

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 KAPAL PINISI

Menurut legenda, kapal Pinisi pertama dibuat oleh Sawerigading, seorang putra mahkota Kerajaan Luwu untuk berlayar menuju negeri Tiongkok pada abad 14. Tujuan pelayaran tersebut adalah untuk merantau dan kemudian meminang putri Tiongkok yang bernama We Cudai.

Pada perjalanannya pulang ke Sulawesi perahu ini berhadapan dengan badai dan pecah menjadi tiga dan terdampar di tiga wilayah: Ara, Tanah Lemo dan Bira. Tiga wilayah ini yang dikatakan sebagai cikal bakal pembuatan kapal Pinisi yang menggunakan pecahan kapal Sawerigading.

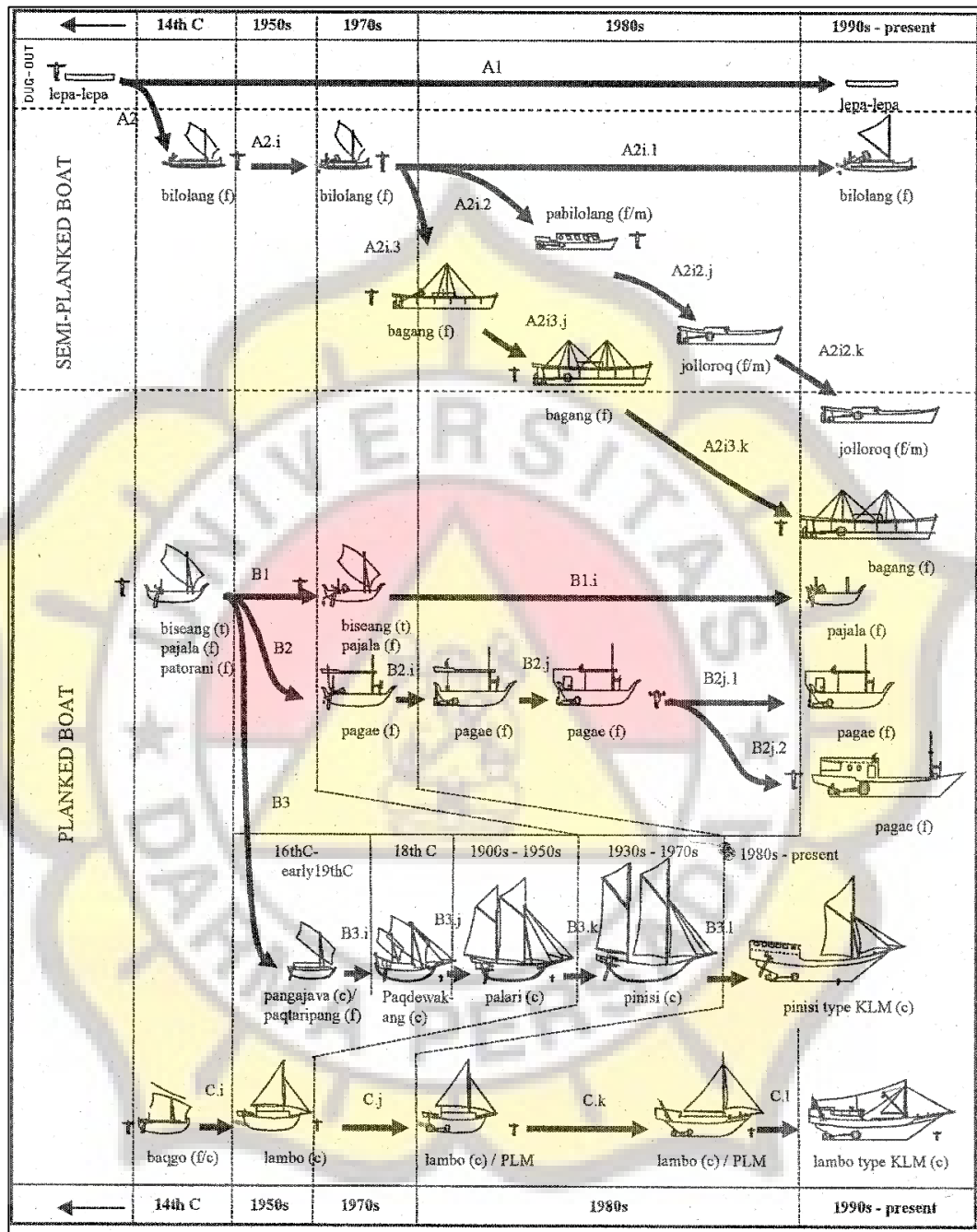
Berdasarkan catatan sejarah, Pinisi diperkenalkan sebagai “peeneeseek” pertama dibuat pada 1840-an oleh beberapa orang Prancis dan Jerman yang terdampar di Trengganu Malaysia. Mereka lalu menetap dan menikah dengan warga lokal.

Atas permintaan Sultan Baginda Omar dibuatkan kapal menyerupai kapal layar Barat modern. Kapal layar ini menjadi gambaran asal bagi kapal layar baru yang disebut Pinas, mungkin berasal dari kata pinasse, merujuk istilah Prancis dan Jerman waktu itu untuk kapal layar berukuran sedang.

Secara tradisional, kapal Indonesia diklasifikasikan dalam dua cara, yaitu dengan istilah tali-temali dan layarnya serta nama yang berbeda untuk bentuk dan jenis lambung. Dengan demikian, perbedaan dalam penamaan kapal tradisional, yang jelas bagi pelaut atau pembuat kapal Indonesia, dapat sedikit rumit bagi orang awam.

Jenis layar asli Indonesia adalah layar Tanjaq ('berlayar'). Konon representasi tertua terlihat di beberapa ukiran di dinding candi Borobudur abad ke-9 yang terkenal, dan sumber-sumber Cina, Arab dan Eropa sejak masa kontak asing yang paling awal berbicara tentang Tanjaq persegi panjang yang aneh sebagai layar khas 'Kepulauan Bawah' angin'. Selama beberapa dekade terakhir, beberapa ekspedisi dengan perahu layar Tanjaq telah membuktikan kemampuan mereka - yang terbaru merupakan pelayaran replika kapal 'Borobudur' di sepanjang rute

bersejarah perdagangan Samudera India dari Indonesia ke Madagaskar dan Ghana pada 2003/4. Saat ini, jenis layar ini hanya digunakan pada beberapa kapal penangkap ikan kecil.



(Sumber : A.Salam dan K. Osozawa, 2008)

Gambar 2.1 Evolusi Kapal-kapal di Sulawesi Selatan

Selama abad terakhir, para pelaut Sulawesi mulai menggabungkan layar-layar besar persegi dari layar Tanjaq dengan jenis-jenis layar kedepan dan belakang yang mereka lihat di kapal-kapal bercabang Eropa dan Amerika yang kemudian

menyebar ke pulau-pulau lainnya. Butuh waktu sekitar 50 tahun, hingga uji coba ini menghasilkan layar Pinisi yang untuk sebagian besar abad berikutnya menjadi layar khas perahu Sulawesi Selatan.

Di paruh kedua abad ke-19, apa yang mereka adopsi terbukti amat berguna bagi perdagangan antar pulau. Di masa-masa perkembangan ini, para pelaut dan pembuat kapal Indonesia, mengubah model tampilan dari model Barat. Model Pinisi ala Sulawesi Selatan pertama dibuat untuk seorang kapten dari suku Bira oleh orang-orang dari suku Ara sekitar tahun 1900-an.

Kapal Pinisi memiliki keunikan dalam pembuatannya. Umumnya, seperti kapal-kapal di negara Barat, rangka kapal dibuat lebih dahulu baru dindingnya. Sedangkan pembuatan kapal Pinisi dimulai dengan dinding dahulu lalu beralih ke rangkanya.

Yang membuat kapal ini menjadi lebih menarik adalah tahap pembuatannya. Tradisi masyarakat Ara, Tanah Lemo dan Bira membuat kapal ini harus dibuat mengikuti aturan-aturan yang berbau religi. Seperti ritual sebelum pembangunan dan juga perhitungan tanggal untuk menentukan hari baik.

