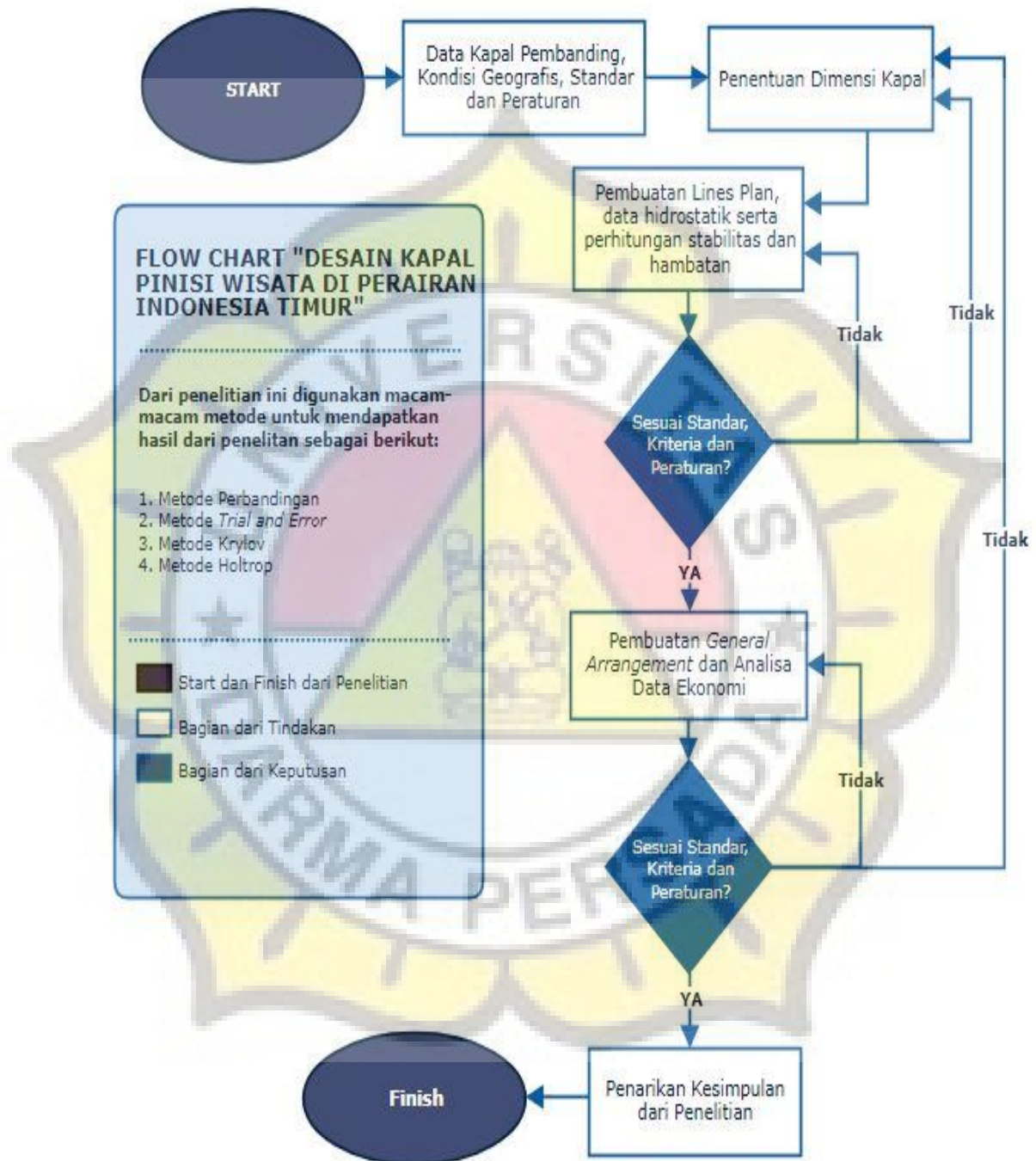


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan penyelesaian terkait data dan penyelesaian studi sesuai *Flow Chart* pada gambar dibawah ini.



(Sumber : Data Olahan)

Gambar 3.1 *Flow Chart* Penyelesaian Studi

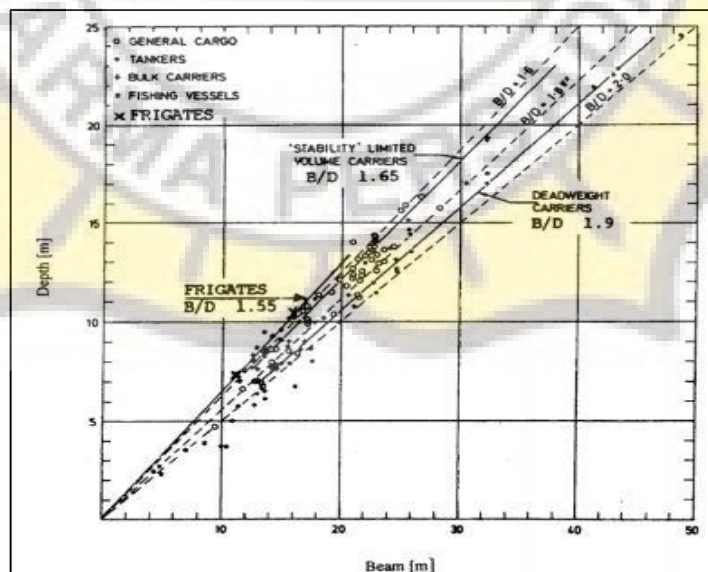
3.1 DATA DAN INFORMASI PENELITIAN

Merupakan proses pengumpulan semua data-data, teori dan referensi yang menunjang desain kapal Pinisi wisata. Berasal dari buku, *website*, artikel, jurnal ataupun karya ilmiah mengenai kapal Pinisi.

