

Desain *Deck Cargo Barge* sebagai Arena Konser Terapung untuk Daerah Perairan Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air, Lombok

Dwi Andrey Prayogo dan Hesty Anita Kurniawati

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: tita@na.its.ac.id

Abstrak—Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu provinsi yang memiliki keragaman flora dan fauna yang beraneka ragam. *Deck Cargo Barge* atau tongkang banyak yang sudah tidak beroperasi dan diparkir dikarenakan sumber daya alam berupa batu bara mulai menipis. Dengan mendesain tongkang sebagai arena konser terapung nantinya bisa menjadi referensi bagi pemilik kapal mengenai alih fungsi tongkang karena berkurangnya sumber daya alam. Dari proses analisis teknis didapatkan ukuran utama yang sesuai untuk arena konser terapung adalah L=96 m, B=24 m, H=6.6 m, T=5 m. Desain *safety plan* ditambahkan pada *The Kahakai Floating Arena* (TKFA) adalah 1119 *lifejacket*, 12 *lifebuoy* dan 24 *liferrafts*. *Garbage disposal management* menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk sampah *non-organic*, *comminuter* dan *macerator* diperuntukkan untuk sampah organik. *Sewage treatment management* menggunakan *comminuter* dan penyediaan *holding tank*. Konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *spread mooring system* dikombinasi dengan *mooring buoy* dengan *symmetric 8 line* (45°) dan *mooring line* berupa *wire rope*. Besarnya biaya pembangunan TKFA adalah sebesar Rp 34,356,976,561.92 dengan estimasi PP terjadi pada tahun ke 6 bulan ke 7 operasional serta nilai NPV sebesar Rp 25,306,981,018 dan IRR sebesar 24.73% untuk jangka waktu investasi selama 10 tahun.

Kata Kunci—Desain, *Deck Cargo Barge*, Arena Terapung, Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air, Lombok.

I. PENDAHULUAN

TONGKANG adalah perahu agak besar berbentuk cenderung kotak yang berfungsi untuk mengangkut muatan baik *wet cargo* ataupun *dry cargo*. *Deck cargo barge* atau tongkang adalah suatu jenis kapal dengan lambung datar atau suatu kotak besar yang mengapung, digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda (*tugboat*). Tongkang sendiri tidak memiliki sistem pendorong (propulsi) seperti kapal pada umumnya. Pada umumnya, tongkang digunakan untuk mengangkut muatan dalam jumlah besar seperti kayu, batu-bara, pasir, dan lain-lain

Namun, dewasa ini banyak *tugboat* dan tongkang yang diperjualbelikan ataupun disewakan di Indonesia. Hal ini tak lepas dari mulai berkurangnya sumber daya alam karena terlalu banyak yang diambil dan diolah menjadi bentuk lain. Fenomena ini membuat sejumlah *tugboat* dan tongkang di sejumlah daerah di Indonesia berakhir di mesin *scrap*. Dengan adanya insiden tersebut banyak dari owner kapal memproduksi tongkang dengan tujuan tujuan lain yang lebih bermanfaat dan

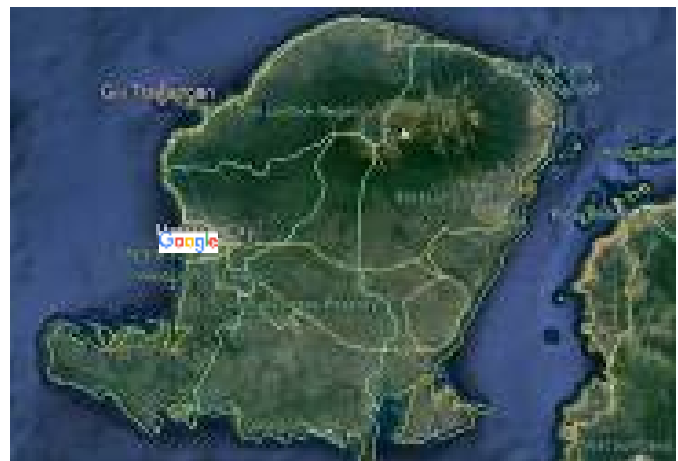
lebih menguntungkan, misal sebagai pengangkut block kapal, restobarge, pelabuhan ikan terapung, fasilitas power plan terapung dll.

