

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peraturan – Peraturan Terkait

2.1.1 Standar Pelayanan Minimal (SPM)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 62 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan penyeberangan seperti yang terlihat pada table 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Standar Pelayanan Minimal

Jenis Pelayanan	Uraian
Keselamatan	
1. Informasi Keselamatan dan Kesehatan	a. Informasi fasilitas keselamatan paling sedikit meliputi: Alat Pemadam Ringan (APAR), Sprinkler dan Alarm pendeteksi asap, <i>Life Jacket</i> , <i>Life Bouy</i> , <i>Life Raft</i> , Sekoci, Petunjuk jalur evakuasi, titik kumpul evakuasi, informasi fasilitas kesehatan mudah dilihat dan dibaca, Perlengkapan P3K
2. Fasilitas Keselamatan	
3. Fasilitas Kesehatan	
b. Ketersediaan Peralatan penyelamatan darurat dalam bahaya (kebakaran, kecelakaan ataupun bencana alam)	
c. Ketersediaan fasilitas Kesehatan untuk penanganan darurat.	
Keamanan	
1. Fasilitas keamanan	a. Peralatan pencegahan tindak criminal
2. Petugas Keamanan	b. Berupa petugas keamanan yang memiliki sertifikasi

3. Informasi gangguan keamanan	c. Berupa stiker dengan nomor dan atau SMS layanan pengaduan
Kenyamanan	
1. Ruang Penumpang 2. Toilet 3. Musholla 4. Ruang Menyusui 5. Lampu penerangan 6. Dapur	a. Ruangan/tempat yang disediakan untuk penumpang (ruang tertutup dan atau ruangan terbuka)
Kemudahan/keterjangkauan	
1. Informasi Pelayanan 2. Fasilitas layanan penumpang 3. Fasilitas bagasi penumpang 4. Gang/Jalan 5. Tangga	a. Informasi yang disampaikan di dalam kapal kepada pengguna jasa terbaca dan terdengar serta terinformasikan b. Fasilitas yang disediakan untuk memberikan informasi perjalanan kapal dan layanan menerima pengaduan c. Memeberikan kemudahan bagi penumpang untuk membawa dan menempatkan barang bawaan d. Memberikan kemudahan akses keluar maupun masuk bagi penumpang e. Memeberikan kemudahan akses naik/turun bagi penumpang
Kesetaraan	
1. Fasilitas bagi penumpang berkebutuhan khusus	a. Fasilitas bagi penumpang penyandang disabilitas, manusia lanjut, anak anak maupun ibu hamil

2.1.2 High Speed Craft (Hsc)

High-Speed craft (HSC) adalah kapal yang berkecepatan tinggi untuk penggunaan sipil atau disebut juga *ferry* cepat. Pertama kali kapal jenis ini ditemukan pada *hovercraft*, tetapi pada tahun 1900an mulai populer pada kapal lambung katamaran. Kebanyakan kapal jenis ini berfungsi sebagai kapal *ferry* penumpang, bahkan dengan desain lambung yang besar mampu memuat motor maupun mobil. Desain dari lambungnya didukung oleh pompa jet yang dihubungkan dengan mesin *diesel* berkecepatan sedang. Desain dan peraturan keselamatannya kapal jenis ini diatur pada HSC Code 1994 dan 2000 yang diadopsi oleh *maritime Safety Committee* dari *International Maritime Organisation* (IMO).

2.1.3 Standar Kapal Non-Konvensi Berbendera Indonesia (NCVS)

Menurut Menteri Perhubungan No.KM 65 BAB IV tahun 2009 NCVS Indonesia mengenai perlengkapan keselamatan sebagai berikut:

- a) Sekoci Penolong
- b) Dewi – Dewi dan Pengaturan PELuncuran Sekoci Penolong
- c) Sekoci Penyelamat
- d) Sampan
- e) Rakit Penolong Kambung
- f) Unit Pelepas Hidrostatik
- g) Alat Apung
- h) Pelampung Penolong
- i) Baju Penolong
- j) Sistem Evakuasi Laut
- k) Sistem Alarm Umum dan Corong Pemberitahuan
- l) Roket Pelontar Cerawat Payung
- m) Cerawat Tangan
- n) Isyarat Asap