Referensi yang diambil mengenai kapal Pinisi wisata ini berawal dari daerah wisata itu sendiri, lalu bagaimana perkembangan kapal Pinisi wisata di daerah tersebut, dilanjutkan dengan pengumpulan data dari kondisi perairan, serta pengumpulan data kapal-kapal yang sudah berlayar didaerah tersebut untuk dijadikan data perbandingan yang dipakai untuk metode-metode penelitian. Hal tersebut dilanjutkan dengan mencari teori-teori yang berkaitan dalam perancangan kapal Pinisi.

3.2 PENENTUAN DIMENSI UTAMA

Penentuan dimensi utama ini ditentukan dengan metode perbandingan untuk mendapatkan mencakup aspek stabilitas, kekuatan kapal, volume dan kemampuan manuver kapal. Sebagaimana dikutip dari buku *Ship Design and Construction Vol 1-2* kapal-kapal yang dimensi utamanya bagus, bisa didapatkan dengan membandingkan dimensi utamanya satu dengan yang lain. Dengan metode Perbandingan diambil 30 dimensi utama kapal yang diambil data rasio dimensinya dan dijadikan suatu grafik seperti grafik dibawah ini.



(Sumber : *Ship Design and Construction* , 2004)

Gambar 3.2 Grafik Rasio Lebar dan Tinggi

Seperti rasio diatas akan diambil nilai terbaik dari masing-masing rasio parameter desain seperti L/B, L/H, B/H dan B/T. Setelah didapatkan nilai terbaik dari rasio tersebut maka dimensi utama kapal didapatkan.

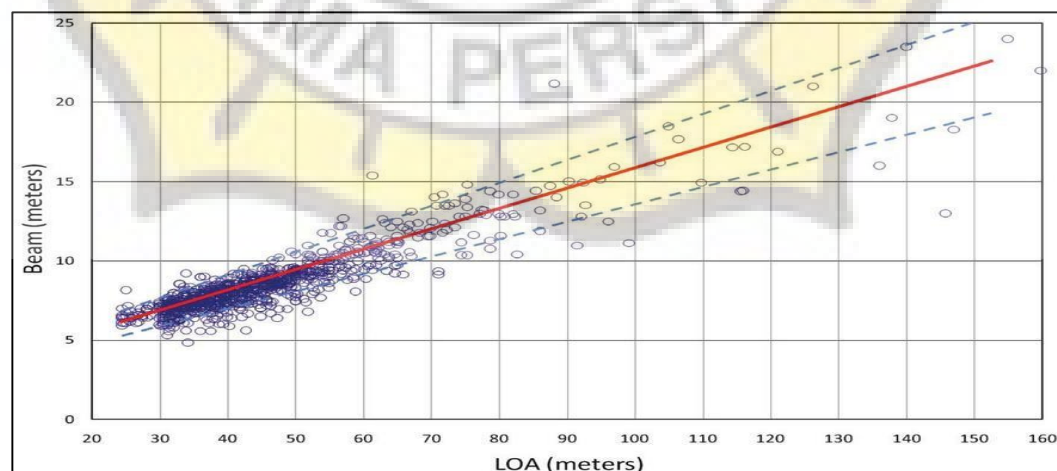
Dimulai dari rasio L/B menurut *Practical Ship Design*, (1998) kapal dengan panjang berkisar dari 30 m sampai 130 m mempunyai nilai rasio L/B sebesar 4,0 sampai 6,5 dilakukan dengan interpolasi linear. Sedangkan nilai rasio B/H berkisar 1,5 pada kapal besar untuk stabilitas yang “cukup” dan 1,8 adalah nilai rasio untuk stabilitas yang “bagus”. Secara umum jarak nilai rasio B/T berada pada $2,25 \leq B/T \leq 3,75$.

Bedasarkan kesimpulan dari buku *Practical Ship Design*, (1998) didapatkan tabel yang memberikan optimalisasi gambaran kasar pada nilai dimensi kapal yang akan ditentukan.

