

Desain *Floating Fish Farm and Restaurant* di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung, Kabupaten Pandeglang, Banten

Ariel Hilman Aru Pratama dan Hesty Anita Kurniawati
Departemen Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: tita@na.its.ac.id

Abstrak—Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung merupakan KEK pariwisata sehingga pembangunannya ditujukan untuk meningkatkan ekonomi dan pariwisata nasional. Pembangunan peternakan ikan laut dan restoran menjadi objek yang sangat membantu untuk meningkatkan ekonomi dan pariwisata nasional. Karena peternakan ikan dapat membantu meningkatkan produksi ikan secara nasional dalam kondisi musim panceklik dan restoran menjadi daya tarik wisata kuliner yang bersifat luwes dalam menyuguhkan hiburan bagi wisatawan. KEK Tanjung Lesung telah memiliki masterplan dengan banyak proyek yang akan dibangun, di mana tidak tersedia lahan untuk membangun peternakan ikan laut dan restoran. Maka dari itu, peternakan ikan laut dan restoran akan dibangun secara terapung. Dari kuesioner yang telah disebar kepada masyarakat, maka ditentukan fasilitas floating dan payload luasan pada floating fish farm and restaurant seluas 2075 . Dengan mengambil rata-rata jumlah penumpang berdasarkan kuesioner yang telah dilakukan, maka ditentukan pengunjung floating fish farm and restaurant yaitu sebanyak 60 orang dengan 20 orang kru. Ukuran utama yang memenuhi kriteria untuk floating fish farm and restaurant adalah LoA = 60 m; Lpp = 58,7 m; B = 16 m; H = 4,5 m, T = 3.3 m. Analisis teknis yang dilakukan berupa perhitungan berat, perhitungan trim, perhitungan stabilitas, perhitungan freeboard, dan corotion rate. Kemudian, dilakukan desain Rencana Garis, Rencana Umum, Perencanaan Keselamatan, dan Model 3D. Pada penelitian ini juga dilakukan analisis ekonomis dengan total biaya pembangunan senilai Rp 35.297.159.152, dengan biaya operasional sebesar Rp 5.880.277.876/tahun. Dilakukan perhitungan dan didapatkan nilai Net Present Value (NPV) sebesar Rp 17,365,766,772, Internal Rate of Return (IRR) senilai 19%, dan payback period selama 5 tahun 0 bulan 28 hari.

Kata Kunci—*Floating, Fish Farm and Restaurant, KEK Tanjung Lesung, Wisata.*

I. PENDAHULUAN

BERASAL dari kata “lesung” yaitu alat penumbuk padi tradisional, Tanjung Lesung memiliki bentuk dataran pantai wilayah yang menjorok ke laut dan mirip lesung. Dengan pantai dengan pasir putih serta laut yang jernih, KEK Tanjung Lesung telah menarik baik wisatawan nasional maupun internasional. KEK Tanjung Lesung memiliki letak yang strategis dan akses yang mudah dijangkau dengan potensi pariwisata yang beragam, antara lain keindahan alam pantai, keragaman flora dan fauna serta kekayaan budaya yang eksotis. KEK Tanjung Lesung juga dekat dengan atraksi wisata Banten lainnya seperti Kawasan Tua Banten, Budaya Badui dan Debus, Taman Nasional Ujung Kulon, Gunung Krakatau serta wisata kepulauan [1].

Dari banyaknya potensi pariwisata yang ada di Tanjung Lesung, wisata kuliner merupakan hal populer yang dapat menarik perhatian wisatawan dengan sajian makanan dan



Gambar 1. Tinjauan Lokasi.

Tabel 1.