NTB khususnya kepulauan lombok telah menjadi magnet wisata di Indonesia selain Bali. Hal ini tidak lepas dari indahnya alam dari kawasan baik alam yang berada di darat maupun alam bawah lautnya. Kunjungan wisatawan ke Nusa Tenggara Barat pada tahun 2014 mencapai 1.629.000. sedangkan pada tahun 2015 mencapai 2.210.000. Dengan angka sebesar itu, Kepulauan Lombok, khususnya Pulau Gili Trawangan-Gili Meno-Gili Air dapat dijadikan salah satu wisata alternatif untuk memenuhi kebutuhan turis-turis yang berdatangan ke Indonesia. Maka dari itu, penulis mencoba untuk mendesain *deck cargo barge* sebagai arena konser apung untuk menambah daya tarik wisata di NTB khususnya di kepulauan Gili, Lombok.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Wilayah

Pulau Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air merupakan bagian dari gugus Kepulauan Gili, Lombok, Nusa Tenggara Barat. 3 Pulau ini merupakan salah satu destinasi wisata yang paling sering dikunjungi oleh turis yang berkunjung ke Lombok. Pulau Gili Trawangan-Gili Meno-Gili Air merupakan 3 pulau yang saling berdekatan yang terletak di sebelah barat laut Lombok. Keindahan alam bawah lautnya merupakan daya tarik utama dari gugusan pulau ini. Peta provinsi NTB dan kepulauan Gili dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Peta Provinsi NTB.



Gambar 2. Perairan sekitar Pulau Gili Trawangan–Gili Meno–Gili Air dan lokasi rencana The Kahakai Floating Arena

B. Barge

Sebuah tongkang adalah kapal *flat bottom* yang tidak memiliki sistem penggerak atau propulsi sendiri yang biasa digunakan sebagai transportasi barang di laut, sungai ataupun kanal. Dahulu kala, tongkang terbuat dari kayu, saat ini semua tongkang terbuat dari baja yang dilas (*constructed of welded steel*). klasifikasi tongkang terdiri dari beberapa macam yaitu:

- *Deck Cargo Barge*
- *Tank Barge* atau *Liquid Cargo Barge*
- *Car Barge* atau *Car float*
- *Accommodation Work Barge*

C. Proses Desain

Proses desain merupakan proses yang dilakukan secara berulang-ulang hingga menghasilkan suatu desain yang sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam proses desain pembangunan kapal baru terdapat beberapa tahap desain, yaitu antara lain:

- 1) *Concept Design*
- 2) *Preliminary Design*
- 3) *Contract Design*
- 4) *Detail Design*

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan pengumpulan teori-teori yang berkaitan dengan desain *deck cargo barge* menjadi Arena Konser Apung, standar konser, kapasitas konser, tata letak equipment, jumlah penonton, perhitungan analisa teknis, desain *mooring system*, *safety plan*, *desain garbage management* dan analisis ekonomis biaya pembangunannya.

B. Ukuran Utama Kapal

Dalam tahap ini, dilakukan pengolahan data untuk menentukan ukuran utama kapal dari data-data yang telah dikumpulkan. Penentuan ukuran utama kapal ini mempertimbangkan beberapa aspek penting.

C. Desain Model

Pada tahap ini dilakukan perencanaan desain terhadap *The Kahakai Floating Arena* ini sehingga didapatkan desain yang sesuai dengan karakteristik perairan di daerah pelayaran. Perencanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) *Desain Lines Plan*

- 2) *Desain General Arrangement*
- 3) *Desain 3D Model dan Safety Plan*

D. Desain Mooring System

Perencanaan *mooring system* dilakukan sebagai salah satu sarat bangunan apung demi menjaga kenyamanan penumpang saat berada di atas Arena Konser Apung. Perencanaan meliputi konfigurasi tali *mooring* dan jenis tali *mooring*.

E. Desain Garbage dan Sewage Management Plant

Perencanaan *garbage management* dilakukan agar nantinya tidak menimbulkan pencemaran pada laut sendiri. Perencanaan *garbage management* mengacu pada MARPOL 73/78 ANNEX V.

F. Analisis Ekonomis

Perhitungan hanya mencakup biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pembangunan dan *Breakeven Point* (BEP), *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR).

