapal *multihull* pada rasio panjang separasi (S/Ls) 0.2, 0.3, dan 0.4. Nilai resistansi dominan untuk pentamaran lebih tinggi daripada untuk trimaran, dengan rata-rata 5,2%, karena interferensi antar lambung yang lebih kompleks. Rata-rata gangguan hambatan total adalah 9,5% untuk trimaran dan 12,5% untuk pentamaran (Richacd Benny,dkk, 2021)

Bentuk lambung kapal (*hull form*) adalah hal sangat penting dalam menentukan besarnya hambatan penyebab gelombang (*wave making resistance*).

Penelitian pentamaran pada umumnya menggunakan bentuk lambung *Wigley*, sedangkan untuk bentuk lambung *chine* dari beberapa penelitian menunjukkan keuntungan seperti: dapat menurunkan hambatan, mudah dan cepat dalam proses pembangunan kapal. Dari eksperimen (Chengyi 1994), bentuk *chine* yang simetris pada kapal katamaran dapat memperkecil hambatan gelombang, dimana interferensi antar lambung penyebab hambatan akan cenderung turun pada $F_n > 0.5$. (Blount 1995) mendapatkan bahwa model *chine* lebih menguntungkan pada $F_n > 0.75$ dibandingkan dengan model NPL series (Bailey 1976)

2.10 Stabilitas Kapal

Stabilitas adalah ilmu yang mempelajari tentang kemampuan sebuah kapal untuk kembali ke kedudukan semula setelah di olengkan oleh moment temporal, dapat disebabkan oleh angin, gelombang, distribusi muatan, berat muatan didek, dikapal dan lain-lain. Stabilitas kapal dibagi menjadi dua stabilitas statis dan stabilitas dinamis. Stabilitas statis adalah stabilitas kapal yang diukur pada kondisi air tenang dengan beberapa sudut ke olengan pada nilai ton displacement yang berbeda. Stabilitas dinamis adalah stabilitas kapal yang diukur dengan jalan memberikan suatu usaha pada kapal sehingga membentuk sudut keolengan tertentu. Stabilitas sebuah kapal dipengaruhi oleh ketiga titik konsentrasi gaya yang bekerja pada kapal tersebut, adalah titik B (*centre of buoyancy*), titik G (*centre of gravity*), dan titik M (*metacenter*), posisi titik G juga bergantung pada bentuk kapal yang terendam di dalam air. (B.Santoso, 2016)

Perhitungan stabilitas kapal harus sesuai pada kriteria yang telah dinyatakan oleh kelas atau IMO (*International Marine Organization*). Jadi proses analisa ini berdasarkan dengan ketentuan dari IMO code A.749 (18)- *design criteria applicable to all ships* adalah sebagai berikut :

1. Section A.749(18) Chapter 3.1.2.1:
 - a. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ di sudut oleng $0^\circ - 30^\circ$ (*deg*) tidak boleh kurang atau sama dengan 3,151 m.*deg*.
 - b. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ di sudut oleng $0^\circ - 40^\circ$ (*deg*) tidak boleh kurang atau sama dengan 5,157 m.*deg*.

- c. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ di sudut oleng $30^\circ - 40^\circ$ (*deg*) tidak boleh kurang atau sama dengan 1,719 m.*deg*
2. *Section A.749* (18), Chapter 3.1.2.2: nilai GZ maksimum yang terjadi di sudut $30^\circ - 180^\circ$ (*deg*) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,2 m.
3. *Section A.749* (18), Chapter 3.1.2.3: sudut pada nilai GZ maksimum tidak boleh kurang atau sama dengan 25° (*deg*).
4. *Section A.749* (18), Chapter 3.1.2.4: nilai GM awal di sudut 0° (*deg*) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,15 m.

Lambung kapal pentamaran memiliki kelebihan area dek yang luas, stabilitas yang tinggi, serta tahanan yang lebih rendah dibandingkan dengan kapal konvensional *monohull* pada displacement yang sama (Abdul Qodir,2013)

Konfigurasi *sidehull* pada kapal pentamaran dirancang dan diatur untuk memberikan stabilitas yang diharapkan. Penggunaan empat lambung samping diharapkan mendapatkan stabilitas yang lebih baik pada hambatan minimum (Yanuar,dkk)