Tidak heran juga dengan harga pembuatan kapal ini. Menggunakan kayu Bitti atau kayu Ulin yang sudah mulai langka harus didatangkan dari daerah di luar Sulawesi Selatan, membuat harga kapal ini menjadi sangat mahal. (forumms.com, Horst Liebner, 2004)

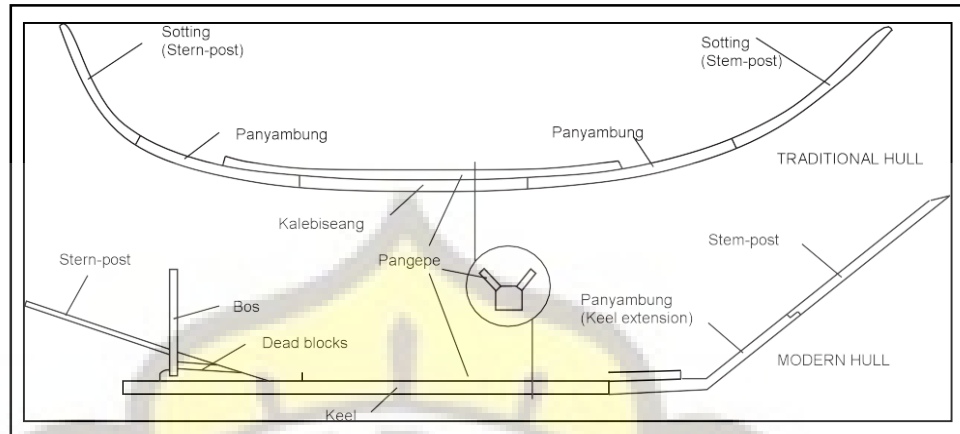
2.2 KARAKTERISTIK KAPAL PINISI

2.2.1 Bentuk Lambung dan Sistem Kemudi

Kapal Pinisi memiliki 2 jenis yang dibedakan dari bentuk lambungnya yaitu:

1. Palari. adalah bentuk awal dari kapal Pinisi dengan lunas yang lebih melebar dan kemudi di samping pada dari jenis Lamba. Berasal dari kata “Untuk Berlari” bentuk lambung ini mirip dengan lambung kapal Padewakang yang digunakan orang Sulawesi untuk mencari ikan.
2. Lamba atau Lambo. Pinisi modern yang masih bertahan sampai saat ini dan sekarang dilengkapi dengan motor diesel (KLM). Bentuk lambung ini dipakai sejak tahun 1990-an yang mengambil bentukan dari kapal-kapal

Eropa. Bentukan ini lebih cocok digunakan menggunakan mesin karena bentukan ini menggunakan kemudi di tengah yang membuatnya lebih gampang bermanuver.



(Sumber : A.Salam dan K. Osozawa, 2008)

Gambar 2.2 Bentuk lambung Palari (atas), Lambo (bawah)

2.2.2 Sejarah Layar Kapal

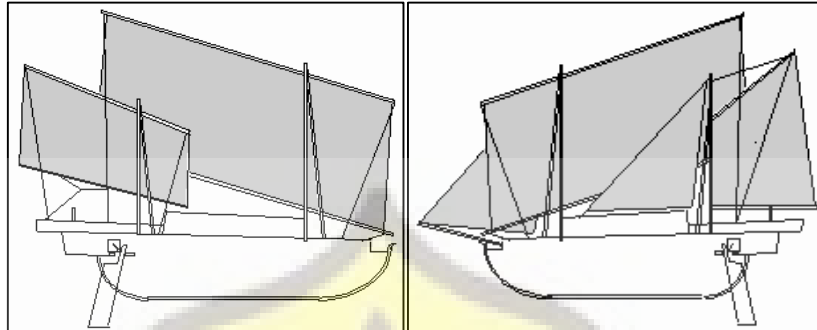
Sejak dibuat pada abad ke-14 nama Pinisi yang sebenarnya adalah nama lain dari layar yang dipakai pada abad ke-19. Pada abad ke-14 jenis layar yang digunakan adalah layar “Tanjaq” yang berbentuk seperti persegi panjang.

Layar “Tanjaq” ini adalah jenis asli dari layar orang Indonesia, dengan kemungkinan representasi tertua terlihat di beberapa ukiran di dinding candi Borobudur abad ke-9 yang terkenal, dan sumber-sumber Cina, Arab serta Eropa, sejak masa kontak asing yang paling awal berbicara tentang Tanjaq persegi panjang yang aneh sebagai layar khas dari “Kepulauan bawah angin”.

Selama abad terakhir, para pelaut Sulawesi mulai menggabungkan layar-layar besar persegi dari Tanjaq-rig dengan jenis-jenis layar kedepan dan belakang yang mereka lihat di kapal-kapal bercabang Eropa dan Amerika yang kemudian menyebar ke setiap kepulauan Indonesia (Gambar 2.3). Butuh waktu sekitar 50 tahun, hingga uji coba ini menghasilkan layar Pinisi yang untuk sebagian besar abad berikutnya menjadi layar khas perahu Sulawesi Selatan.

Kapal Pinisi adalah kapal tradisional khas yang berasal dari Sulawesi Selatan, Indonesia. Pinisi yang berasal dari kata “peeneeseek” sebenarnya merupakan nama layar. Kapal ini umumnya memiliki dua tiang layar utama dan 7

buah layar, yaitu 3 di ujung depan, 2 di depan, dan 2 di belakang. Dua tiang layar utama tersebut berdasarkan 2 kalimat syahadat dan tujuh buah layar merupakan jumlah dari surah Al-Fatihah.



(Sumber : forumms.com)

Gambar 2.3 Layar Tanjaq(kiri), Perpaduan layar Tanjaq(kanan)

2.2.3 Material Utama Kapal

Material utama dari kapal ini adalah Kayu Ulin dan Bitti yang mempunyai karakteristik kuat, lentur, tahan rayap, tahan perubahan suhu dan kelembapan.

Kayu ulin merupakan salah satu jenis kayu indah yang memiliki sifat fisik sangat kuat dan awet. Kayu ulin termasuk kelas kuat I atau sangat kuat dengan berat jenis 1,04 gram/cm³. Batang pohon ulin pada umumnya tumbuh lurus dengan diameter batang mencapai 150 cm, sedangkan tingginya 30 hingga 50 meter. Kayu teras pada bagian dalam pohon ulin berwarna coklat kehitaman, sedangkan kayu gulbalnya berwarna coklat kekuningan. Apabila direndam di air dalam waktu yang lama, warna batang ulin yang telah dipotong-potong akan berubah menjadi hitam. Biasanya kayu Ulin ini dipakai untuk rangka kapal Pinisi dipadukan dengan kayu Bitti yang dipakai untuk menjadi lambung kapal.

Pohon gofasa atau Bitti termasuk dalam famili *Verbenaceae*, genus *Vitex* dan spesies: *Vitex cofassus* Reinw. ex Blume. Pohon ini berukuran sedang hingga besar dan dapat mencapai tinggi hingga 40 meter. Batangnya biasanya tanpa banir dan diameternya dapat mencapai 130 cm, beralur dalam dan jelas, kayunya padat dan berwarna keputihan. Kayunya tergolong sedang hingga berat, kuat, tahan lama dan tidak mengandung silika dan kayu basah beraroma seperti kulit (Ary Widiyanto, 2016).

Kayu Bitti merupakan bahan utama membuat rangka lambung kapal karena bentuk cenderung bengkok atau melengkung. Menurut Asar S. Mahbub, kayu ini

disenangi perajin, karena tidak disenangi cacing laut dan melengkung alami. “Karena untuk membuat lambung kapal, kayu tidak boleh lurus dan disambung. Harus dipakai kayu yang bengkok alami. Itu hanya ada pada kayu Bitti”.

Bedasarkan internet untuk harga kayu Ulin per kubiknya sudah mencapai 11-15 juta per m³ untuk daerah Sulawesi pada tahun 2019. Sedangkan harga kayu Bitti mencapai 15 juta per m³.