IV. ANALISIS TEKNIS

A. Analisa Jumlah Penonton

Jumlah penonton yang diambil sebagai payload *The Kahakai Floating Arena* (TKFA) adalah 1000 orang berdasarkan jumlah penonton dari konser yang sudah ada mempertimbangkan proses loading-unloading penumpang agar tidak terlalu lama dikarenakan jumlah perahu nelayan yang tersedia tidak banyak dan agar konser bersifat lebih *private party* [1].

B. Penentuan Ukuran Utama Kapal

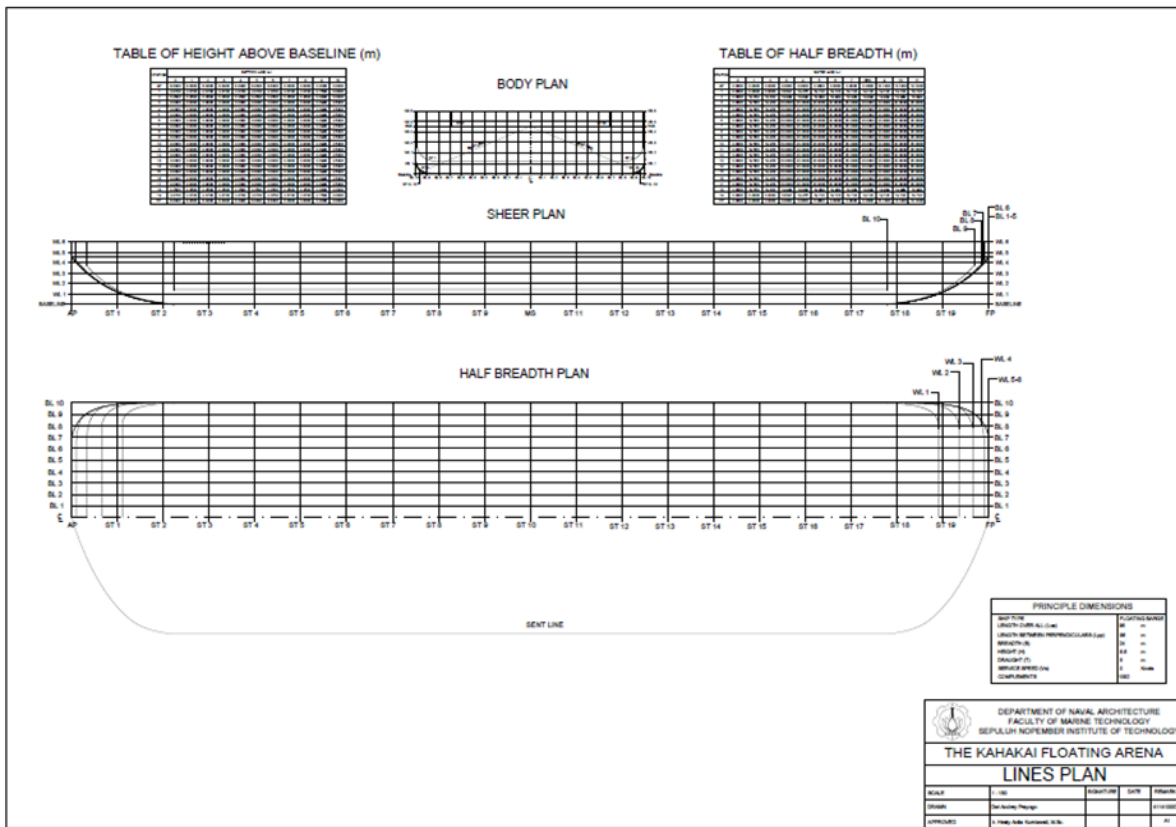
Dalam menentukan ukuran utama kapal, penulis mempertimbangkan 3 aspek penting yaitu: luasan area untuk penonton, luasan panggung standard, luasan untuk sarana hiburan. Untuk standard panggung yang digunakan band nasional adalah 14x10 m [2], luasan area penonton minimal 800 m² dan luasan untuk cafeteria kurang lebih 600 m². Selanjutnya dari data-data yang didapatkan penulis menggambar layout awal dari TKFA. Didapatkan panjang dan lebar minimum adalah 96 m dan 24 m yang kemudian dilanjutkan dengan mencari tinggi dan sarat kapal yang sesuai dari barge yang sudah ada dengan mempertimbangkan kedalaman laut tempat beroperasinya TKFA. Maka didapatkan untuk ukuran utamanya adalah: $Loa = 96$ m, $B = 24$ m, $T = 5$ m, $H = 6.6$ m.