2.11 Olah Gerak Kapal

Seakeeping atau olah gerak kapal merupakan bidang studi yang meliputi perilaku dan unjuk kerja kapal diatas gelombang yang menunjukkan kemampuan kapal untuk mempertahankan fungsi dalam menjalankan misinya dilaut. Jadi analisa *Seakeeping* sangat diperlukan untuk melihat kemampuan kapal untuk bertahan dalam kondisi berbahaya pada saat menghadapi cuaca buruk. (Zarma, 2015)

Prediksi gerakan kapal, gaya hambat, dan efek dinamis seperti di laut sangat penting dalam semua operasi laut, transportasi tugas berat, dan lepas pantai. Hal ini membuat pelayaran penting. Cara langsung dan mudah untuk mendapatkan hasil eksploitasi laut adalah dengan menjalankan uji model. Hasil yang diperoleh sangat akurat, tetapi prosesnya mahal dan memakan waktu, dan pengujian tangki laut tidak cocok untuk sebagian besar proyek dunia nyata. Sebuah metode alternatif dan populer saat ini adalah dengan menggunakan kode komputer untuk melakukan pekerjaan memprediksi pelayaran. Namun, perangkat

lunak yang berbeda dapat memberikan hasil yang berbeda di bawah kondisi lingkungan yang sama.

Disajikan di sini beberapa perangkat lunak akan terlibat dalam perbandingan berikut. gerakan (*surge, sway, heave, roll, pitch and yaw*), gerakan dan percepatan titik-titik tertentu pada lambung, dan beban yang disebabkan oleh gelombang (gaya dan momen) di waktu yang ditentukan bagian kapal. Selain itu, kode tersebut memberikan tekanan hidrodinamik di sepanjang permukaan basah lambung yang bergerak bebas. (Wang, 2015).

Seakeeping sebagai panduan teknis untuk operasi adalah topik yang cukup luas, meliputi gerakan sistem terapung (amplitudo, percepatan, fase), kelembaban dek, keruntuhan, beban hidrodinamik. (tekanan, gaya, momen) dan *Seakeeping* dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. *Heaving*

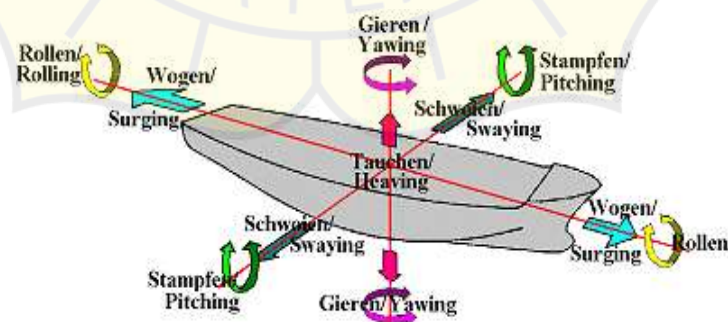
Heaving pergerakan kapal yang sejajar dengan sumbu Z dan pada saat terjadi *Heaving* maka kapal akan naik turun secara vertikal.

2. *Pitching*

Pitching adalah gerakan kapal terhadap sumbu Y, ketika *pitch* kapal berubah secara bergantian dari haluan dan buritan.

3. *Rolling*

Rolling adalah gerak kapal mengelilingi sumbu X, pada saat terjadi *rolling* sisi kanan kapal bergeser ke sisi kiri kapal, hal ini berulang secara bergantian.



Sumber : Google Image

Gambar 2. 11 *Six degrees of freedom of ship Motions*

Demikian pula arus air akan mempengaruhi efisiensi gerak kapal yang pengaruhnya akan membawa kapal pada posisi dimana garis yang dihasilkan

berada di antara dinamika dan arah serta besarnya arus. Arus akan sangat mempengaruhi lambung kapal, terutama jika arus bergerak menyamping terhadap kapal.

Selain elemen gelombang, ada juga elemen gelombang, dimana gelombang merambat melalui kapal. Sebagai gambaran arah kapal relatif terhadap arah gelombang masuk terhadap

2.12 *Deck Wetness*

adalah suatu kondisi dimana frekuensi gelombang memiliki nilai amplitudo yang besar dan air masuk ke geladak kapal. Hal ini terkait dengan keselamatan kapal : semakin tinggi amplitudo gelombang, semakin besar gelombang naik.

Ada dua cara untuk memperbaiki angka *Deck Wetness* yang bermasalah. pertama adalah untuk meningkatkan freeboard. Pilihan lain adalah mendesain dek depan untuk mengeluarkan air dalam jumlah besar Turun dari kapal dengan cepat dan aman. dengan menggunakan camber yang memadai (Fajar,2017)