- o) Peralatan Pelontar Tali
- p) Pemeriksaan dan Pemeliharaan
- q) Pengujian Bahan Apung Busa Untuk Alat Penyelamat

2.1.4 *Safety of life at sea (SOLAS) Regulation 1974/1978*

Dalam bernavigasi, seluruh awak kapal harus mematuhi peraturan internasional, pada seluruh kapal tersebut harus dilengkapi dengan peralatan navigasi sebagai berikut :

- 1) Peta
- 2) Lampu Navigasi
- 3) Kompas magnet
- 4) Peralatan navigasi Lainnya
- 5) Perlengkapan Radio
- 6) *GMDSS (Global Maritime Distress Safety System)*
- 7) *Echosounder*
- 8) Radar Kapal
- 9) Arpa
- 10) *Engine telegraph*, telepon internal dan pengeras suara
- 11) *GPS*
- 12) *Automatic indication system (AIS)*
- 13) *Loran*
- 14) *EPIRB*

2.1.5 Undang – Undang

- a) Undang-undang nomor 39 tahun 2009 menjelaskan bahwa KEK adalah kawasan dengan batas tertentu dalam wilayah hukum NKRI yang ditetapkan untuk menyelenggarakan fungsi perekonomian dan memperoleh fasilitas
- b) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata, pariwisata merupakan berbagai macam kegiatan

wisata yang dilengkapi dengan fasilitas dan layanan yang telah disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah. Keunikan, keindahan, dan keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi daya tarik wisata dan daerah tujuan kunjungan wisatawan, fasilitas umum, fasilitas pariwisata, aksesibilitas, dan masyarakat yang saling terkait dan melengkapi untuk terwujudnya kepariwisataan.

- c) Peraturan Menteri Perhubungan No.KM 65 BAB IV tahun 2009 NCVS Indonesia mengenai perlengkapan keselamatan
- d) Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 62 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan penyeberangan
- e) Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 26 Tahun 2012 tentang kawasan ini sebagai kawasan pariwisata. PP tersebut menjelaskan bahwa pengembangan KEK Pariwisata Tanjung Lesung dinilai akan dapat memberikan dampak kepada pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut.
- f) Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 55 Tahun 2019 tentang komponen penghasilan dan biaya yang diperhitungkan dalam kegiatan subsidi penyelenggaraan angkutan barang di laut.
- g) Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhan

2.2 Pariwisata

2.2.1 Pengertian Pariwisata

Pariwisata adalah elemen yang didalamnya terdiri dari wisatawan, daerah tujuan wisata, perjalanan industri dan tempat lainnya sebagai kegiatan pariwisata. Pariwisata begitu indah kaya akan wisata budaya dengan banyaknya peninggalan-peninggalan, adat dan budaya serta

keanekaragaman seni yang dapat menarik wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara (Helln Angga Devy, 2017).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata, pariwisata merupakan berbagai macam kegiatan wisata yang dilengkapi dengan fasilitas dan layanan yang telah disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah. Keunikan, keindahan, dan keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi daya tarik wisata dan daerah tujuan kunjungan wisatawan, fasilitas umum, fasilitas pariwisata, aksesibilitas, dan masyarakat yang saling terkait dan melengkapi untuk terwujudnya kepariwisataan. Wisatawan akan menghabiskan waktunya saat berkunjung ke suatu daerah untuk bersantai, menyegarkan pikiran dan benar-benar ingin melepaskan diri dari rutinitas kehidupan sehari-hari. Jadi dapat dikatakan wisatawan adalah seseorang yang melakukan perjalanan dari suatu tempat lain yang jauh dari rumahnya bukan dengan alasan rumah atau kantor (Kusumaningrum, 2009:17).

2.2.1 Jenis dan Macam Pariwisata

Menurut (I Ketut Suwena & I Gusti Ngutah Widyatmaja, 2017) untuk perencanaan dan pengembangan pariwisata menurut letak geografisnya, kegiatan pariwisata berkembang dibagi menjadi 5 bagian, diantaranya :

1. Pariwisata Lokal (*local tourism*), merupakan kepariwisataan yang terbatas dalam tempat- tempat tertentu saja dan ruang lingkup yang sempit.
2. Pariwisata Regional (*regional tourism*), merupakan kegiatan pariwisata yang dikembangkan dalam suatu wilayah tertentu, dan dapat regional dalam ruang lingkup nasional maupun internasional.
3. Pariwisata nasional (*national tourism*), merupakan pariwisata yang berkembang dalam wilayah suatu negara, Kepariwisataan yang terdapat di daerah-daerah dalam satu wilayah Indonesia, dengan para

peserta yang tidak hanya warganegaranya sendiri melainkan orang asing yang sudah lama tinggal dinegara tersebut.