C. Kebutuhan Listrik

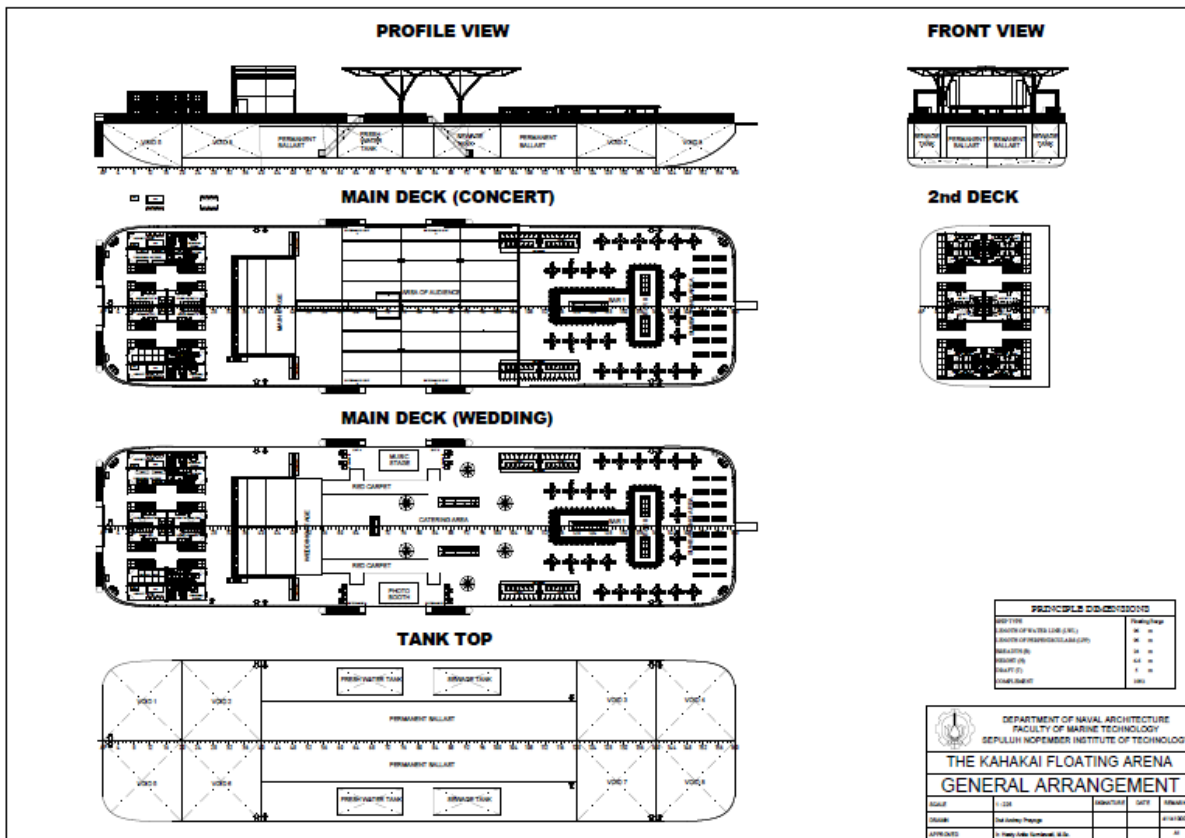
Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan total daya yang dibutuhkan untuk TKFA adalah 75 kva. Pemilihan generator set dengan merk cummins dengan daya 80 kva dan 10 kva.

D. Perencanaan Tangki

Terdapat 3 buah tangki yang direncanakan yaitu *fresh water tank*, *sewage tank*. Dengan volume masing-masing 400.000 m³, 400.000 m³. Sedangkan untuk diesel oil tank menggunakan jerigen drum minyak dengan kapasitas 0.25 m³ berjumlah 4 buah untuk masing-masing genset room.



Gambar 3. Rencana Garis TKFA.



Gambar 4. Rencana Umum TKFA.