(Sumber : foresteract.com)

Gambar 2.4 Kayu Ulin (Kiri) dan Kayu Bitti (Kanan)

Tabel 2.1 Kayu Bitti dan Ulin

No.	Local name (Capital letter)	Wood species (Family name in bracket)	Class		Specific density (U = 15 ± 3%)			Usage	Place of origin
	Other name (normal letter)		Durability	Strength	Min	Max	Average		
1.	GOFASA	Vitex cofassus Reinw.(Verbenacea e)	II-III	II-III	0,57	0,93	0,74	Frames, Plank, Deck Plank	Sulawesi, Maluku, Irian Jaya
	Gofasa Batu,Biti,Tempi ra, Walata, Kalban								
2.	ULIN	Eusideroxylon, Zwageri T.et.B. (Lauraceae)	I	I	0,88	1,19	1,04	All member constructions, particularly primary member	Sumatera, Kalimantan
	Bulian								

(Sumber : BKI Guidance for FRP & Wooden Fishing Vessels up to 24 m, 2015)

2.3 LIVEABOARD

Liveaboard yang berarti “Tinggal diatas kapal” sebuah perahu yang dirancang untuk orang-orang untuk hidup di atasnya dan sebuah kapal yang

digunakan untuk ekspedisi wisata *diving* atau kapal pesiar tempat *diver* tinggal di atas kapal selama pelayaran dan menggunakannya sebagai kapal pendukung *diving*.

2.3.1 Kapal *Liveaboard*

Di industri rekreasi *Diving*, layanan *liveaboard* menawarkan para tamu kesempatan untuk tinggal di kapal selama satu malam atau lebih, tidak seperti operasi kapal sehari. Ini memungkinkan waktu untuk melakukan perjalanan ke lokasi *diving* yang lebih jauh. Biasanya, sebuah kapal *liveaboard* sewaan melayani antara sekitar sepuluh dan tiga puluh penumpang (Mark Nicholas, 2005).

Gaya hidup *liveaboard* memiliki atraksi dan kelemahan. Sebagian besar kapal jauh lebih kecil daripada tempat tinggal di tepi pantai yang ekuivalen, mereka lebih rentan terhadap cuaca buruk, dan membutuhkan keterampilan perawatan khusus. Namun, mereka bergerak, menyediakan akses air, dan memungkinkan biaya rekreasi, transportasi, dan perumahan yang terintegrasi. Di mana kebutuhan biaya tempat tinggal di darat lebih mahal, gaya hidup *liveaboard* mungkin memiliki keunggulan di segi biaya. Meskipun kadang-kadang dianggap sebagai cara yang lebih murah untuk hidup, ini tidak selalu terjadi. Kapal *liveaboard* dapat berupa kapal mewah yang ditambatkan di marina mahal atau kapal kecil yang membutuhkan perawatan. Salah satu daya tarik dari gaya hidup ini adalah ada sesuatu yang cocok untuk semua orang. Karena itu *liveaboards* bersifat beragam, mengingat orang-orang yang datang dari berbagai latar belakang.

Di atas kapal yang dioperasikan secara komersial ini, *diver* tinggal dan tidur di atas kapal dan menyelam dari kapal selama beberapa hari hingga beberapa minggu. Awak profesional menavigasi dan mengoperasikan kapal. Selain fasilitas domestik yang biasa diharapkan oleh tamu hotel, kapal akan memiliki kompresor udara menyelam dan oksigen darurat. Beberapa memiliki fasilitas pencampuran gas dan beberapa bahkan membawa ruang rekompresi.

Diver memasuki air dengan melangkah dari anjungan menyelam atau sisi dek utama, dan kembali ke perahu menggunakan tangga atau anjungan pengangkat mekanis. *Diver* juga dapat pindah ke dan dari lokasi penyelaman dengan kapal kecil yang dibawa dan diluncurkan dari kapal *liveaboard*.

Liveaboards digunakan di Pantai Barat Thailand dan di Laut Merah cenderung sepanjang 100 kaki (30 m) dan memiliki:

- Dek terendah, yaitu untuk mesin dan gudang.
- Dek bawah, yang merupakan sebagian atau sebagian besar kabin untuk penumpang, biasanya dua penumpang per kabin.
- Di buritan, dek menyelam kecil dengan tangga menyelam, tempat kapal kecil.
- Dek utama, yang memiliki ruang makan / sosial, dan kamar tidur awak, jembatan, dan ruang terbuka.
- Satu atau dua deck atas sebagai ruang navigasi dan tempat berjemur penumpang.

2.3.2 Destinasi *Liveaboard* Indonesia

Indonesia memiliki begitu banyak destinasi selam *liveaboard* sehingga salah satu dari atraksi yang kurang dikenal akan menjadi kartu undian utama di tempat lain di dunia. Pilihan tujuan wisata ini penting karena beberapa rencana perjalanan seperti di Komodo dan Sulawesi mencakup satu area yang berbeda. Ada juga kapal pesiar khusus Raja Ampat dan Kepulauan Banda, serta perjalanan transit yang menggabungkan kedua tujuan. Waktu yang tersedia juga merupakan faktor karena rentang durasi tur dapat dari hanya beberapa hari di Taman Nasional Komodo hingga 2 minggu di Raja Ampat.

Taman Laut Nasional Pulau Komodo, yang terletak di wilayah Nusa Tenggara Indonesia, menjadi tujuan scuba yang paling populer. Arus kuat menyapu benih plankton yang kaya ke perairan air yang dangkal di sekitar pulau-pulau ini, yang memberi makan pelagis besar seperti hiu paus dan pari manta. Dinding-dinding menyimpan sejumlah besar anemon laut berwarna-warni, seperti *Sea Apple*, *Sea Squirts*, *Tunicate*, dan *Crinoid*.

Tur Komodo biasanya termasuk kunjungan darat untuk melihat komodo yang legendaris, dan rata-rata antara 7 dan 11 malam, meskipun perahu dengan anggaran lebih rendah mempersingkat kunjungannya. Sebagian besar kapal *liveaboard* dan lainnya akan mencakup situs-situs terkenal seperti GPS Point dan Cannibal Rock. Biasanya kapal charter yang sewanya diperpanjang berlanjut ke Teluk Maumere di Flores dan Alor.

Liveaboards Papua Barat ke Raja Ampat lebih menarik wisatawan daripada kata-kata pujian yang diberikan dari para *diver* berpengalaman. Dikatakan sebagai

rumah bagi sejumlah besar spesies ikan dan karang di mana pun di dunia, pulau Raja Ampat yang berbentuk jamur dan indah ini memiliki peluang makro yang luar biasa bagi gerombolan ikan yang padat serta pari manta, dan tirai karang yang menakjubkan. Sekarang lebih banyak rencana perjalanan bagi para wisatawan pemberani yang ingin menjelajah lebih jauh ke daerah terpencil ini untuk mengunjungi Teluk Triton dan Teluk Cenderawasih, yang terkenal karena hiu pausnya dan bangkai kapal Perang Dunia II yang tak terhitung jumlahnya.

Rute di Raja Ampat mencakup wilayah laut yang luas di bagian timur Indonesia ini. Perjalanan cenderung berlangsung antara 8 dan 14 malam. Wisata sedemikian panjang menarik *diver* scuba yang serius dan keterpencilan lokasi berarti bahwa pelanggan normal pada *liveaboards* ini adalah *diver* yang telah banyak menyelam di negara lain sebelum berkunjung ke puncak dari tujuan *liveboard* di seluruh dunia.

Perairan Kepulauan Banda dan Ambon menjanjikan kekayaan melebihi impian terliar dari banyak tempat *diving* di seluruh dunia. Laut Banda secara historis hidup dalam bayang-bayang daerah *diving* Indonesia lainnya, tetapi sekarang diakui sebagai daerah *liveboard* yang sangat baik dengan banyak karakteristik yang unik. Disamping sebagai tempat berlindung hewan-hewan di Ambon, ikan pelagis besar dan ikan besar berlimpah, dan terumbu karang yang sehat dan berkembang. Disana akan terlihat banyak ikan *mobula ray*, aksi ikan hiu yang baik, dan beberapa ikan tuna bergigi anjing yang mengesankan. Volume ikan karang di Laut Banda perlu dilihat untuk dipercayai.