4. Pariwisata regional-internasional, merupakan kepariwisataan diwilayah internasional yang terbatas, tetapi melewati batas lebih dari dua atau tiga negara dalam wilayah tersebut, sepertikepariwisataan ASEAN.

5. Pariwisata internasional (*International tourism*), merupakan kegiatan kepariwisataan yang dikembangkan dibanyak negaradi dunia.

Sedangkan menurut Objeknya pariwisata dibagi menjadi 8 bagian, diantaranya :

1. *Cultural tourism*, merupakan suatu daya tarik dari seni dan budaya suatu tempat atau daerah karena adanya motivasi wisatawan untuk melakukan perjalanan tersebut.

2. *Recuperational tourism*, merupakan motivasi wisatawan melakukan perjalanan untuk menyembuhkan penyakit, seperti mandi air panas, dan lain-lain.

3. *Commercial tourism*, merupakan pariwisata yang dikaitkan dengan perdagangan nasional dan internasional.

4. *Sport tourism*, merupakan pariwisata untuk melihat atau menyaksikan suatu pesta olahraga di suatu tempat atau negara tertentu.

5. *Political tourism*, merupakan pariwisata yang tujuannya melihat atau menyaksikan suatu peristiwa atau kejadian yang berhubungan dengan kegiatan suatu negara. Contohnya dengan menyaksikan peringatan hari kemerdekaan suatu negara.

6. *Social tourism*, merupakan pariwisata yang penyelenggaraannya tidak untuk mencari keuntungan, seperti *study tour*, *picnik*, dan lain-lain.

7. *Religion tourism*, merupakan pariwisata yang tujuannya untuk menyaksikan upacara-upacara keagamaan, seperti upacara Bali Krama di Besakih, haji umroh bagi agama Islam, dan lain-lain.

8. *Water tourism*, merupakan kegiatan wisata yang ditunjangoleh sarana

dan prasarana untuk berenang, memancing, menyelam, dan olah raga lainnya, termasuk sarana dan prasarana akomodasi, makan dan minum.

2.3 Pelabuhan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhan dijelaskan bahwa Pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang digunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh , naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang Pelabuhan serta tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi (Amelia,2021)

Sementara itu kapal yang direncanakan beroperasi di daerah yang Konservasi terumbu karang yang artinya kawasan tersebut tidak boleh dirusak . Untuk meminimalisir rusaknya terumbu karang maka kurangnya fasilitas dermaga sehingga solusi terbaiknya yaitu pemasangan kubus apung.



Sumber : *Kubus Apung.com*

Gambar 2.1 *Magic Float*

Kubus Apung atau orang menyebutnya *Magic Float* terbuat dari material/ bahan HDPE (*High Density Polythelene*) dengan kerapatan molekul/mass density = 0,941 g/cm³ atau lebih, sesuai dengan Standart ASTM D.792, ISO 1183 dan SNI 7808 : 2012. Penggunaan Kubus Apung sudah banyak dilakukan dalam banyak pryek seperti dermaga apung, jembatan , keramba, sekat sampah serta banyak lagi.

2.4 Wisatawan

Menurut Resolusi Dewan Ekonomi dan Sosial Perserikatan Bangsa – Bangsa Pasal 5 Nomor 870, dimaksudkan wisatawan adalah setiap orang yang mengunjungi suatu negara yang bukan merupakan tempat tinggalnya yang biasa, dengan alasan apapun juga, kecuali mengusahakan sesuatu pekerjaan yang dibayar oleh negara yang dikunjungi. Wisatawan adalah orang yang berpergian dari tempat tinggalnya untuk berkunjung ke tempat lain dengan menikmati perjalanan dari kunjungannya itu (Spillane,2003)

2.5 Destinasi wisata

2.5.1 Tanjung Lesung

Tanjung Lesung menjadi wilayah pinggir laut yang terletak di Kabupaten Pandeglang Kecamatan Panimbang Desa Tanjung jaya yang memiliki pemandangan dasar maupun atas air yang sangat menawan. Secara geologi kawasan ini termasuk zona perbukitan dengan variasi ketinggian wilayah ini berada diantara 0 – 1.779 meter diatas permukaan laut (mdpl).