Tabel 3.1 Optimisasi Dimensi Utama

Optimisation of main dimensions	Capital Cost		Operational Cost
	Hull	Machinery	
Increase L	Most expensive way to increase displacement; increase cost	Reduces power and cost	Reduces fuel consumption and cost
Increase B	Increase cost (but less proportionately than L). Facilitates increase in D by improving stability	Increase power and cost	Increases
Increase H and T	Cheapest dimensions to increase; reduces cost	Reduces power and cost	Reduces
Increase block coefficient	Cheapest way to increase displacement and deadweight	Increase power. Above a certain relationship F_n and C_n can cause rapid increase in power	Increases

(Sumber: *Practical Ship Design*, 1998)



(Sumber : PIANC, 2013)

Gambar 3.3 Rasio LOA vs Beam Superyacht

Tabel 3.2 Nilai Acuan Rasio

Rasio Dimensi Utama	Nilai Acuan (Ayodhoa 1972)	Nilai Acuan (Iskandar dan pujiati 1995)	Nilai Acuan (Watson, 1998)	Nilai Acuan (PIANC, 2013)
L/B	4,3-4,5	2,6-9,3	4,0-6,5	4,2-5,5
B/H	2,1-2,15	0,56-5,0	1,5-2,1	-
L/H	10,00-11,00	4,55-17,45	-	-
B/T	-	-	2,25-3,75	-

(Sumber :Data Olahan)

3.3 PERBANDINGAN KOMPARATIF

Penelitian komparatif adalah penelitian yang bersifat membandingkan. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat objek yang di teliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu. Pada penelitian ini variabelnya masih mandiri tetapi untuk sampel yang lebih dari satu atau dalam waktu yang berbeda.

Menurut Nazir (2005) penelitian komparatif adalah sejenis penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat, dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu.

Metode perbandingan perancangan ini adalah suatu metode perancangan kapal yang membandingkan beberapa tipe kapal yang sama untuk mendapatkan suatu grafik atau tabel yang bisa menunjukkan suatu *range* atau melakukan interpolasi linear dari ukuran-ukuran kapal tersebut untuk mendapatkan dimensi yang terbaik dari kapal-kapal tersebut.

3.4 METODE *TRIAL DAN ERROR*

Coba-Dan-Salah dapat juga didefinisikan sebagai sebuah metode demi mencari sebuah solusi yang benar dan memuaskan melalui berbagai macam cara dan teori hingga akhirnya kesalahan dapat dikurangi atau dihilangkan sama sekali. Sesuai dengan namanya, metode ini dilakukan beberapa kali pada perhitungan ukuran utama, stabilitas, tahanan, *Lines Plan* dan *General Arrangement* hingga akhirnya masuk ke dalam kriteria-kriteria yang ditentukan oleh peraturan-peraturan IMO dan lainnya sehingga bisa mendapat ukuran yang sesuai kriteria tersebut.

Metode ini juga menghasilkan suatu analisis yang bisa dijadikan bahan untuk melakukan penelitian lanjutan yang berguna setelah didapatkannya analisis data.

3.5 PERHITUNGAN STABILITAS KAPAL

Untuk mendapatkan kapal yang wisata bagus perlu dilihat faktor-faktor yang akan berpengaruh kepada kenyamanan dan keselamatan penumpang. Maka dari itu perlu dilakukan perhitungan Stabilitas kapal. Sesuai dengan kriteria yang diberikan oleh IMO di *Maritime Safety Comitte (MSC).267 ADOPTION OF THE INTERNATIONAL CODE ON INTACT STABILITY* (2008). Maka dari itu dipakailah metode Krylov untuk menghitung stabilitas pada penelitian ini.

Pada kapal, apakah dalam posisi tegak atau miring ke sudut φ , dua gaya bertindak: Berat kapal (W) dan gaya apung (fb) yang sama tapi beraksi berlawanan arah. Bobot kapal adalah gaya gravitasi yang diukur dalam Newton, gaya apung yang juga diukur dalam Newton disebut juga *displacement (force)*. Untuk *displacement* (massa) kapal, diukur dalam ton simbol Δ yang digunakan. Untuk volume di bawah air dari lambung, disebut *volumetric displacement*, simbol ∇ yang digunakan. (A.N-Krylov)

$$F_B = g\Delta = \rho g\nabla \dots\dots\dots[1]$$

Tinggi metasentrik awal sama dengan perbedaan antara jari-jari metasentrik dan jarak antara pusat daya (B) apung dan gravitasi G .

$$GM_0 = BM_0 - GB \dots\dots\dots[2]$$

Radius metasenter melintang pada setiap inklinasi juga disebut perbedaan metasenter.

$$r_\varphi = B_\varphi M_\varphi = \frac{dI_{WL}}{d\nabla} \dots\dots\dots[3]$$

Radius metasentri melintang untuk posisi tegak yaitu :

$$r_0 = BM_0 = \frac{I_{WL}}{\nabla} \dots\dots\dots[4]$$

Dimana : I_{wl} = momen *inersia* dari *waterplane*.

Hubungan antara kedua persamaan tersebut adalah :

$$r_\varphi = r_0 + \nabla \frac{dr_0}{d\nabla} \dots\dots\dots[5]$$

Lengan stabilitas statis dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$GZ = y_{B\varphi} \cos \varphi + (Z_{B\varphi} - Z_B) \sin \varphi - GB \sin \varphi \dots\dots\dots[6]$$

Dimana : $y_{B\varphi}, Z_{B\varphi}$ adalah koordinat dari pusat daya apung.