Perjalanan yang melibatkan laut Banda berkisar antara 7 hingga 14 malam, dan perjalanan yang lebih lama yang lebih sering dilakukan. Daerah ini populer dengan para *diver* berpengalaman yang mencari lokasi baru kelas dunia untuk pelayaran *liveboard* mereka. Karena itu hal ini cenderung menjadi area yang disukai oleh kapal-kapal berkualitas tinggi.

Sulawesi adalah rumah bagi *liveboard* baik di wilayah utara Bunaken dan Lembeh yang terkenal, serta lebih jauh ke selatan di wilayah Wakatobi. Jika Anda tertarik dengan hal-hal yang tidak biasa dan aneh di bawah air, maka carilah *liveboard* di Selat Lembeh, Bangka, Kepulauan Sangihe, dan Pulau Bunaken; setiap perjalanan scuba di sini tidak akan gagal mengesankan para wisatawan.

Perairan Lembah yang terkenal di dunia adalah rumah bagi beberapa makhluk paling menakjubkan di dunia. Diantaranya adalah Gurita *Mimic*, *Frogfish* Berbulu, Belut Ular, *Devilfish* Berduri, *Pegasus*, *Stargazer* dan *Mandarinfish* yang menarik banyak kru kamera dokumenter bawah air.

Saat ini tidak ada banyak tur *liveaboard* di Sulawesi Utara tetapi mereka memberikan alternatif untuk banyak resor di daerah tersebut dan mencakup beberapa daerah *diving* berkualitas tinggi. Perjalanan berkisar dengan durasi antara 7 dan 11 malam, dari kelas atas hingga kelas yang lebih terjangkau.

Penyewaan kapal mewah ini juga mengunjungi Kepulauan Wakatobi yang terkenal untuk pelayaran berdurasi 7 hingga 14 malam. Wisata menyelam ini berfokus pada pulau karang di luar wilayah yang hampir tak tersentuh manusia, dan menjanjikan terumbu karang yang sangat indah. (divetheworldindonesia.com, 2019).

2.4 PERAIRAN INDONESIA TIMUR

Pada awal saat mendesain kapal, kondisi perairan adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan. Tinggi gelombang dan cuaca sangatlah berpengaruh terhadap desain kapal. Dari data kondisi perairan tersebut bisa disimpulkan ukuran-ukuran, bentuk lambung atau karakteristik lainnya yang dibutuhkan kapal untuk berlayar di perairan tersebut. Dengan kegunaannya sebagai kapal wisata, dipastikan bahwa kapal ini harus bisa mengarungi lautan Indonesia tanpa harus merasa bahaya akan *seaworthiness* nya. Maka dari itu peneliti mengambil sampel di perairan Raja Ampat sebagai tempat acuan akan berlayarnya kapal tersebut.

Bedasarkan KEPMEN, Kelautan dan Perikanan No.63/2014, Kabupaten Raja Ampat mempunyai luas kawasan sekitar 46.000 km² yang dipenuhi dengan 540 jenis karang, 1511 spesies ikan dan lain-lain. Pada perairan ini terdapat 45 titik menyelam untuk melihat pemandangan dibawah laut. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), ombak di perairan ini mencapai 0,25 - 1,25 meter pada cuaca hujan ringan, dan mencapai 2,5 - 4 meter saat cuaca hujan deras dan 4 - 6 meter saat hujan badai. Tetapi situasi ombak yang tinggi ini kurang banyak dijumpai karena ombak dari laut lepas sudah dihalangi oleh pulau-pulau yang

mengelilingi perairan ini, sehingga perairan ini juga cocok untuk habitat ikan-ikan kecil yang hidup diterumbu karang. Serta kecepatan angin sebesar 3 -15 knot dan suhu laut sebesar 20-37°C pada saat cuaca yang baik.

2.5 STABILITAS KAPAL

Stabilitas kapal adalah kesetimbangan kapal pada saat diapungkan, tidak miring kekiri atau kekanan, demikian pula pada saat berlayar, pada saat kapal diolengkan oleh ombak atau angin, kapal dapat tegak kembali. Secara umum hal-hal yang mempengaruhi keseimbangan kapal dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar, yaitu :

1. Faktor internal yaitu tata letak barang/cargo, bentuk ukuran kapal, kebocoran karena kandas atau tubrukan.
2. Faktor external yaitu berupa angin, ombak, arus dan badai.

Salah satu penyebab kecelakaan kapal di laut ,baik yang terjadi di laut lepas maupun ketika di pelabuhan, adalah peranan dari para awak kapal yang tidak memperhatikan perhitungan stabilitas kapalnya sehingga dapat mengganggu kesetimbangan secara umum yang akibatnya dapat menyebabkan kecelakaan fatal seperti kapal tidak dapat dikendalikan, kehilangan kesetimbangan dan bahkan tenggelam yang pada akhirnya dapat merugikan harta benda, kapal, nyawa manusia bahkan dirinya sendiri. Sedemikian pentingnya pengetahuan menghitung stabilitas kapal untuk keselamatan pelayaran, maka setiap awak kapal yang bersangkutan bahkan calon awak kapal harus dibekali dengan seperangkat pengetahuan dan keterampilan dalam menjaga kondisi stabilitas kapalnya sehingga keselamatan dan kenyamanan pelayaran dapat dicapai.

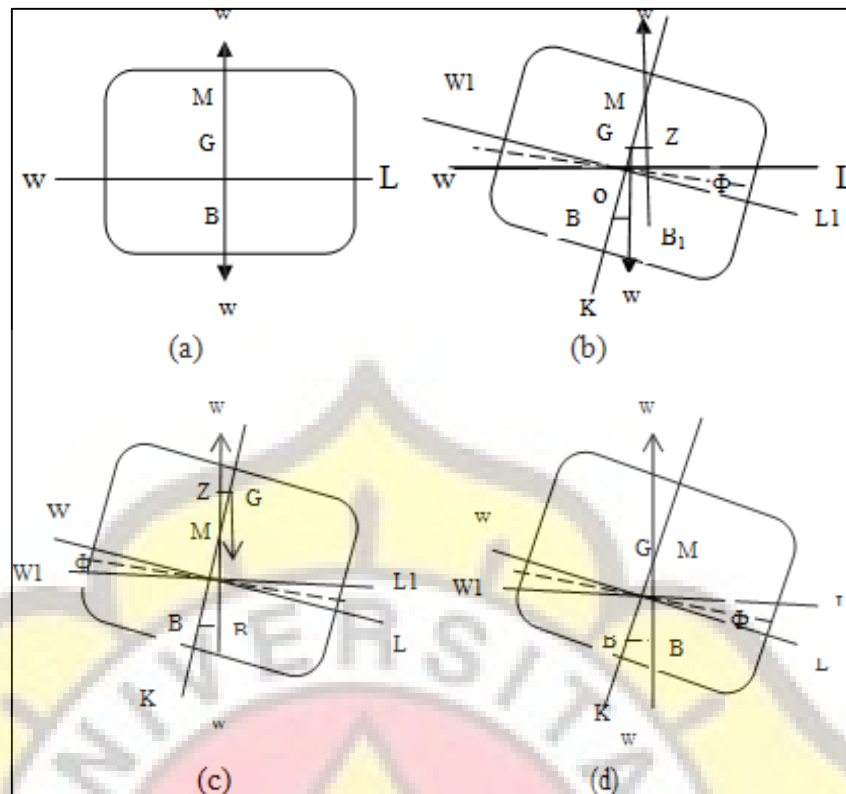
Metode yang digunakan untuk menghitung Stabilitas kapal ini dikemukakan oleh A.N.Krylov yang dipakai untuk mendapatkan nilai *righting lever* (GZ) yang memberikan nilai kemiringan kapal sehingga bisa diketahui bagaimana stabilitas kapal di kondisi-kondisi tertentu.