Sumber : *Tanjung lesung homestay*

Gambar 2.2 Peta Tanjung Lesung

Secara administrasi Tanjung Lesung masuk wilayah administrasi Desa Tanjung Jaya Kecamatan Panimbang Kabupaten Pandeglang. Batas-batas desanya antara lain:

Sebelah barat : Selat Sunda
Sebelah timur : Desa Citeureup
Sebelah Utara : Selat Sunda
Sebelah selatan : Desa Tarumanggara

Kawasan desa meliputi ± 4818 hektar dengan kepadatan sekitar 133 jiwa/km². Mata Pencaharian petani memiliki pertumbuhan penduduknya 2,6 persen pertahun dan Sebagian besar permata pecaharian petani.

Pengembangan Tanjung Lesung 2020 menghasilkan *grand design* wilayah ini akan dijadikan “*The World’s Fisrt Themed Resort City*” dan memperoleh pengembangan villa [Bappeda Pandeglang,2012].

2.5.2 Pulau Pahawang

Provinsi Lampung adalah provinsi yang terletak di paling selatan Pulau Sumatera dengan letak geografisnya berada diantara 103° - 105° BT dan 6° - 3° LS. Adapun batas batas Provinsi Lampung antara lain:

Sebelah barat : Selat Sunda
Sebelah timur : Laut Jawa
Sebelah Utara : Sumatera Selatan dan Bengkulu
Sebelah selatan : Selat Sunda



Sumber : *Indonesia tourism*

Gambar 2.3 Peta Wisata Lampung

Dengan berbatasannya dengan Selat Sunda maka Lampung juga merupakan daerah potensial untuk menjadi penunjang wisata. Adapaun wisata gunung berapi teraktif di Indonesia yaitu Gunung Krakatau yang dijadikan kawasan cagar alam yang terletak di Selat Sunda. Selain Gunung berapi, Lampung juga memiliki pantai yang sangat indah antara lain Pantai Pahawang dan Tanjung Karang.

Potensi itu dimanfaatkan untuk UKM, potensi Kerjasama dengan platform media social masih kurang, akibatnya promosi masih belum bisa di sebar luaskan.[Sri Anggun dkk,2019]

2.5.3 Kepulauan Seribu

Kepulauan ini terletak disebelah utara Jakarta, tepat berhadapan dengan teluk Jakarta. Terdapat dua kecamatan di Kepulauan Seribu, yaitu Kecamatan Kepulauan Seribu Utara dan Selatan. Kepulauan seribu tiap tahun semakin meningkat jumlah para wisatawannya [Alfian Ibnu Salim dkk,2016]

Secara Geografis, kedudukan Pulau Tidung cukup menguntungkan, karena letaknya yang tidak terlalu jauh dari Jakarta. Pulau Tidung terdiri atas Pulau Tidung Besar dan Pulau Tidung Kecil. Pulau Tidung Besar berfungsi sebagai daerah pemukiman yang berada di sebelah Barat, 500 Meter dari Pulau Tidung Besar dapat dicapai dari Jakarta dalam waktu 2 Jam dari Marina. Sedangkan Letak Tidung Kecil yang berada di bagian bawah tengah gugusan pulau pemukiman dan pariwisata di Kepulauan Seribu. Dalam hal ini terjadi pengembangan wisata di Pulau Tidung.



Sumber : *Indonesia tourism*

Gambar 2.4 Pulau Tidung

Tujuan dari Kegiatan Pengembangan Kawasan wisata Air ini adalah menghasilkan dokumen perencanaan pengembangan wisata air pada Kawasan Timur Pulau Tidung sehingga dapat mewujudkan Kepulauan Seribu sebagai wisata bahari yang Lestari [Rehulina Apriyanti,2014]

2.6 Kapal Wisata

Menurut Peraturan Presiden No.105 Tahun 2015 Menerangkan bahwa kapal pesiar diperbolehkan masuk wilayah Indonesia guna meningkatkan wisatawan.