E. Perhitungan Berat Kapal

Perhitungan berat kapal dibagi dua yaitu DWT dan LWT dimana DWT adalah berat muatan kapal dan *consumable* serta LWT adalah berat baja kapal kosong ditambah permesinan dan *equipment*. Dengan nilai masing-masing 96.755 ton dan 151.635 ton.

Tabel 1.
Koreksi Displacement

No	Komponen Berat Kapal	Value	Unit
1	Displacement	10863.360	ton
2	DWT	487.307	ton
3	LWT	10265.788	ton
4	Displacement = DWT +LWT	10753.094	ton
	Selisih	110.266	ton

F. Freeboard

Perhitungan *freeboard* minimum yang disyaratkan untuk TKFA ini mengacu pada *International Convention of Load Lines* (ICLL) tahun 1969. Dimana *freeboard minimum* sebesar 1.281 m. Pada TKFA ini direncanakan *freeboard* sebesar 1.6 m sehingga masih memenuhi peraturan tersebut.

G. Desain Rencana Garis

Rencana Garis adalah Gambar proyeksi badan kapal yang dipotong secara melintang (*body plan*), secara memanjang (*sheer plan*), dan vetikal memanjang (*half breadth plan*). Proses pembuatan desain rencana garis dimulai setelah ukuran utama kapal diketahui. Adapun desain rencana garis TKFA ini dapat dilihat pada Gambar 3.

H. Desain Rencana Umum

Rencana Umum dari TKFA dapat didesain setelah menggambar *Lines Plan*. *General Arrangement* adalah perencanaan ruangan pada kapal, yang disesuaikan dengan fungsi, kebutuhan dan perlengkapan kapal. *General Arrangement* dari TKFA dilihat pada Gambar 4.

I. Stabilitas dan Trim

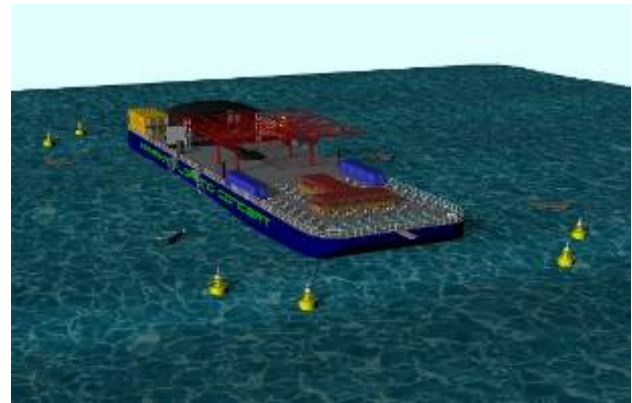
Analisis stabilitas digunakan untuk mengetahui keseimbangan kapal secara melintang pada beberapa kondisi pemuatan (*loadcases*). Kriteria stabilitas yang digunakan adalah kriteria stabilitas kapal umum yang mengacu pada *Intact Stability* (IS) Code Ch. III/3.5. Sedangkan untuk batasan trim didapatkan dari maxsurf stability enterprise untuk masing-masing *loadcase* dan berdasarkan pada SOLAS Reg.II/7 yaitu nilai trim tidak boleh melebihi batasan yaitu 0.5% dari Lwl [3]. Rekapitulasi nilai stabilitas dan trim dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.
Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas

No	Criteria	Value	Unit	Actual condition									
				P 100%: F 100%	P 100%: F 50%	P 100%: F 0%	P 50%: F 100%	P 50%: F 50%	P 50%: F 0%	P 0%: F 100%	P 0%: F 50%	P 0%: F 0%	
1	Area 0 to 30	3.1513	m.deg	35.65	40.50	45.22	37.65	42.75	47.52	40.07	45.01	49.84	
2	Area 0 to 40	5.1586	m.deg	50.07	57.45	64.72	53.10	60.55	67.89	56.14	63.66	71.08	
3	Area 30 to 40	1.7189	m.deg	14.42	16.95	19.50	15.24	17.80	20.37	16.07	18.65	21.24	
4	Max GZ at 30 or greater	0.2	m	1.51	1.76	2.02	1.59	1.85	2.11	1.67	1.93	2.20	
5	Angle of maximum GZ	25	deg	25.5	26.4	27.3	25.5	26.4	27.3	25.5	26.4	27.3	
6	Initial GMt	0.15	m	8.58	8.84	9.12	8.63	8.89	9.17	8.68	8.94	9.23	
7	Passenger crowding: angle of equilibrium	10	deg	1	1	1	0.7	0.7	0.7	0.4	0.4	0.4	
8	Turning: angle of equilibrium	10	deg	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	
9	Trim	0.48	m	0.243	0.156	0.069	0.258	0.171	0.083	0.245	0.158	0.070	
				Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	