Menurut (Taylor, 1977), suatu benda dikatakan dalam posisi seimbang apabila resultan dari seluruh gaya-gaya yang bekerja padanya sama dengan nol dan momen resultan dari seluruh gaya-gaya tersebut juga sama dengan nol. Untuk

keseimbangan, gaya apung dan berat harus sama dan kedua gaya harus bekerja sepanjang garis lurus yang sama.

Pada dasarnya terdapat tiga jenis keseimbangan, antara lain (Derret,1991):

- Keseimbangan stabil (*stable equilibrium*). Kapal dikatakan dalam keseimbangan stabil yaitu jika kapal ketika miring, kapal dapat kembali ke posisi semula (tegak). Agar ini terjadi, pusat gaya berat harus berada di bawah metasenter. Kapal memiliki nilai GM positif yaitu G berada di bawah M , dan lengan penegak (GZ) berada di bawah metasenter (Gambar 2.5 (b))
- Keseimbangan tidak stabil (*unstable equilibrium*). Kapal dikatakan tidak stabil yaitu ketika kapal miring terus miring lebih jauh. Agar ini terjadi, kapal memiliki nilai GM negatif yaitu G berada di atas M . Pada Gambar 2.5(c), lengan GZ berada di atas metasenter. Atau suatu kondisi bila kapal miring karena gaya dari luar, maka timbulah sebuah momen yang dinamakan Momen Penerus/*Heiling Moment* sehingga kapal akan bertambah miring.
- Keseimbangan netral (*neutral equilibrium*) yaitu ketika G berimpit dengan M seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5(d), dan ketika kapal miring, kapal akan tetap berada dalam sudut kemiringannya sampai mendapat gaya eksternal lainnya. Pada kondisi ini lengan penegak GZ tidak dihasilkan. Tidak ada momen yang dihasilkan untuk kapal tersebut kembali tegak atau terus bergerak searah kemiringannya. Kemiringan yang tetap ini dinamakan *list*.



(Sumber: Derret, 1991)

Gambar 2.5. Posisi keseimbangan

Keterangan :

B: Titik pusat gaya apung

K: Lunas

G: Titik pusat gaya berat

W_L : Garis air

M: Titik *metacenter*

w : Gaya yang bekerja

GZ: Lengan pengembali

Φ : Sudut oleng

(a) Posisi keseimbangan

(b) Keseimbangan stabil (*stable equilibrium*)

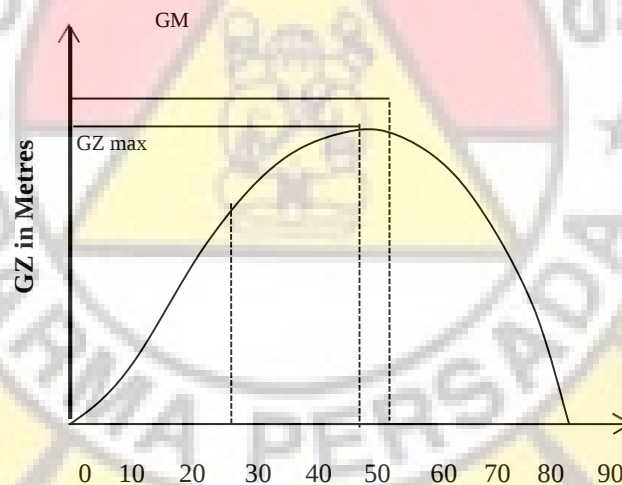
(c) Keseimbangan tidak stabil (*unstable equilibrium*)

(d) Keseimbangan netral (*neutral equilibrium*)

Fyson, (1985) menjelaskan bahwa stabilitas statis kapal terkait dengan perhitungan nilai GZ atau lengan pengembali pada kapal. Hal ini berfungsi agar air tidak masuk ke dalam kapal. Kurva ini menunjukkan hubungan antara lengan pengembali GZ pada berbagai variasi sudut kemiringan pada perubahan berat konstan (*constant displacement*).

Menurut (Rawson dan Tupper, 1968), kurva stabilitas statis menunjukkan :

- 1) Kemiringan pada titik awal. Nilai pengembali untuk sudut kemiringan yang kecil adalah proporsional terhadap sudut kemiringan. Nilai tangen GZ pada titik ini menggambarkan tinggi metasenter;
- 2) Nilai maksimum GZ, nilainya proporsional dengan momen terbesar yang menyebabkan sudut kemiringan maksimum dimana kapal tidak tenggelam;
- 3) Selang stabilitas (*range of stability*), yaitu selang dimana nilai GZ adalah positif. Biasanya berada pada selang antara $(0-90^0)$ dimana kapal akan kembali ke posisi semula setelah momen yang menyebabkan kemiringan hilang;
- 4) Area di bawah kurva. Area ini menggambarkan kemampuan kapal untuk menyerap energi yang diberikan oleh angin, gelombang, dan gaya eksternal lainnya.



(Sumber : Rawson dan Tupper, 1968 vide Sitompul, 2005)

Gambar 2.6 . Kurva stabilitas statis (kurva GZ)

2.6 TAHANAN KAPAL

Tahanan adalah sebuah gaya yang menghambat kelajuan sebuah benda padat melalui medium gas atau cairan. Sama dengan yang terjadi pada kapal hambatan ini terjadi pada kedua media ini.

Dikutip dari (Teguh, 2005), bahwa benda yang berbentuk badan kapak bila bergerak di suatu fluida berpermukaan bebas, dalam kondisi tenang tidak terganggu, maka saat bergerak akan menimbulkan gelombang dan benda tersebut dalam gerakannya mengalami hambatan.

Dalam ilmu fisika, fluida dipisah menjadi dua jenis yaitu fluida ideal dan fluida berviskositas. Berdasarkan 2 aspek fisika tersebut, tahanan total pada kapal yang bergerak dilaut, bisa diuraikan secara teori menjadi 4 komponen sebagai berikut :

- Media Air:
 1. Hambatan Gesekan
 2. Hambatan Gelombang
 3. Hambatan Tekanan
- Media Udara:
 4. Hambatan udara

Tahanan total (RT) digunakan untuk menentukan besar *Effective Horse Power* yang didefinisikan sebagai daya yang diperlukan suatu kapal untuk bergerak dengan kecepatan sebesar VS dan mampu mengatasi gaya hambat atau tahanan sebesar RT dan yang lebih penting untuk mengetahui seberapa besar daya dari main engine agar kapal yang akan dibuat tidak mengalami kelebihan daya yang besar atau justru tidak bisa memenuhi kecepatan karena daya yang diprediksikan tidak bisa mengatasi besar tahanan kapal. Perhitungan ini sangatlah penting sekali dan diharapkan seakurat mungkin dalam arti tidak kurang dan tidak lebih karena mempengaruhi aspek-aspek dari segi biaya investasi, efisiensi, biaya perawatan, biaya operasional, persaingan ekonomis dan lain-lain.

Metode yang digunakan untuk menghitung Tahanan pada kapal ini adalah metode yang dikemukakan oleh J.Holtrop dan G.G.J.Mennen yang dituliskan dalam jurnalnya yang berjudul “AN APPROXIMATE POWER PREDICTION METHOD” disini holtrop mengungkapkan bahwa metode ini adalah pengembangan dari metode yang sebelumnya sudah ada hanya menambahkan perhitungan-perhitungan yang mengikutsertakan faktor-faktor yang menurutnya juga berperan penting dalam mempengaruhi tahanan kapal. Menurutny juga metode tambahan ini difokuskan untuk meningkatkan hasil prediksi daya pada

High-block Ship dengan rasio L/B yang rendah dan kapal-kapal langsing dengan komponen-komponen tambahan diluar lambung yang sangat kompleks dan juga bagian transom buritan yang tercelup air.

Beberapa bagian dari penelitian ini dilaksanakan dalam lingkup program Penelitian kooperatif NSMB. Metode tersebut diaplikasikan ke kapal angkatan laut dalam sebuah studi penelitian untuk Angkatan Laut Kerajaan Belanda. (J. Holtrop and G.G.J Mennen).