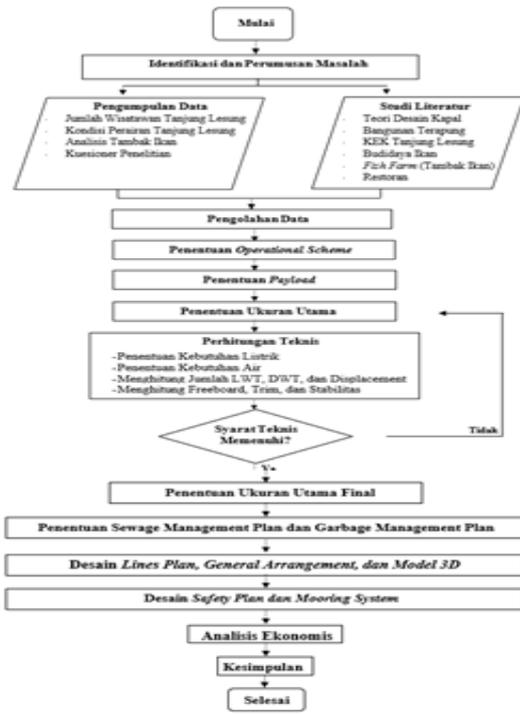
Perbandingan Ukuran Utama				
	Perbandingan Ukuran Utama			
L / B	3.5 <	3.75	< 10	Accepted
L/T	10 <	18.1818	< 30	Accepted
B / T	1.8 <	4.84848	< 5	Accepted

Tabel 2.

Dimensi RCP 600-Modular Self Elevating Platform		
Komponen	Berat	Satuan
Diameter	1.4	m
Tinggi	48	m
Berat	24	ton/leg
Volume	73.8	m3

juga konsep pembangunan restoran yang unik dapat menjadi potensi besar bagi kemajuan KEK Tanjung Lesung untuk menarik wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara, di KEK Tanjung Lesung tidak luput juga dari kegiatan ekonomi masyarakat yang ada di sana yaitu sebagian besar masyarakat pesisir Tanjung Lesung bekerja sebagai nelayan dan juga mengandalkan laut sebagai sarana tempat untuk membudidayakan atau mengembangkan ikan laut di dalam keramba. Ikan merupakan salah satu hasil utama masyarakat nelayan Tanjung. Budidaya perikanan sendiri berperan untuk menaikkan produksi ikan yang tidak bergantung pada musim panceklik seperti perikanan tangkap, kondisi perikanan tangkap mengalami penurunan diberbagai wilayah Indonesia sementara konsumsi ikan mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan penduduk. Maka dari itu, kegiatan budidaya ikan yang menghasilkan ikan dan makanan laut yang dapat mencukupi kebutuhan dan menjaga ketahanan pangan nasional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pembangunan *floating fish farm and restaurant* diharapkan dapat menunjang sarana pariwisata, dan kemajuan ekonomi, serta ketahanan pangan di KEK Tanjung Lesung maupun nasional. Diharapkan juga KEK Tanjung Lesung menjadi tujuan utama wisatawan domestik dan mancanegara untuk menjadikan Tanjung Lesung menjadi tujuan utama wisata. Diharapkan *floating fish farm and restaurant* menjadi konsep inovasi baru untuk menunjang sektor ekonomi dan pariwisata di Indonesia.



Gambar 2. Bagan Alir Pengerjaan.

Tabel 3.
Perhitungan Margin Displacement

Komponen	Berat	Satuan
Total DWT+LWT	2545.864	ton
Displacement Kapal	2783	ton
Selisih LWT+DWT dengan Displacement	236.986	ton
Persentase	8.516	%