Persamaan $BN = y_{B\varphi} \cos \varphi + (Z_{B\varphi} - Z_B) \sin \varphi$ disebut *righting arm of form* dan $BC = BG \sin \varphi$ disebut *righting arm of weight*. GZ juga bisa dihitung dengan rumus:

$$GZ = y_{B\varphi} \cos \varphi + Z_{B\varphi} - KG \sin \varphi \dots\dots\dots[7]$$

Untuk sudut inklinasi yang kecil, hubungan antara GZ dan sudut miring diasumsikan berbanding lurus, kemudian momen penegak dapat dihitung dengan :

$$M_R = g \Delta GM_0 \varphi \dots\dots\dots[8]$$

Formula diatas disebut formula metasenter dari stabilitas.

Untuk semua sudut kemiringan, momen penegak dapat dihitung dengan :

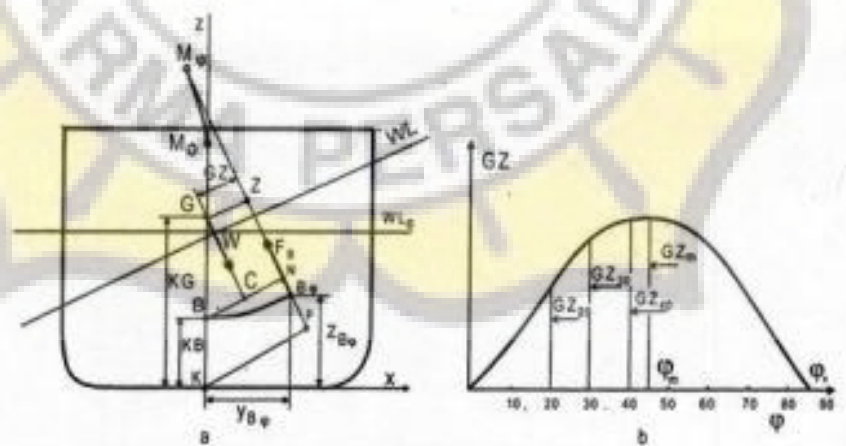
$$M_R = g \Delta GZ \dots\dots\dots[9]$$

Kurva lengan penegak harus sesuai dengan karakteristik yang sesuai. Contoh dari nilai GZ di sudut kemiringan $GZ_{20^\circ}, GZ_{30^\circ}, GZ_{40^\circ}, GZ_{0^\circ}$, dari sudut kemiringan φ_m harus sesuai. Perbedaan dari lengan penegak dengan sudut inklinasi disebut generalisasi tinggi metasenter :

$$h_\varphi = \frac{d(GZ)}{d\varphi} = B_\varphi M - y_{B\varphi} \sin \varphi + Z_{B\varphi} \cos \varphi - KG \cos \varphi \dots\dots\dots[10]$$

Secara geometris, ini sama dengan jarak antara metasenter M dengan proyeksi dari G di arah gaya apung, Z

$$E_R = \int_0^\varphi M_R d\varphi = g \Delta \int_0^\varphi GZ d\varphi \dots\dots\dots[11]$$



(Sumber : A.N Krylov)

Gambar 3.4 Lengan Stabilitas dan Tinggi Metasenter

3.6 PERHITUNGAN TAHANAN KAPAL

Bedasarkan buku *Practical Ship Design*, (1998) salah satu subjek yang penting dalam mendesain kapal adalah perhitungan tahanan. Perhitungan ini memiliki hubungan yang besar untuk bagian propulsi kapal dimana tujuan itu adalah:

- Cara memperkirakan dengan akurasi yang dapat diterima, tenaga mesin yang harus dipasang pada desain kapal baru untuk memungkinkannya mencapai kecepatan yang ditentukan.
- Cara meminimalkan daya mesin sehingga dapat mengurangi biaya modal atau memperbaiki ongkos bahan bakar dan meningkatkan efisiensi operasi kapal.

Maka dari itu diambil metode Holtrop dan Mennen yang menghitung semua dari tahanan kapal yang terjadi dilambung kapal.

Daya tahan total kapal telah terbagi menjadi:

$$R_{Total} = R_f(1 + k_1) + R_{APP} + R_w + R_B + R_{TR} + R_A \dots\dots\dots[12]$$

Dimana :

- R_f = Tahanan Gesek Menurut formula ITTC 1957
- $(1 + k_1)$ = Faktor Lambung
- R_{APP} = Tahanan Tambahan
- R_w = Hambatan Gelombang
- R_B = Tambahan tekanan dari *Bulbous*
- R_{TR} = Tahanan tambahan dari *transom stren*
- R_A = Korelasi tahanan model-kapal sebenarnya

Untuk prediksi formula lambung :

$$1 + k_1 = c_{13} \left\{ 0.93 + c_{12} \left(\frac{B}{L_R} \right)^{0.92479} (0.95 - C_p)^{-0.521448} (1 - C_p + 0.225 lcb)^{0.6906} \right\} \dots\dots\dots[13]$$

$$\frac{L_R}{L} = 1 - C_p + 0.06 \frac{C_p lcb}{4C_p - 1} \dots\dots\dots[14]$$

Koefisien c_{12} didefinisikan sebagai:

- $C_{12} = (T/L)^{0.2228466}$ jika $T/L > 0.05$
- $C_{12} = 48.20 \left(\frac{T}{L} - 0.02 \right)^{2.078} + 0.479948$ jika $0.02 < T/L < 0.05$

$$C_{12} = 0.479948$$

jika $T/L < 0.02$

Untuk koefisien C_{stren} mengikuti yang telah diberikan

<i>After form</i>	C_{stren}
V- Shaped section	-10
Normal section Shape	0
U-Shaped section with Hogner Stren	+ 10

(Sumber : Holtrop&Mennen)

Permukaan Basah Lambung bisa dihitung dengan :

$$S = L(2T + B)\sqrt{C_m} \left(0.453 + 0.4425 C_B + -0.2862 C_M - 0.003467 \frac{B}{T} + 0.3696 C_{WP} \right) + 2.38 A_{BT}/C_B \dots\dots\dots [15]$$

Tahanan tambahan bisa di kerjakan dengan :

$$R_{APP} = 0.5\rho V^2 S_{APP} (1 + K_2)_{eq} C_f \dots\dots\dots [16]$$

Approximate 1 + k2 values

Rudder behind skeg	1.5 – 2.0
Rudder behind stren	1.3 – 1.5
Twin-screw balance rudders	2.8
Shaft bracket	3.0
Skeg	1.5 – 2.0
Strut bossings	3.0
Hull bossings	2.0
Shafts	2.0 – 4.0
Stabilizer	2.8
Dome	2.7
Bilge keels	1.4

(Sumber : Holtrop&Mennen)

Persamaan nilai 1 + k2 untuk kombinasi tambahan dirumuskan dalam :

$$(1 + k_2)_{eq} = \frac{\sum(1+k_2)S_{APP}}{\sum S_{APP}} \dots\dots\dots [17]$$

Tahanan gelombang di rumuskan sebagai berikut :

$$R_W = c_1 c_2 c_5 \nabla \rho g \exp\{m_1 F_n^d + m_2 \cos(a F_n^{-2})\} \dots\dots\dots [18]$$

Dengan :

$$C_1 = 223105 c_7^{3.78613} (T/B)^{1.7961} (90 - l_g)^{-1.37565}$$

$$C_7 = 0.229577 (B/L)^{0.33333} \quad \text{jika } B/L < 0.11$$

$$C_7 = B/L \quad \text{jika } 0.11 < B/L < 0.05$$

$$C_7 = 0.5 - 0.0625 B/L \quad \text{jika } B/L < 0.25$$

$$C_2 = \exp(-1.89\sqrt{c_3})$$

$$C_5 = 1 - 0.8A_T / (BTC_M)$$

Dalam rumus untuk resistansi gelombang, F_n adalah bilangan *Froude* berdasarkan panjang garis air L . Parameter lainnya dapat ditentukan dari:

$$\lambda = 1.446C_p - 0.03 L/B \quad \text{jika } L/B < 12$$

$$\lambda = 0.0140407 L/T - 1.75254 \nabla^{1/3}/L + - 4.79323 B/L - C_{16}$$

$$C_{16} = 8.07981C_p - 13.8673C_p^2 + 6.984388C_p^3 \quad \text{Jika } C_p < 0.80$$

$$C_{16} = 1.73014 - 0.7067C_p \quad \text{Jika } C_p > 0.80$$

$$M_2 = C_{15}C_p^2 \exp(-0.1F_n^{-2})$$

Persamaan C_{15} sama dengan -1.69385 untuk $L^3/\nabla < 512$ dimana $C_{15} = 0.0$ dimana $L^3/\nabla > 1727$.

Untuk nilai dari $512 < L^3/\nabla < 1727$, C_{15} dirumuskan :

$$C_{15} = -1.69358 + (L^3/\nabla - 8.0)/2.36 \dots \dots \dots [19]$$

$$d = -0.9$$

$$i_e = 1 + 89 \exp \{ - (L/B)^{0.80856} (1 - C_{WP})^{0.30484} (1 - C_p - 0.0225lcb)^{0.6367} (L_R/B)^{0.34574} (100\nabla/L^3)^{0.16302} \}$$

$$C_{15} = 0.56A_{BT}^{1.5} / \{ BT(0.31\sqrt{A_{BT}} + T_F - h_B) \}$$

Tahanan tambahan akibat adanya *bulbous bow* dirumuskan sebagai berikut:

$$R_B = 0.11 \exp(-3P_B^{-2}) F_{nt}^3 A_{BT}^{1/5} \rho g / (1 + F_{nt}^2) \dots \dots \dots [20]$$

$$P_B = 0.56 \sqrt{A_{BT} / (T_F - 1.5h_B)} \dots \dots \dots [21]$$

Dan

$$F_{nt} = V / \sqrt{g(T_F - h_B - 0.25\sqrt{A_{BT}}) + 0.15V^2} \dots \dots \dots [22]$$

Dengan cara yang sama, resistansi tekanan tambahan karena transom yang terendam dapat ditentukan:

$$R_{TR} = 0.5pV^2 A_T c_6 \dots \dots \dots [23]$$

Koefisien c_6 mempunyai hubungan dengan froude number yaitu :

$$c_6 = 0.21(1 - 0.2F_{nt}) \quad \text{Jika } F_{nt} < 5$$

Atau

$$c_6 = 0 \quad \text{Jika } F_{nt} \geq 5$$

$$F_{nt} = V / \sqrt{2gA_T / (B + BC_{WP})} \dots \dots \dots [24]$$

Cwp adalah *water area coefficient*

Korelasi tahan Model-Ship R_A dengan

$$R_A = 1/2 \rho V^2 S C_A \dots \dots \dots [25]$$

$$C_A = 0.006(L + 100)^{-1.6} - 0.00205 + 0.003\sqrt{L/7.5} C_B^4 C_2 (0.04 - C_4) [26]$$