2.6.1 Kapal Pesiar

(*Cruise liner atau cruise ship*) adalah kapal penumpang yang dipakai untuk pelayanan pesiar. Kapal ini dilengkapi penginapan serta fasilitas hotel. [Karina Dayusari dkk,2018]



Sumber : royalcaribbean.com

Gambar 2.5 Kapal *symphony of sea*

2.6.2 Yacht

Yacht awalnya didefinisikan sebagai kapal untuk mengantar orang penting. *Yacht* memiliki panjang yang bervariasi mulai mulai 6 sampai 30 meter. Untuk menghabiskan waktu senggang, Para penumpang sengaja naik kapal pesiar guna menikmati fasilitas bintang lima. [Hasanudin,2017]



Sumber : *sunreefyacht.com*

Gambar 2.6 *Yatch*

2.6.3 Kapal Pinisi

Kapal Pinisi merupakan salah satu kapal khas tradisional dari Sulawesi Indonesia yang merupakan salahsatu mahakarya terbaik nenek moyang kita dan masih digunakan sampai sekarang. Kapal pinisi yang kuat dan Tangguh dimulai dibuat pada abad ke-18. Dulunya kapal ini mengarungi lautan pasifik menuju Canada dan Kembali ke Indonesia. Dimana kapal ini dibuat tidak menggunakan regulasi yang berkaitan dengan pembuatan kapal. Sekarang, kapal kapal ini dialih fungsikan sebagai kapal wisata dengan konsep *liveboard tourism*. Tapi Seiring jaman kapal kapal pinisi ini pun harus mengikuti peraturan yang berlaku jika ingin berlayar. Dengan peraturan peraturan ini maka kapal pinisi harus dibuatkan penggambarannya seperti rencana garis, rencana umu dan hasil 3D interiornya dengan metode ini *trial* dan *error*. Kapal pinisi yang di desain ini memungkinkan untuk digunakan dalam menjalankan pelayanan wisata bahari dengan fasilitas seperti hotel terapung dan fasilitas penyelaman seperti kapal *liveboard* [Bondan K.A.I, Arif Fadillah, Shanty Manullang,2020]



Sumber : aslibugismakasar.blogspot.com

Gambar 2.7 Kapal Pinisi

2.6.4 Eksisting Kapal Pariwisata

Pada masing masing tempat wisata mempunyai jenis kapal tersendiri, berikut gambar yang menjelaskan kapal wisata eksisting masing masing wisata :



Sumber : kapal.dekartini.com

Gambar 2.8 Kapal Wisata di Kepulauan Seribu



Sumber : mediabanten.com

Gambar 2.9 Kapal Wisata di Tanjung Lesung



Sumber : wisata.seribu.pulau.co.id

Gambar 2.10 Kapal Wisata di Pulau Pahawang

2.6.5 *Planing Hull*

Tipe lambung kapal ada 3 tipe, diantaranya adalah *displacement hull*, *semi-displacement*, dan *planing hull*. Pada kapal *planing hull* tidak seperti kapal dengan tipe lambung kapal lainnya karena kinerja gaya hidrodinamiknya lebih besar dibanding gaya hidrostatiknya. [Faltinsen,2005]



Sumber : <https://mboat.eu/planing-hull/>

Gambar 2.11 Perbedaan Tiap Lambung Kapal



Sumber : *mby.com*

Gambar 2.12 Contoh Kapal Semi Displacement



Sumber : *marine traffic.com*

Gambar 2.13 Contoh Kapal Full Displacement

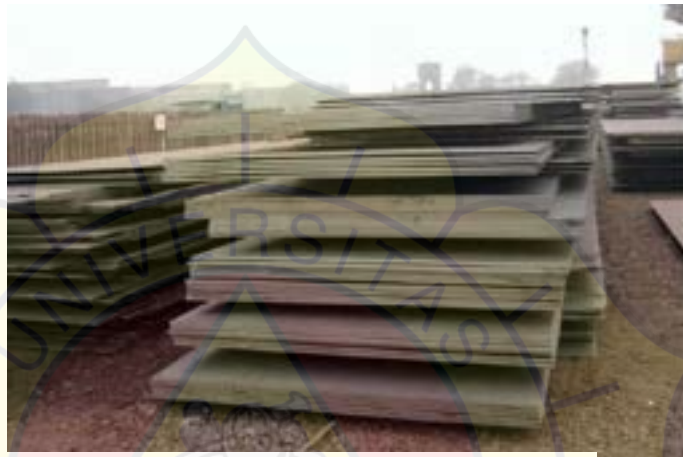
2.7 Material

Dalam perencanaan kapal ini terdapat beberapa opsi pemakaian material yang digunakan antara lain sebagai berikut :