J. Desain 3D Model

Dari hasil desain *General Arrangement* yang sudah dibuat pada Gambar 3 maka dilanjutkan dengan pembuatan desain interior atau desain 3 dimensi. Untuk desain 3 dimensi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Desain 3D Model



Gambar 6. Desain 3D Model

K. Desain Safety Plan

TKFA ini di desain untuk mengangkut 1000 penonton, 60 artis dan crew artis dan 32 crew kapal. Sehingga, harus dilakukan harus dilakukan perencanaan keselamatan dengan memperhitungkan jumlah manusia yang ada di kapal dan ruang akomodasi yang ada di kapal. Dibagi menjadi dua yaitu *life saving appliances* dan *fire control equipment* yang mengacu pada LSA Code II/2-1. Untuk *safety plan* diambahkan 1119 *life jacket*, 12 *lifebuoy* dan 24 *liferaft*. Untuk *liferaft* sendiri jumlah yang diambil setengah dari jumlah yang dibutuhkan dengan alasan jarak yang tidak terlalu jauh dari daratan terdekat yakni sekitar 500 m.

L. Mooring System

Mooring system didesain dengan tujuan untuk mempertahankan kedudukan TKFA tetap berada pada posisinya. Desain *mooring system* mengacu pada kebutuhan TKFA pada saat beroperasi. Konfigurasi *mooring system* menggunakan *spread mooring system* dikombinasikan dengan *mooring buoy* dengan *mooring lines* sebanyak 8 buah. *Mooring buoy* sendiri nantinya dilengkapi dengan beban yang berat di dasar laut yang disebut *sinker*, dan *sinker* dihubungkan dengan *buoy* menggunakan rantai dan *shackle*. Sedangkan variasi *mooring lines* yang digunakan berjumlah 8 buah yang terbagi pada 4 *double drum winch* yang berlokasi

pada 4 sudut dari TKFA dan dihubungkan ke *mooring buoy*. Seperti pada umumnya, *winch* tersambung pada suatu mesin yang berguna untuk mengulur atau menggulung atau mengulur *wire rope* dengan kontruksi spiral strand, dimana *wire rope* diatur oleh *windlass* (mesin pengerek).

M. Garbage dan Sewage Management Plan

Untuk perencanaan *garbage management plan* adalah menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* dan *macerator* untuk sampah yang berasal dari sisa-sisa makanan dan juga bahan-bahan organik. Dikarenakan tidak diperbolehkan untuk membuang sampah ke laut dalam radius 12 nm, maka disediakan *holding tank* untuk sementara sebelum sampah dibuang di *port* [4]. Untuk perencanaan *sewage menegement plant* menggunakan *comminuter* untuk mengolah *solid sewage* dan penyediaan *holding tank*.

V. ANALISIS EKONOMIS

A. Biaya Pembangunan

Perhitungan (estimasi) biaya pembangunan kapal dilakukan dengan menghitung biaya *main ship building cost*. Setelah itu dilakukan perhitungan biaya *electricity equipment, machinery part, contruction cost, miscellaneous, dan inderc cost* dengan menggunakan presentase untuk masing-masing part yang mengacu pada pembangunan kapal baru dari Pertamina dan kemudian ditambahkan dengan estimasi bunga bank [5]. Didapatkan biaya pembangunan kapal sebesar Rp 34,356,976,561.92.