Dengan

$$C_A = T_F/L \quad \text{Jika } T_F/L \leq 4$$

Atau

$$C_A = T_F/L \quad \text{Jika } T_F/L > 4$$

3.7 ANALISA KELAYAKAN EKONOMI

Menurut Watson, (1998) ada sejumlah kriteria ekonomi yang bisa digunakan untuk menilai kemungkinan keberhasilan suatu investasi atau keuntungan dari alternatif-alternatif yang lain. Kriteria ini berupa:

- Nilai waktu dari uang,
- Investasi menyeluruh,
- Perubahan dalam pendapatan dan pengeluaran yang bisa diharapkan sepanjang hidup,
- Fakta ekonomi di kehidupan seperti suku bunga, pajak, pinjaman, dan dana hibah.

Nilai waktu dari uang mewakili fakta bahwa sejumlah uang yang tersedia sekarang jauh lebih bernilai daripada jumlah yang sama dikemudian hari. Bunga merupakan hal mendasar dalam perhitungan apakah perlu meminjam atau tidak. Ini memperhitungkan fakta bahwa jika uang tunai yang tersedia digunakan, bunga yang sudah diperoleh hilang.

Analisa kelayakan ekonomi ini bertujuan untuk memberikan perhitungan untung dan ruginya dari pembangunan kapal wisata ini. Untuk menghitung kelayakan ekonomi ini juga diperlukan hal-hal sebagai berikut:

- Biaya Investasi

Biaya investasi adalah biaya yang masa kegunaannya dapat berlangsung untuk waktu yang relatif lama. Biasanya waktu untuk biaya investasi ditetapkan lebih dari satu tahun. Batas satu tahun ditetapkan atas

dasar kebiasaan merencanakan dan merealisasi anggaran untuk jangka waktu satu tahun. Biaya investasi biasanya berhubungan dengan pembangunan atau pengembangan infrastruktur fisik dan kapasitas produksi. Contoh dari biaya investasi ini adalah biaya pembangunan kapal, biaya peralatan, bunga bank, diskon bunga, modal awal pemilik kapal dan lama pengembalian bunga yang dipinjam.

- Biaya Operasional

Biaya operasional adalah biaya yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam suatu proses produksi dan memiliki sifat habis pakai dalam kurun waktu relatif singkat (kurang dari 1 tahun). Contohnya adalah biaya bahan bakar kapal, biaya makanan serta air tawar, biaya labuh, asuransi kapal dan biaya awak kapal.

- Biaya Perawatan

Biaya yang dikeluarkan untuk menjaga atau mempertahankan nilai investasi suatu barang dari nilai depresiasi barang selama waktu pemakaiannya. Contohnya adalah biaya administrasi kelas, syahbandar, biaya perawatan galangan tahunan, biaya kerusakan.

Setelah semua biaya itu dihitung maka akan terlihat nilai kelayakan ekonomi dari pembangunan kapal tersebut. Perhitungan ini dilakukan dengan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Profitability Index* (PI), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

3.7.1 NPV (*Net Present Value*)

Net Present Value (NPV) dapat diartikan sebagai nilai sekarang dari arus pendapatan yang ditimbulkan oleh penanaman investasi. Secara matematis, perhitungan NPV dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$NPV = TPV - \text{Investasi} \dots \dots \dots [27]$$

Dimana:

- NPV = keuntungan bersih berdasarkan jumlah *Present Value* (PV)
- TVP = jumlah keseluruhan *cash flow* setelah dikalikan (x) tingkat suku bunga

Investasi = jumlah seluruh investasi awal usaha

3.7.2 *Payback Period (PP)*

Payback Period (PP) adalah periode atau jumlah tahun yang diperlukan untuk mengembalikan nilai investasi yang telah dikeluarkan. Berikut rumusan yang dipakai untuk menghitung PP.

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Nilai rata-rata } cas \text{ flow}} \dots\dots\dots [28]$$

3.7.3 *Profitability Index (PI)*

Metode ini menghitung perbandingan antara penerimaan kas bersih pada tahun yang akan datang dengan nilai investasi sekarang. Jika *Profitability Index (PI)* >1, proyek tersebut dikatakan menguntungkan. Sedangkan jika < 1 proyek tersebut tidak menguntungkan.

$$PI = \frac{PV(A)}{\text{investasi}} \dots\dots\dots [29]$$

Dimana:

PI = *Profitability index*

PV (A) = total *present value of cash flow*

Investasi = investasi usaha

3.7.4 *IRR (Internal Rate of Return)*

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat suku bunga maksimum yang dapat dibayar oleh bisnis untuk sumber daya yang digunakan karena bisnis kembali membutuhkan dana untuk pembiayaan operasi dan investasi. Apabila IRR sama dengan r % (*discount rate*), usaha tidak mendapatkan untung atau rugi, dan jika nilai IRR < r % (*discount rate*) usaha tidak layak untuk dijalankan. Usaha yang layak dijalankan apabila IRR > r%. Nilai *discount rate* (r%) sudah ditentukan oleh pihak perusahaan. Secara sistematis, perhitungan IRR dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV}{PV(B) - PV(C)} (i_2 - i_1) \dots\dots\dots [30]$$

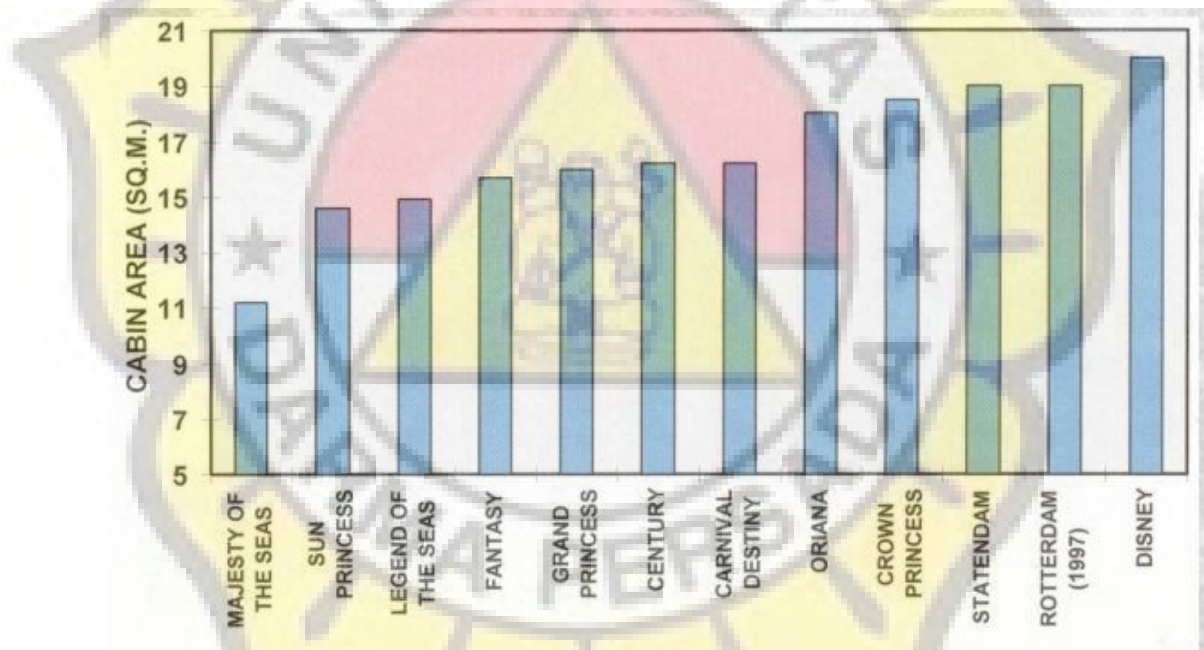
Dimana:

- IRR = *internal rate of return*
i1 = suku bunga yang ke-1
i2 = suku bunga yang ke-2
NPV = Nilai NPV
PV (B) = Total *present value discount rate 1*
PV (C) = Total *present value discount rate 2*

3.8 RENCANA UMUM

3.8.1 Kabin Penumpang

Bedasarkan data dari *Institute of Marine Engineering, Science & Technology* (Imarest) besar rata-rata kabin kapal pesiar berada pada grafik bawah ini. Maka dari itu besar kabin kapal akan mengikuti dimensi dari data tersebut.



(Sumber : Imarest)

Gambar 3.5 Grafik Besar Kabin Kapal-Kapal Pesiar

Dalam peraturan *Marine Labour Convention* (MLC) 2006, dijelaskan untuk setiap penumpang lemari loker pakaian harus mempunyai minimum sebesar 475 liter dan laci atau kabinet yang setara tidak kurang dari 56 liter. Jika laci digabung didalam lemari maka volume minimum gabungan loker pakaian itu harus sebesar

500 liter dan harus disertai dengan rak serta dapat dikunci oleh penumpang untuk memastikan privasi.

Setiap kamar tidur juga harus dilengkapi dengan meja, yang mungkin berjenis tetap, *drop-leaf* atau *slide-out*, dan dengan akomodasi tempat duduk yang nyaman sesuai kebutuhan. Selain meja kamar tidur juga harus dilengkapi dengan cermin dan beberapa gantungan dan rak buku. Kamar tidur juga harus direncanakan dan dilengkapi dengan kamar mandi pribadi, termasuk toilet, sehingga memberikan kenyamanan yang wajar bagi penghuni dan untuk memfasilitasi kerapian. Kamar tidur harus dilengkapi dengan gordena atau yang setara untuk cahaya yang masuk. Untuk kamar tidur penerangan harus disertai oleh penerangan tambahan untuk keadaan darurat.