II. URAIAN PENELITIAN

A. Tinjauan Lokasi

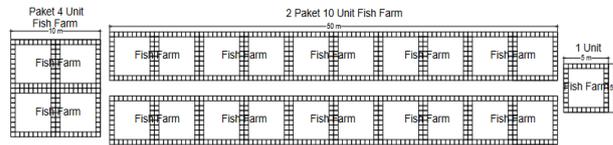
Berlokasi di ujung paling barat Pulau Jawa, yaitu Kabupaten Pandeglang, Banten. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 2.746,90 km² dengan populasi sebanyak 1.130.514 jiwa (2007). Kabupaten Lombok Tengah terletak pada posisi 6° 21' - 7° 10' lintang selatan dan 104° 48' - 106° 11' bujur timur. KEK Tanjung Lesung merupakan KEK Pariwisata pertama dan telah diresmikan beroperasi pada Februari 2015. KEK Tanjung Lesung memiliki luas area 1.500 Ha, KEK Tanjung Lesung memiliki letak yang strategis dan akses yang mudah dijangkau, yaitu 170 km dari Ibukota Jakarta dan dapat ditempuh melalui perjalanan darat selama 2,5 – 3 jam. Rencana lokasi operasi dari *floating fish farm and restaurant* berjarak sekitar 1 kilometer dari bibir Pantai Tanjung Lesung dan 1,5 kilometer dari Dermaga Panimbang yang terletak di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung yang dapat dilihat pada Gambar 1.

B. Barge dan Bangunan Terapung

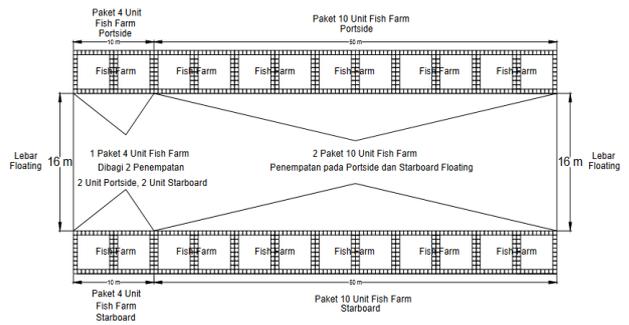
Tongkang atau *Pontoon* adalah suatu jenis kapal yang dengan lambung datar atau suatu kotak besar yang mengapung, digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda. Sedangkan bangunan terapung merupakan onsep struktur terapung atau yang sering disebut '*Floating Structure*' yang digunakan sebagai pengganti tanah dalam pembangunan sebuah bangunan. Selain menjadi alternatif *pre-arrangement* wilayah di samping reklamasi.



Gambar 3. Lokasi Operasional Floating.



Gambar 4. Tambak Apung.



Gambar 5. Penempatan Tambak Apung.

C. Industri Perikanan Budidaya

Budidaya ikan yaitu kegiatan memelihara dan mengembangbiakan ikan sehingga mendapatkan hasil yang bermanfaat. Umumnya terdapat dua jenis ikan yang sering di budidayakan yaitu ikan untuk di konsumsi dan ikan hias. Sebenarnya tidak hanya ikan saja yang dapat di budidayakan tapi juga organisme air lainnya misal seperti kerang, udang, atau tumbuhan air lainnya.

D. Fish Farm (Tambak Ikan)

Ikan budidaya dibesarkan di dalam sarana yang disebut keramba jaring apung. Kebanyakan keramba jaring apung yang digunakan di Indonesia memiliki bahan kayu. Keramba jaring apung berbahan kayu memiliki dampak buruk terhadap lingkungan, ikan, dan bisnis dikarenakan oleh penebangan hutan, masuknya kuman ke dalam serat kayu yang menjadi sumber penyakit, dan tidak tahan terhadap ombak laut. Seiring dengan tumbuhnya kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan serta meningkatnya kebutuhan akan keramba jaring apung yang kuat dalam menghadapi ombak, berkualitas tinggi, dan ramah lingkungan, banyak pembudidaya kini beralih ke keramba jaring apung berbahan *High Density Polyethylene (HDPE)*.

E. Restoran

Restoran adalah usaha penyediaan jasa makanan dan minuman dilengkapi dengan peralatan dan perlengkapan untuk proses pembuatan, penyimpanan dan penyajian di suatu tempat tetap yang tidak berpindah-pindah dengan tujuan memperoleh keuntungan dan/atau laba.