B. Pemasukan dan Pengeluaran TKFA

Income adalah biaya yang didapatkan *owner* kapal secara rutin. Pada pengerjaan Tugas Akhir ini, perhitungan *income* didapatkan dari harga tiket, biaya sewa untuk wedding, dan penjualan makanan dan minuman. Sedangkan untuk pengeluaran dan rekapitulasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Keuntungan TKFA
OPERATIONAL COST 2019

BIAYA	NILAI	WAKTU
Cicilan Pinjaman Bank	Rp 5,429,475,952	/tahun
Biaya Tenaga Kerja	Rp 1,062,000,000	/tahun
Bahan Bakar Diesel	Rp 260,548,800	/tahun
Transportasi Penumpang	Rp 1,440,000,000	/tahun
<i>Guest Star</i>	Rp 34,521,600,000	/tahun
<i>Welcome Drink</i>	Rp 1,814,400,000	/tahun
Air Bersih	Rp 1,108,800,000	/tahun
Sewa Tugboat	Rp 2,400,000,000	/tahun
Biaya Perawatan Kapal	Rp 3,435,697,656	/tahun
Beban Asuransi	Rp 687,139,531	/tahun
Biaya <i>Marketing</i>	Rp 800,000,000.00	/tahun
Biaya Umum Dan Administrasi	Rp 700,000,000.00	/tahun

Tabel 4. Variasi Pemasukan TKFA

Variasi	Tiket Konser	Wedding Venue
Versi I	Rp 900,000	Rp 50,000,000
Versi II	Rp 1,000,000	Rp 60,000,000
Versi III	Rp 1,100,000	Rp 70,000,000
Versi IV	Rp 1,200,000	Rp 80,000,000

C. Payback Period (PP)

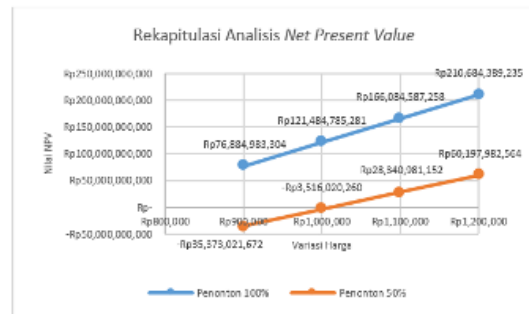
Setelah diketahui keuntungan bersih per tahunnya, dilakukan analisis *payback period* (PP). Dalam kondisi idealnya semakin cepat terjadinya PP semakin baik. Adapun rekapitulasi estimasi PP dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 5. Rekapitulasi *payback period*

Variasi	Penonton 100%	Penonton 50%
Versi I	tahun ke 4	-
Versi II	tahun ke 3 bulan 2	tahun ke 8 bulan 6
Versi III	tahun ke 2 bulan 8	tahun ke 6
Versi IV	tahun ke 2 bulan 4	tahun ke 4 bulan 5

D. Net Present Value (NPV)

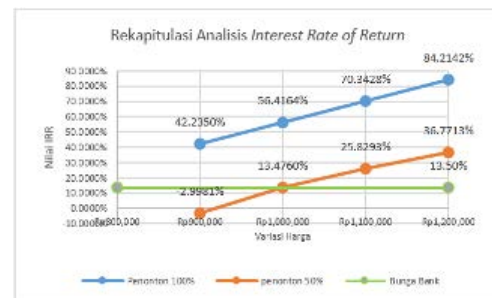
Net Present Value adalah perbedaan antara nilai sekarang dari arus kas masuk dan nilai sekarang dari kas keluar. Digunakan dalam penganggaran modal untuk menganalisis probabilitas investasi yang diproyeksikan dan bertujuan untuk mengukur seberapa besar nilai untuk *stakeholders*, proses *capital budgeting* dapat dilihat sebagai langkah untuk mencari investasi dengan nilai NPV positif (Ross, 2014). Jika NPV bernilai positif investasi dapat diterima dan jika NPV bernilai negatif sebaiknya investasi ditolak. Untuk mendapatkan nilai NPV diperlukan tahun rencana investasi, dalam kasus ini tahun investasi diestimasikan 10 tahun agar mendapat nilai NPV yang positif.