2.7.1 Baja

Plat baja merupakan salah satu material yang digunakan untuk konstruksi kapal. Berdasarkan komposisi kimia dari plat baja dapat dibagi menjadi baja karbon dan baja paduan. Baja karbon dibagi menjadi beberapa jensi diantaranya baja karbon rendah, baja karbon sedang dan baja karbon tinggi. Jenis baja yang dipakai untuk kostruksi

adalah baja karbon rendah karena mempunyai sifat mekanis yang baik dan banyak digunakan pada kondisi *normalizing* untuk keperluan berbagai jenis konstruksi. Salah satu contoh Baja yang memiliki karbon rendah adalah Baja SS400 yang merupakan jenis baja karbon yang memiliki kadar rendah yaitu dibawah 0,3 % komposisi kimianya. (Hristo Anggigi,2019)



Sumber : Naval-engineering.com

Gambar 2.14 Plat Baja

2.7.2 Alumunium

Alumunium dan paduan alumunium termasuk logam ringan yang memiliki kekuatan tinggi dan tahan terhadap karat. Alumunium memiliki *ductility* yang baik pada kondisi yang dingin dan memiliki daya tahan korosi yang tinggi. Loga ini dipakai secara luas dalam bidang transportasi, kimia, listrik, bangunan dan alat alat penyimpanan. Salah satu sumber kerusakan terbesar pada pelat kapal laut adalah korosi air laut. Air laut mempunyai sifat korosif dengan kandungan di dalamnya meliputi ion klorida, kehantaran listrik, oksigen, kecepatan aliran, temperature, tegangan dan pencemaran [Fontana, 1986]



Sumber : *Aluminium sheet.net*

Gambar 2.15 Plat Alumunium

2.7.3 Fiberglass

Fiberglass merupakan serat kaca yang berasal dari cairan kaca kemudian ditarik menjadi serat serat tipis yang dipintal seperti kain. Pada proses pembuatan kapal bahan ini dipilih karena tergolong kuat untuk kapal berukuran kecil. Untuk proses pembuatan kapal ini perlu adanya proses laminasi. [Aditya Amor dkk, 2017]

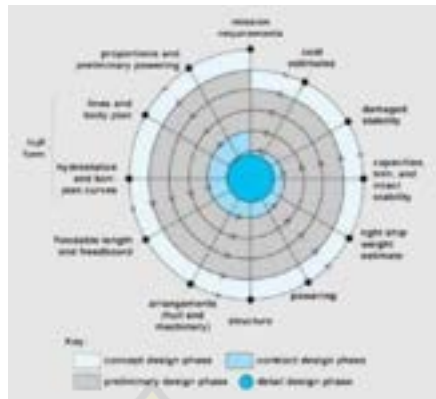


Sumber : *Anekatehnikfiberglass*

Gambar 2.16 Kapal Figerglass

2.8 Teori Desain dan Metode Desain Kapal

Proses mendesain kapal digambarkan oleh spiral yang mempunyai 4 sisi dimana perwakilan sisi meliputi 4 tahapan yaitu: *concept design*, *preliminary design*, *contract design*, dan *detail design*. [Watson, 1998]



Sumber : Watson

Gambar 2.17 Spiral Design

2.8.1 Teori Desain Kapal

A. *Concept Design*

konsep desain kapal menjadi tindak lanjut *Owner requirement*.

Konsep desain ini memperkirakan awal dengan pendekatan kurva.

B. *Preliminary Design*

Tahapan yang kedua setelah konsep desain

C. *Contract Design*

Tahap kontrak yaitu tahap ketiga untuk proses lanjutan menuju teknis.