2.7 GEOMETRI KAPAL

Dikutip dari buku *Introduction to Naval Architecture* oleh Eric Tupper, lambung kapal berbentuk 3 dimensi dan kecuali dalam beberapa kasus, berbentuk simetris pada bidang depan dan belakang. Bentuk lambung didefinisikan oleh persimpangan dengan 3 set bidang yang saling ortogonal. Bidang horizontal dikenal dengan *waterplanes* dan *waterlines*. Bidang paralel ke bidang yang ditengah, bentuk lambung dari haluan atau buritan mendefinisikan profil.

Berikut adalah istilah mendasar dari kapal yaitu

1. Panjang

Terdapat 3 ukuran untuk mengukur panjang kapal dan tambahan 1 ukuran untuk mengukur kapal pinisi yaitu :

Lbp : *Length between perpendicular.*

Panjang antara kedua garis tegak buritan dan haluan pada garis air muat.

Loa : *Length over all.*

Panjang keseluruhan kapal dari ujung haluan sampai buritan.

Lwl : *Length water line.*

Panjang garis air muat, dimulai dari garis air di buritan hingga haluan.

Lod : *Length of deck.*

Panjang *main deck* dari buritan hingga haluan.

2. Lebar

B : *Breadth / Breadth moulded.*

Lebar kapal yang dihitung dari bagian dalam pelat kapal.

(tidak termasuk tebal pelat).

Boa : *Breadth over all / Breadth extreme* (lebar keseluruhan).

Lebar terbesar kapal yang diukur dari luar pelat kapal.

3. Tinggi

H(D) : *Depth / Depth moulded*.

Tinggi kapal diukur dari bagian dalam pelat lunas kapal
Ke garis geladak terendah.

4. Sarat

T/d : *Draft / Draught* (Sarat air)

Adalah jarak tegak dari dasar kapal sampai garis muat kapal.

Direkomendasi oleh Michael Parsons, 2009 untuk mencari estimasi dimensi awal dari panjang, lebar, sarat, dan tinggi adalah dengan dimensi dari kapal yang mirip. Berikut adalah pengaruh pengaruh dari masing-masing dimensi utama kapal

Tabel 2.2 Parameter Kapal

Parameter	Pengaruh Utama
Panjang (L)	Tahanan, Biaya utama, Kemampuan Manuver, Kekuatan Memanjang, Volume lambung, dan <i>Sea Keeping</i>
Lebar (B)	Stabilitas Melintang, Tahanan, Kemampuan Manuver, Biaya Utama, dan Volume Lambung
Tinggi (H)	Volume Lambung, Kekuatan Memanjang, Stabilitas Melintang, Biaya Utama, <i>Freeboard</i>
Sarat (T)	Displacement, <i>Freeboard</i> , Tahanan, Stabilitas, Melintang

(Sumber: Michael Parsons, 2009)

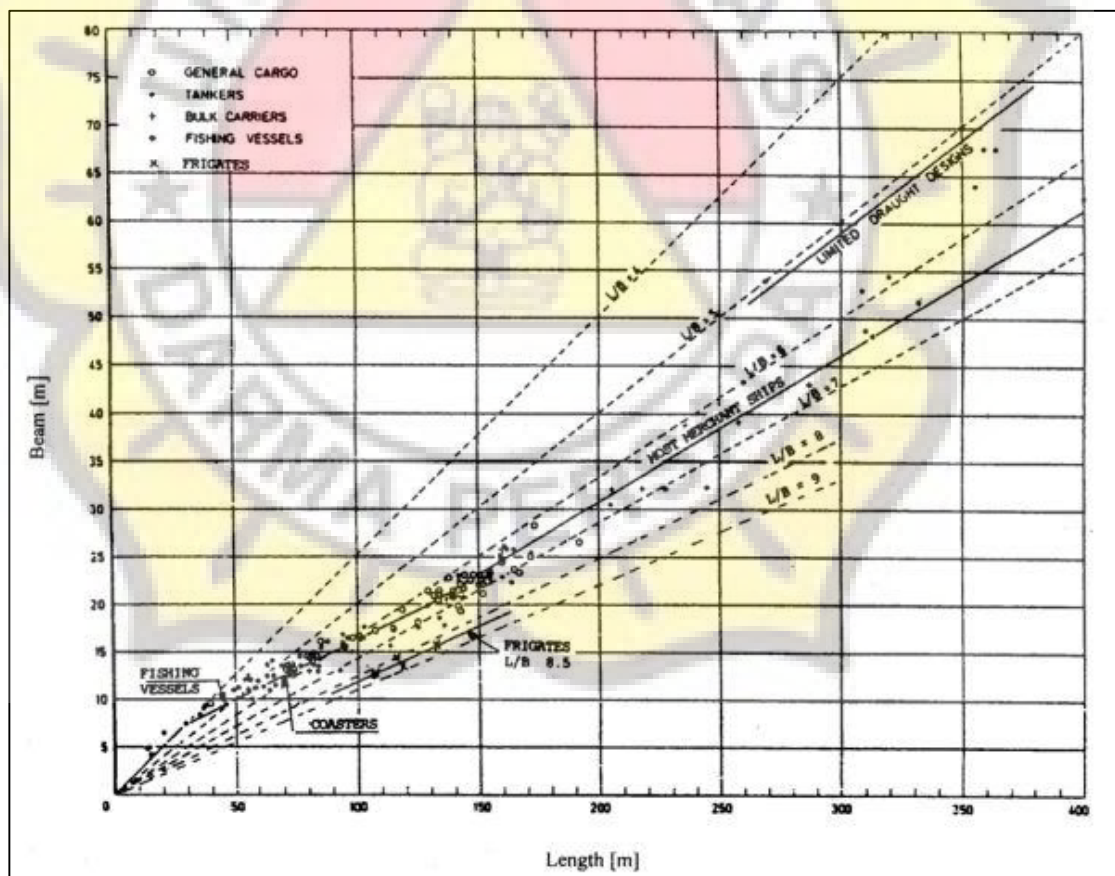
Dari tabel tersebut diketahui Rasio L/B atau Lfb/B mempunyai pengaruh yang signifikan pengaruh pada tahanan lambung dan kemampuan manuver, baik kemampuan untuk berbalik dan stabilitas pada saat berlayar.

Berbagai rasio non-dimensi dari dimensi lambung dapat digunakan untuk memandu pemilihan dimensi lambung atau sebagai alternatif untuk memeriksa dimensi yang dipilih berdasarkan pada kapal yang sama, persyaratan fungsional, dan lain-lain. Setiap desainer mengembangkan preferensi sendiri, tetapi umumnya

rasio balok panjang L / B , dan rasio kedalaman balok B / H , terbukti paling bermanfaat. (Michael G Parson, 2011).

Menurut Michael G. Parson, (2011) rasio non-dimensional berikutnya yang penting adalah rasio B/H atau KG/H . Rasio ini memberikan panduan awal yang efektif pada stabilitas melintang awal yang utuh. Tinggi dek (H) terutama mempunyai pengaruh pada titik berat kapal (KG) atau *Center of Gravity*. Penambahan tinggi pada umumnya akan menyebabkan kenaikan titik berat kapal.

Rasio nondimensional ketiga yang paling penting adalah rasio B/T . Rasio ini juga penting karena pengaruhnya terhadap tahanan sisa, stabilitas melintang dan permukaan yang tercelup air. Pada sarat air (T), terutama mempunyai pengaruh pada tinggi *Center of Bouyancy* (KB). Penambahan sarat air pada displacement, panjang kapal dan lebar kapal tetap pada umumnya akan menaikkan harga *Center of Bouyancy*. *Freeboard* (fb) berhubungan dengan *reserve displacement* atau daya apung cadangan.



(Sumber : Michael G. Parson, 2011)

Gambar 2.7 Rasio L/B

2.8 PERALATAN AKOMODASI KAPAL

2.8.1 Interior Kapal

Tingkat kecepatan yang rendah dan waktu tempuh yang panjang untuk mencapai tujuannya, belum lagi ruang lingkup penumpang yang terbatas di atas kapal dan sifat manusia yang tidak bisa ditebak menjadikan kapal lebih jarang digunakan masyarakat untuk berpergian. Indonesia juga terdiri dari berbagai banyak pulau yang mempunyai keindahan alam disetiap pulaunya. Hal ini menjadi kesempatan bagi para pemilik kapal untuk membuat peluang bisnis wisata bahari.