Gambar 7. Grafik Rekapitulasi NPV

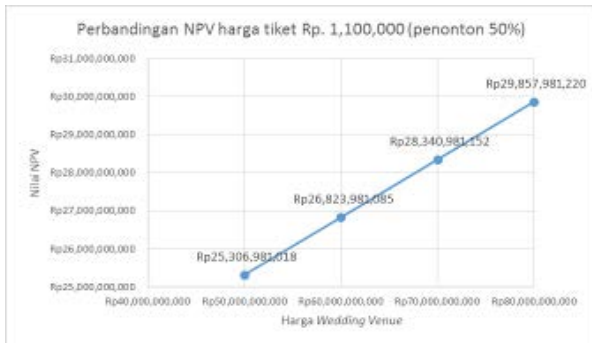
E. Internal Rate of Return (IRR)

IRR adalah tingkat bunga dimana nilai NPV dari semua *cash flows* (positif ataupun negatif) dari suatu proyek atau investasi bernilai nol. IRR digunakan untuk mengevaluasi daya tarik dari suatu proyek atau investasi (Ross, 2014). Perhitungan IRR sama dengan perhitungan NPV namun butuh variabel *interest rate* kedua yang berdekatan dengan *interest rate* yang pertama untuk menghitungnya.



Gambar 8. Rekapitulasi IRR.

Untuk perencanaan harga tiket sementara yang digunakan adalah harga tiket Rp. 1,100,000 & *wedding venue* Rp. 70,000,000 dengan pertimbangan harga tiket merupakan harga tiket termurah dari analisis yang dilakukan dan harga tersebut tidak terlalu jauh dari harga yang ada di pasaran. Kemudian dari harga tiket Rp. 900,000 dilakukan pengecekan untuk masing-masing harga *wedding venue*. Rekapitulasi perbandingan harga dpt dilihat pada Tabel 3.



Gambar 9. Perbandingan Nilai NPV harga tiket Rp.1,100,000.



Gambar 10. Perbandingan Nilai IRR harga tiket Rp.1,100,000

Perencanaan tiket final yang digunakan adalah harga tiket Rp. 1,100,000 & *wedding venue* Rp. 70,000,000 dengan alasan untuk kondisi penonton 50% analisis NPV > 0 dan IRR > 13.5% dengan nilai NPV Rp. 25,306,981,018 dan IRR 24.73%.

VI. KESIMPULAN

Setelah dilakukan percobaan dan penelitian maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ukuran utama optimum kapal yang didapat adalah

- a) LOA : 96 m
 - b) Breadth : 24 m
 - c) Draught : 5 m
 - d) Depth : 6.6 m
2. Dihasilkan desain Rencana Garis, Rencana Umum, dan Desain 3D liferaft dari TKFA, safety plan yang ditambahkan adalah 1119 *lifejacket*, 12 *lifebuoy* dan 24 *liferaft*.
 3. Konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *spread mooring system* dikombinasi dengan *mooring buoy* dengan *symmetric 8 line (45°)* dan *mooring line* berupa *wire rope* dengan konstruksi *spiral strand*.
 4. Untuk perencanaan *garbage management* adalah menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk jenis sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* dan *macerator* untuk sampah organik. Dikarenakan tidak diperbolehkan untuk membuang sampah ke laut dalam radius 12 nm, maka disediakan *holding tank* untuk sementara sebelum sampah dibuang di *port*. Untuk perencanaan *sewage menegement plant* dan menggunakan *comminuter* untuk mengolah *solid sewage* dan penyediaan *holding tank*
 5. Besarnya biaya total pembangunan TKFA adalah sebesar Rp. 34,356,976,562. Pemilihan harga tiket konser dan *wedding venue* yang digunakan adalah tiket Rp. 1,100,000 & *wedding venue* Rp. 50,000,000. Untuk kondisi penonton 100% dengan estimasi terjadinya PP pada tahun ke 2 bulan 8 operasional serta nilai NPV sebesar Rp. 161,836,987,070 dan IRR 69.02% sedangkan untuk kondisi penonton 50% dengan estimasi terjadinya PP pada tahun ke 6 bulan ke 7 operasional serta nilai NPV sebesar Rp. 25,306,981,018 dan IRR 24.73% untuk jangka waktu investasi selama 10 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] grandcitysurabaya.com, "Grand City Surabaya Mall and Convex Pusat Statistik," 2017. [Online]. Available: <http://grandcitysurabaya.com>.
- [2] Oxa Music Production, "Ukuran Panggung Rigging," Surabaya, 2017.
- [3] I. M. O. (IMO), *International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, as amended (SOLAS 1974)*. London: IMO Publishing, 2009.
- [4] H. Kurniawati, "Ship Outfitting," Surabaya, 2009.
- [5] PERTAMINA, "Estimasi Pembangunan Kapal Baru," 2015.