3.8.2 Kabin Awak Kapal dan Penentuan Jumlah Awak

Untuk kabin awak kapal disesuaikan untuk dengan peraturan yang berlaku dan bisa membuat awak kapal beristirahat. Mendapati peraturan *Marine Labour Convention 2006, Rule 3.1 Article 9*, besar ruangan awak kapal tidak boleh kurang dari:

- 7,5 m² di kabin yang mengakomodasi 2 orang
- 11,5 m² di kabin yang mengakomodasi 3 orang
- 14,5 m² di kabin yang mengakomodasi 4 orang

Dalam peraturan tersebut dinyatakan juga kamar tidur, ruang rekreasi dan lorong-lorong di ruang akomodasi harus cukup diisolasi untuk mencegah kondensasi atau panas berlebih. Sekat eksternal dari kamar tidur dan ruang makan harus cukup diisolasi. Semua selubung mesin dan semua *bulkhead* pembatas *galley* dan ruang lain di mana panas dihasilkan harus cukup diisolasi, dikarenakan ada kemungkinan efek panas yang dihasilkan di dekat ruang akomodasi yang berdekatan. Perlu diketahui juga bahwa batas ruang kepala adalah tidak kurang dari 203 centimeter.

Bedasarkan *Practical Ship Design*, (1998) jumlah awak kapal bisa ditentukan dengan rasio penumpang/awak yang bernilai 1,7 – 2,2. Maka jumlah awak bisa diambil dengan mengambil nilai pembagi jumlah penumpang dari kisaran rasio tersebut.

3.8.3 Fasilitas Kebersihan

Bedasarkan peraturan MLC 2006, Wastafel dan bak mandi harus berukuran cukup dan terbuat dari bahan yang terdaftar dengan permukaan halus yang tidak dapat retak, terkelupas atau terkorosi. Disebutkan juga semua toilet harus dari bentuk yang disetujui dan dilengkapi dengan siraman air yang cukup atau dengan sarana pembilasan lain yang sesuai, seperti udara, yang tersedia setiap saat dan dapat dikontrol secara independen. Tidak lupa juga disetiap ruangan harus disediakan setidaknya satu tempat sampah

Di daerah *laundry* lantai harus dari bahan tahan lama, tahan terhadap lembab, dan bisa dikeringkan dengan baik, pada Fasilitas *laundry* alat-alat yang disediakan harus mencakup:

1. Mesin Cuci.
2. Mesin Pengering atau tempat mengeringkan pakaian yang cukup.
3. Setrika dan Papan setrika yang sesuai.

3.8.4 Ruang Makan dan Dapur

Bedasarkan peraturan MLC 2006, ruang makan harus terletak terpisah dari kamar tidur dan sedekat mungkin dengan dapur. ruang makan harus memiliki dimensi dan kenyamanan yang memadai dan dilengkapi dengan baik (termasuk fasilitas seperti dispenser air dan lainnya), dengan mempertimbangkan jumlah penumpang yang mungkin menggunakannya pada satu waktu. Ruang makan juga harus dilengkapi dengan meja dan kursi yang tetap atau dapat dipindahkan dan cukup untuk mengakomodasi jumlah penumpang yang mungkin menggunakannya pada satu waktu.

Bagian atas meja dan kursi harus dari bahan yang tahan lembab. Di ruangan ini juga harus tersedia juga fasilitas:

- Kulkas yang diletakkan ditempat yang memadai.
- Dispenser air yang menghasilkan air panas dan air dingin.

Dapur yang menjadi tempat menaruh dan membuat makanan harus tersedia:

- Suplai makanan dan air minum yang cukup.
- Ruang yang cukup untuk menaruh makanan dan air minum .

- Semua ruang dan peralatan yang digunakan untuk penyimpanan dan penanganan makanan dan air minum harus selalu bersih secara higienis.

3.8.5 Pencegahan Kebisingan dan Getaran

Bedasarkan peraturan MLC 2006, Akomodasi atau fasilitas rekreasi tidak boleh terkena getaran berlebihan dari mesin yang bekerja. Akomodasi dan fasilitas rekreasi dan dapur harus ditempatkan sejauh mungkin dari mesin, ruang peralatan kemudi, peralatan pemanas dan pendingin udara serta mesin dan peralatan bising lainnya. Insulasi akustik atau bahan penyerap suara lainnya harus digunakan pada konstruksi sekat, geladak dan langit-langit geladak serta pintu pengisolasi kebisingan yang menutup sendiri di ruang mesin. Batas kebisingan untuk tempat bekerja dan ruang sehari-hari harus sesuai pedoman ILO yang berjudul *Ambient factors in the workplace*, 2001.

3.8.6 Fasilitas Lainnya

Fasilitas-fasilitas lainnya yang dimaksud disini adalah fasilitas rekreasi seperti:

- TV, DVD player, Radio, Komputer dan Internet.
- Perpustakaan yang berisi buku-buku yang berhubungan dengan maksud dari pelayaran.
- Bar yang menyediakan macam-macam minuman.
- Daerah bersantai serta fasilitasnya seperti *Sun deck*, *Sun Bed* dan Pijat.
- Tempat makan di dek terbuka serta alat *barbecue*.
- *Diving Deck* yang cukup luas untuk menaruh peralatan-peralatan *diving* seperti tabung *Nitrox*, mesin kompresor, bak bilas kamera, lemari pakaian *diving* sesuai jumlah penumpang.