Sudah pasti sebuah sarana liburan dan hiburan harus memerlukan perhatian yang lebih untuk menjamu tamunya. Maka desain interiornya harus membuat nyaman para penumpang dan awaknya. Selain desain interiornya diperlukan fasilitas-fasilitas yang lain untuk mencapai kebutuhan masing-masing penumpang. Kebutuhan ini dipelajari khusus oleh bidang studi desain interior.

Dalam mendesain suatu ruangan, desainer interior harus dapat memikirkan tentang kegunaan dan pengguna dari suatu ruang. Mereka dituntut untuk membuat kebutuhan dari pengguna bisa terpenuhi dengan tanpa memberikan kesulitan-kesulitan.

Menurut (Kusumarini,2011), selain untuk memenuhi kebutuhan pengguna desainer interior juga diharuskan memikirkan dari segi kenyamanan, sirkulasi ruang, elemen ruang, psikologi ruang, dan lain-lain. Semua pertimbangan ini seharusnya dapat diterapkan pada semua ruang-ruang diam dan ruang-ruang yang bergerak.

Menurut *The Shipping Revolution* tiga kelas yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penumpang adalah :

- Kualitas Standart, harga yang ditawarkan sekitar \$175 dan \$225 per orang.
- Kualitas Premium, harga yang ditawarkan \$250 - \$275 per orang.
- Kualitas Pertama, harga yang ditawarkan \$300 per orang.

Berdasarkan buku *Cruise Operation Management*, pelayanan kapal diklasifikasi menjadi 5 bagian oleh CLIA, yaitu : *Luxury, Premium, Resort or Contemporary, Niche or Speciality, and Values or Traditional* . Klasifikasi ini juga digunakan oleh Bjornsen dalam buku tersebut.

- *Luxury brands : ships that offer the ultimate in comfort, cuisine, and attentive service are called. This product tends to be the most expensive, and while ships in this category are usually small, there are exceptions. These ships are usually the equivalent of what used to be called “five stars” quality.*
- *Premium brands : offer above-average food, service, and amenities, including a high number of outside cabins with balconies.*
- *Contemporary brands : the equivalent of floating resorts with capacity spanning from the mid-size vessel to the most recent megaliner or megacruise ship.*
- *Niche or speciality cruises : focus on a specific aspect of the cruise, such as the destinations, in order to develop a unique product. These types of cruise companies are specialists in their fields. They pride themselves on having expertise in aspects such as cultural interpretation, soft adventure, or enrichment activities. These cruise companies target the more experienced traveler.*
- *Budget or value brands : usually use medium-size, refurbished, older ships with fewer facilities than the new megaships. The ships are generally classically designed, and while the products are economically priced, the options of choice and travel make this form of vacation attractive to those who are relatively new to cruising.*

Menurut buku *Cruise Operation Management* (2006) fasilitas yang diberikan oleh kapal menjadi salah satu pertimbangan bagi para tamu dalam memilih kapal mana yang akan digunakan sebagai media berliburnya. Fasilitas yang diberikan tersebut juga akan dibandingkan dengan harga yang ditawarkan. Fasilitas yang diberikan oleh kapal pesiar pada umumnya : kabin/kamar tidur, ruang makan/restaurant, hiburan, toko.

2.8.2 Tipe Kabin

Tipe kabin dari kapal sangat mempengaruhi daya tarik penumpang, dimana ada penumpang yang ingin menyewa kabin yang luas dan tempat tidur yang besar

atau penumpang yang lebih kepada suasana diluar daripada berada di kabin yang membuatnya hanya ingin menyewa kabin yang cukup dan biasa-biasa saja.

Tipe kabin ini juga berpengaruh terhadap lebar dan panjang kapal yang membuat faktor ini harus diperhatikan. Tipe kabin yang dipakai dalam penelitian ini ada 2 jenis yaitu:

- Tipe VIP

Sesuai dengan namanya, kabin ini adalah yang terluas dari yang lain dengan luas sebesar 22-24 m² dan berada di dek teratas, selain fasilitas yang ada di tipe kabin *Standard*, kamar ini memiliki jenis tempat tidur *King Size*, Sofa dan pemandangan laut yang bisa diakses dari balkon kabin tersebut.

- Tipe Suite

Tipe kabin yang fasilitasnya berada ditengah-tengah dari VIP dan *En-Suite*. Selain bisa berada di dek atas atau bawah, luas kabin ini dimulai dari 18-20 m². Selain luas, kabin ini memiliki jendela yang lebih besar karena letaknya yang biasanya di *main deck* atau *upper deck* dan dua variasi tempat tidur yaitu *Queen Size* atau 2 tempat tidur *XL size* serta sofa tambahan.

2.8.3 Fasilitas Kabin Penumpang

Pada kapal wisata hal yang tidak boleh dilupakan adalah fasilitas penumpang, dengan fasilitas-fasilitas yang disediakan diharapkan, penumpang bisa mendapatkan kenyamanan yang bisa membuatnya merasa puas dan senang selama berlayar.

Di dalam kabin kapal Pinisi ini harus mempunyai fasilitas kabin yaitu:

- Air Conditioner (AC)
- Jendela di dek utama dan jendela kapal di dek bawah
- Kamar mandi en-suite dengan shower air panas
- Kabinet, cermin & rak
- Pasokan listrik 24 jam, 220 v
- Tempat Tidur *Twin XL size* (Single) atau *Queen Size* (Double)
- Alat Pemadam Api Ringan

- *Life Jackets*
- Steker Universal
- Tv atau Komputer

2.8.4 Fasilitas dan Alat Rekreasi Penumpang

Berikut fasilitas dan alat-alat yang disediakan untuk digunakan para penumpang:

- Mesin Pembuat gas *Nitrox* (Tabung udara)
- Perahu Kecil 200 Hp
- Tangki bilas terpisah untuk kamera
- Meja kamera
- Bar ber-AC dengan TV, DVD, iPod dock, dan sound system
- Komputer untuk Pengeditan Foto dan Video
- Perpustakaan film dan buku, permainan serta majalah
- Pijat badan
- Kayak laut
- Ruang makan *Indoor* dan *Outdoor*
- Dek berjemur $\pm 90 \text{ m}^2$ dengan kursi berjemur
- Internet gratis
- Dek untuk menyelam dengan toilet dan shower air panas
- Alat Pancing

2.8.5 Alat-alat Keselamatan

Peralatan yang menyelamatkan jiwa adalah peralatan yang melindungi kehidupan manusia di laut. Perangkat didokumentasikan sebagai bagian dari Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut, atau Konvensi *Safety Of Life At Sea* (SOLAS).

Dalam Konvensi SOLAS dan standar terkait maritim lainnya, keselamatan hidup manusia adalah yang terpenting. Kapal dan perahu lainnya membawa peralatan yang menyelamatkan jiwa termasuk sekoci penyelamat, jaket penyelamat, rakit penyelamat dan banyak lainnya. Penumpang dan kru diberitahu tentang ketersediaan mereka dalam keadaan darurat. Peralatan yang menyelamatkan jiwa adalah wajib sebagaimana yang disebutkan dalam bab 3 Konvensi SOLAS. Kode

Life-Saving Appliance (LSA) memberikan persyaratan teknis khusus untuk pembuatan, pemeliharaan, dan pencatatan peralatan yang menyelamatkan jiwa. Jumlah dan jenis peralatan yang menyelamatkan jiwa berbeda dari satu kapal ke kapal lainnya, dan kode ini memberikan persyaratan minimum untuk dipatuhi agar kapal menjadi layak laut.