D. *Detail Design*

Tahap terakhir dari proses mendesain kapal sebelum gambar dilakukan fabrikasi

2.8.2 Metode Desain Kapal

Metode desain kapal merupakan salah satu faktor yang perlu di pertimbangkan dalam proses perancangan kapal. Beberapa metode desain kapal adalah :

A. *Parent Design Approach*

B. *Trend Curve Approach*

C. *Iterative Design Approach*

D. *Parametric Design Approach*

E. *Optimization Design Approach*

2.9 Teknis Desain Kapal

Komponen utama dalam teknis desain kapal adalah Penentuan Ukuran Utama Kapal, Perhitungan Hambatan, Perhitungan Daya Penggerak, Perhitungan Berat, Perhitungan Stabilitas dan Perhitungan *Freeboard*.

2.9.1 Penentuan Ukuran Utama Kapal

Ukuran utama kapal didapatkan dari metode regresi linier yang kemudian dilanjutkan dengan membuat layout perkiraan rancangan umum yang akan di hasilkan.

- A. Lpp (Length between Perpendicular)
- B. LOA (Length Overall)
- C. Bm (Moulded Breadth)
- D. H (Height)
- E. T (Draft)

2.9.2 Perhitungan *Freeboard*

Freeboard merupakan salah satu syarat untuk jaminan sistem transportasi. Point utama yaitu untuk keselamatan para penumpang karena dalam definisinya *freeboard* merupakan jarak sisi ketepi kapal.

2.9.3 Perhitungan Hambatan

Banyak cara untuk menentukan metode hambatan. Salah satunya adalah Holtrop dimana ada empiris di dalam perhitungan *maxsurf* nya.

2.9.4 Perhitungan Kebutuhan Daya Penggerak

Kebutuhan Daya penggerak untuk masing masing kapal sangat berbeda karena mempunyai daya masing masing.

2.9.5 Perhitungan Berat

Berat kapal sendiri meliputi LWT dan DWT kapal .

2.9.6 Perhitungan Stabilitas

Stabilitas sebuah kapal dipengaruhi oleh letak ketiga titik konsentrasi gaya yang bekerja pada kapal tersebut. Ketiga titik tersebut adalah titik B (*Bouyancy*), titik G (*Gravity*) and dan titik M (*Metacentre*).

1. Titik Berat Kapal (*G/Gravity*)

Titik berat kapal (*center of grafity*) merupakan titik tangkap dari sebuah titik pusat dari sebuah gaya berat yang menekan ke bawah.

2. Titik apung (*B / Bouyancy*)

Titik apung = titik tekan = *center of bouyancy* merupakan titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal yang tercelup.

3. Titik metasentra (*M / Metacentre*)

Titik Metasentrum merupakan sebuah titik temu dari batas dimana G tidak boleh melewati di atasnya agar kapal selalu mempunyai stabilitas yang positif.

Ada beberapa kriteria utama dalam menghitung stabilitas kapal. Kriteria stabilitas tersebut diantaranya [IMO regulation A. 749(18)] adalah:

1. $e_{0-30^\circ} \geq 0.055 \text{ m.rad}$

Luas gambar dibawah kurva dengan lengan penegak GZ pada sudut $30^\circ \geq 0.055 \text{ m.rad}$

2. $e_{0-40^\circ} \geq 0.09 \text{ m.rad}$

Luas gambar dibawah kurva dengan lengan penegak GZ pada sudut $40^\circ \geq 0.09 \text{ m.rad}$

3. $e_{30,40^\circ} \geq 0.03 \text{ m.rad}$

Luas gambar dibawah kurva dengan lengan penegak GZ pada sudut $30^\circ \sim 40^\circ \geq 0.03 \text{ m.rad}$

4. $H_{30^\circ} \geq 0.2\text{m}$

Lengan penegak GZ paling sedikit 0.2 m pada sudut oleng 30° atau lebih.

5. H_{\max} pada $\phi_{\max} \geq 25^\circ$

Lengan penegak maksimum pada sudut oleng lebih dari 25°

6. $GM_0 \geq 0.15$ m

Tinggi metasenter awal GM_0 tidak boleh kurang dari 0.15 meter.

7. Crowding arm $\leq 10^\circ$

Untuk kapal penumpang crowding arm tidak boleh lebih dari 10°

2.9.7 Perhitungan Seakeeping

Seakeeping merupakan posisi kapal dalam suatu kondisi pada saat melakukan manuver dan mampu berjalan pada suatu lintasan lurus. [Roynando dkk, 2011]

Adapun data *sea state* dari *World Meteorological Organisation* (WMO) menyetujui kode standard *sea state*.