Berikut perlengkapan keselamatan yang harus dipenuhi :

- Sekoci Penolong
- Sekoci Penyelamat
- Perahu Kecil
- Rakit Penolong
- Alat Apung
- *Life Jackets*
- Baju Penolong (*Immersion Suit*)
- Alarm Api
- Roket Pelontar Suar
- Suar Tangan
- Isyarat Asap
- Alat Pelontar Tali
- *Emergency Position Indicating Radio Beacon* (EPIRB)
- Telepon satelit
- Pemadam api serta Hidran dan Selangnya
- Lampu sorot
- Tangga Tali
- Alat Pelontar Tali
- Mikrofon *Public Announcement*
- Simbol dan Tanda Keselamatan
- Alat Pemadam Api Ringan

Standar keselamatan juga di atur berdasarkan Peraturan Menteri 20 tahun 2015 yang mengatur tentang Standar Keselamatan, mengatakan “Keselamatan Pelayaran adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan yang menyangkut angkutan di perairan,kepelabuhanan dan lingkungan maritim”, dan

Undang-Undang No 17 tahun 2008 tentang pelayaran yang pada pasal 124 mengatur tentang Kelaikan dan Kehandalan dari Sarana Rancang Bangun berbunyi “Setiap pengadaan, pembangunan, dan pengerjaan kapal termasuk perlengkapannya serta perngoperasian kapal di perairan Indonesia harus memenuhi persyaratan keselamatan kapal. Persyaratan keselamatan kapal yang dimaksud meliputi: Material, Konstruksi, Bangunan, Permesinan dan perlistrikan, Stabilitas, Tata susunan serta perlengkapan termasuk perlengkapan alat penolong dan radio dan Elektronika kapal.”

2.8.6 Alat-alat Navigasi

Sudah pasti kapal harus mempunyai alat navigasi guna mengarahkan menuju tujuannya. Berikut Alat-alat navigasi yang akan dipenuhi:

- Radar
- *Global Positioning System (GPS)*
- Peta digital maupun manual
- Radio *Very High Frequency (VHF)* dan *Single Side Band (SSB)*
- Kompas
- Telepon satelit
- *Echo Sounder*

2.8.7 Sel Surya/*Solar Panel*

Sel Surya atau *Solar Panel* adalah alat yang menghasilkan listrik dengan cara mengubah energi sinar matahari menjadi listrik. Tentunya energi yang sangat melimpah ini tidak boleh di biarkan begitu saja. Maka Sel Surya disini berfungsi sebagai alat bantu untuk mensuplai kapal di bagian kelistrikannya, seperti listrik untuk lampu kamar, steker listrik , TV dan perangkat-perangkat listrik lainnya.

Bedasarkan Alfath, Muhammad (2018) sebagai bagian dari energi terbarukan, satu sel surya 50 WP (*Watt-Peak*) bisa menghasilkan listrik sebesar 0,672 kWh dalam rata-rata pengisian selama 7 jam 15 menit per hari yang sangat berguna untuk mengurangi daya kerja dari mesin bantu. Dengan Sel Surya ini diharapkan kapal bisa mendapatkan nilai investasi operasional yang menguntungkan sewaktu berlayar. Berikut spesifikasi Sel Surya yang dijadikan sampel pada penelitian ini.

Tabel 2.3. Spesifikasi Panel Surya

No.	Ukuran Utama	Satuan	50 Wp
1	Daya Maksimal	W	50
2	Tegangan Maksimal	V	21,8
3	Arus Maksimal	A	3,2
4	Lintas Tengan Terbuka	V	17,9
5	Lintas Arus Pendek	A	2,8
6	Voltage	V	12
7	Dimensi Ukuran Modul	mm	775 x 680 x 28

(Sumber: Muhammad Alfath, 2018)

2.9 KELAYAKAN EKONOMI KAPAL

Kelayakan ekonomi didefinisikan sebagai kelayakan bagi semua pihak yang memanfaatkan, baik langsung maupun tidak langsung dari suatu pembangunan atau pengembangan suatu sistem transportasi. Dalam kaitannya terhadap analisis ekonomi, manfaat (*benefit*) yang diperoleh semestinya lebih besar jika dibandingkan dengan biaya (*cost*) yang dikeluarkan (Siagian, 2015).

Perhitungan manfaat salah satu faktor penting dalam suatu proyek, ada baiknya dilakukan suatu perhitungan untuk mendapatkan nilai yang bisa menjadi suatu titik temu dalam memutuskan layakannya pembangunan atau pengembangan dari proyek tersebut.

Menurut Pertiwi, et al. (2016) analisis ekonomi untuk membandingkan tingkat keinginan terhadap tiap alternatif berdasarkan biaya yang dihabiskan dan manfaat yang dihasilkan. Studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat atau tidaknya suatu proyek dilaksanakan dengan berhasil. Bagi proyek perusahaan masalahnya adalah arus kas bersih sesudah pajak (*net income cash flow*), dan proyek tersebut dikategorikan layak jika arus kas bersih paska pajak itu lebih besar daripada biaya investasinya. Sedangkan bagi proyek pemerintah masalah tersebut dapat berwujud penghematan devisa, peningkatan penerimaan devisa, perluasan kesempatan kerja, dan kegunaan sosial lainnya.

Menurut Putera, et al. (2012) studi kelayakan ekonomi suatu proyek adalah menganalisis tentang layak atau tidaknya suatu investasi proyek dilaksanakan. Tolak ukurnya bergantung pada investor yang mengembangkan proyek bersangkutan. Jika investor dari pihak swasta akan mengembangkan suatu proyek ke arah *profitable* yang berarti lebih berorientasi pada nilai manfaat ekonomisnya. Sedangkan jika investornya adalah pemerintah disamping nilai ekonomis suatu proyek tentu tidak melupakan aspek nilai sosialnya. Oleh karena itu studi kelayakan merupakan studi yang sangat kompleks dan haruslah meninjau dari beberapa aspek seperti : aspek ekonomi, aspek finansial, aspek teknis, dan aspek pasar.

Oleh Abubakar, Iskandar (1997) Menjelaskan mengenai finansial dari suatu proyek sistem transportasi transit massal, dimana olehnya dijabarkan bahwa biaya dari proyek ini terdiri atas *Construction Cost* (Biaya Pembangunan), *Land and Replacement Cost* (Biaya tanah dan Ganti Rugi), serta Biaya Operasi dan *maintenance*, sedangkan Pengembalian dari proyek ini diharapkan diperoleh dari Pendapatan langsung yang dalam hal ini berasal dari pendapatan *farebox* (tiket). Pada analisis kelayakan finansial ini dikembangkan skenario pemeriksaan kelayakan sesuai dengan rencana pengembangan skenario yang telah ditentukan sebelumnya. Keputusan untuk melakukan investasi yang menyangkut sejumlah besar dana dilakukan dengan harapan mendapatkan keuntungan dalam jangka panjang seringkali berdampak besar terhadap kelangsungan hidup suatu proyek.

Dalam analisis kelayakan ekonomi dan finansial ada beberapa nilai yang biasa digunakan sebagai parameter dalam menentukan kriteria penerimaan terhadap suatu investasi sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya suatu proyek tersebut. Adapun nilai-nilai yang biasa digunakan adalah sebagai berikut : NPV (*Net Present Value*), BCR (*Benefit/Cost Ratio*), IRR (*Internal Rate of Return*), PI (*Profitability Index*), serta *Payback Period* yang merupakan kriteria evaluasi yang harus dipertimbangkan dalam perhitungan analisis kelayakan ekonomi dan finansial (Siagian, 2015).

Untuk memutuskan layak tidaknya pembuatan kapal Pinisi wisata ini akan dihitung dengan metode *Net Present Value*, *Profitability Index*, *Payback Period* dan *Internal Rate of Return*. Menurut Wikarma, Arisena (2016) metode ini digunakan untuk menyaring kelayakan proyek berdasarkan perbandingan manfaat yang akan

diperoleh dan biaya yang akan dikeluarkan. Metode ini digunakan pada kondisi dimana dana yang tersedia sangat terbatas. Di negara-negara sedang berkembang seperti Indonesia, kiranya analisis biaya manfaat lebih cocok mengingat keterbatasan dana yang tersedia untuk pembangunan. IRR yang berarti tingkat pengembalian internal adalah metode yang digunakan dalam penganggaran modal untuk memperkirakan profitabilitas investasi potensial. Artinya metode ekonomi ini berguna untuk menghitung keuntungan dari kapal yang akan dibuat.