Tabel 2.2 Data *Sea state* WMO

<i>Sea State Code</i>	<i>Significant Wave Height (m)</i>		<i>Description</i>
	<i>Range</i>	<i>Mean</i>	
0	0	0	<i>Calm (glassy)</i>
1	0.0 – 0.1	0.05	<i>Calm (rippled)</i>
2	0.1 – 0.5	0.3	<i>Smooth (wavelets)</i>
3	0.5 – 1.25	0.875	<i>Slight</i>
4	1.25 – 2.5	1.875	<i>Moderate</i>
5	2.5 - 4.0	3.25	<i>Rough</i>
6	4.0 – 6.0	5.0	<i>Very rough</i>
7	6.0 – 9.0	7.5	<i>High</i>
8	9.0 14.0	11.5	<i>Very high</i>
9	Over 14.0	Over 14.0	<i>Phenomenal</i>

Sumber : WMO

Statistika Gelombang kapal mempunyai batasan untuk menentukan tinggi gelombang , periode dan arah. Sehingga untuk hal ini disarankan menggunakan saran **Jonswap (Joint North Sea Wave Project)**. [Roynando dkk, 2011] Pada saat kondisi angin laut tinggi maka JONSWAP akan menampilkan spektrum gelombang tersebut [DNV,2005].

Deck wetness merupakan kondisi dimana gelombang air laut masuk kedalam kapal akibat badai ataupun Gerakan kapal yang terlalu cepat. [Hasansidiq,2019]

2.10 FAKTOR EKONOMIS KAPAL

Umumnya dalam perhitungan ekonomi kapal , dapat dibagi menjadi 3 elemen utama, yaitu biaya pembangunan, biaya operasional dan kelayakan investasi.

2.10.1 Biaya Pembangunan

Biaya pembanguna kapal pada umumnya meliputi Biaya pembangunan komponen baja (*Structural weight cost*),

Biaya Permesianan (*machinery cost*), Biaya Peralatan dan Perlengkapan (*hull outfitting cost*)

2.10.2 Biaya Operasional

Perhitungan biaya operasional disesuaikan dengan jarak pelayaran, waktu dan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan. Secara umum , biaya operasional kapal terdiri dari biaya variable lainnya.

2.10.3 Kelayakan Investasi

Setiap untuk menghitung kelayakan maka harus mendapat nilai terlebih dahulu, yang meliputi teknis, pemasaran, maupun aspek keuangan. Dari berbagai sumber yang didapatkan, Aspek Keuangan mempunyai nilai investasi yang menguntungkan atau dengan menggunakan beberapa metode, antara lain :

1) Metode *Internal Rate of Return* (IRR)

Pengertian IRR adalah besarnya tingkat penelitian pengembalian modal sendiri yang dipergunakan menjalankan usaha. Jadi IRR ini untuk mengukur kemanfaatan modal sendiri untuk menghasilkan laba. IRR adalah suatu tingkat bunga (Bukan bunga Bank) yang menggambarkan tingkat keuntungan proyek.

2) Metode *Required Freight Rate* (RFR)

Metode ini menyertakan eksternalitas dimana umumnya belum termasuk dalam perhitungan biaya operasional pertahunnya. RFR sendiri merupakan biaya yang dikerluarkan dalam suatu proyek digunakan untuk mengangkut pemumpang ataupun barang dari asal ke tujuan.



Sumber : Arif dkk,2003

Gambar 2.18 Metode RFR

Dari gambar diatas, secara garis besar untuk mendapatkan nilai ekonomi kapal menggunakan metode RFR maka diperlukan 4 tahapan antara lain *voyage cost* (biaya perjalanan), *investment cost* (biaya investasi), *running cost* (biaya rutin keluar) dan *annual transport* dalam hal ini pendapatan yang didapatkan selama satu tahun.

Dari gambar diatas, secara garis besar untuk mendapatkan nilai ekonomi kapal menggunakan metode RFR maka diperlukan 4 tahapan antara lain *voyage cost* (biaya perjalanan), *investment cost* (biaya investasi), *running cost* (biaya rutin keluar) dan *annual transport* dalam hal ini pendapatan yang didapatkan selama satu tahun.