Tabel 5.
Perhitungan Stabilitas

Load case	3.1.2.1 (m.deg)	3.1.2.1 (m.deg)	3.1.2.1 (m.deg)	3.1.2.2 (m)
1	91.59	146.08	54.48	6.08
2	67.20	112.97	45.77	5.64
3	79.37	128.80	49.42	5.77
4	58.99	92.17	33.18	3.37
5	76.47	125.33	48.86	5.55
6	58.99	92.17	33.18	3.37
7	76.47	125.33	48.86	5.55
3.1.2.3 (m)	2.2.4.1 (m.deg)	2.2.4.2 (%)	2.2.4.3 (deg)	
57.30	249.01	0	90	
69.10	269.80	0	90	
72.70	311.62	0	90	
40.90	95.24	0	90	
58.20	224.30	0	90	
40.90	95.24	0	90	
58.20	224.30	0	90	



Gambar 6. 3D Model Tampak Depan.

III. METODOLOGI

A. Bagan Alir

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

B. Tahap Pengerjaan

Adapun tahapan-tahapan yang dilalui dalam penelitian ini, yaitu:

1) Identifikasi dan Perumusan Masalah

Langkah awal dalam pengerjaan adalah dengan menentukan permasalahan sebagai latar belakang dari pengerjaan penelitian yaitu banyaknya wisatawan ke KEK Tanjung Lesung dan perkembangan budidaya ikan di daerah.

2) Tahap Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah dengan pengumpulan data secara langsung (primer) dan tidak langsung (sekunder). Beberapa data diperoleh dari hasil penelitian yang sudah ada.

3) Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan pengumpulan teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan pada penelitian ini. Baik teori desain kapal, tinjauan wilayah, Tambak Ikan, dan Restoran.

4) Tahap Perhitungan Teknis

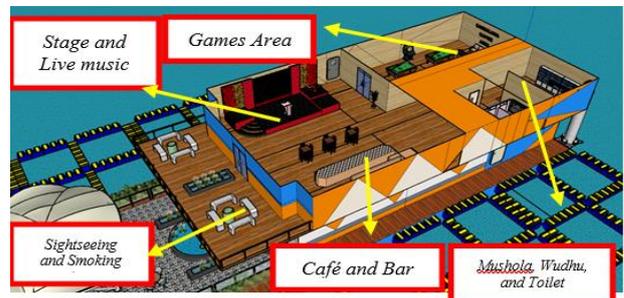
Dari data-data yang didapatkan, maka pada tahapan ini dilakukan perhitungan teknis. Berikut adalah aspek yang akan dilakukan perhitungan teknis yaitu, payload, ukuran utama, koefisien utama kapal, LWT dan DWT, trim, stabilitas, freeboard, dan *corotion rate*.

5) Tahap Perencanaan

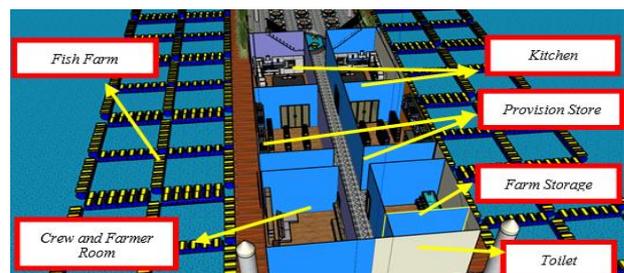
Kapal akan dimodelkan dengan bantuan software maxsurf

Tabel 4.
Loadcase Stabilitas

Loadcase	Pengunjung	Consumable	Status
1	0%	0%	Pass
2	0%	50%	Pass
3	0%	100%	Pass
4	50%	50%	Pass
5	50%	100%	Pass
6	100%	50%	Pass
7	100%	100%	Pass



Gambar 7. 3D Model Top Deck.



Gambar 8. 3D Model Main Deck.

modeler advanced sebagai alat bantu dengan mengambil desain yang sudah tersedia. Kemudian untuk membuat model 3D dilakukan dengan menggunakan software sketchup.

6) Tahap Perhitungan Biaya

Biaya yang diperhitungkan pada tahap ini adalah biaya pembangunan, biaya operasional, analisis kelayakan investasi, dan payback period dari *floating fish farm and restaurant* ini.

7) Kesimpulan

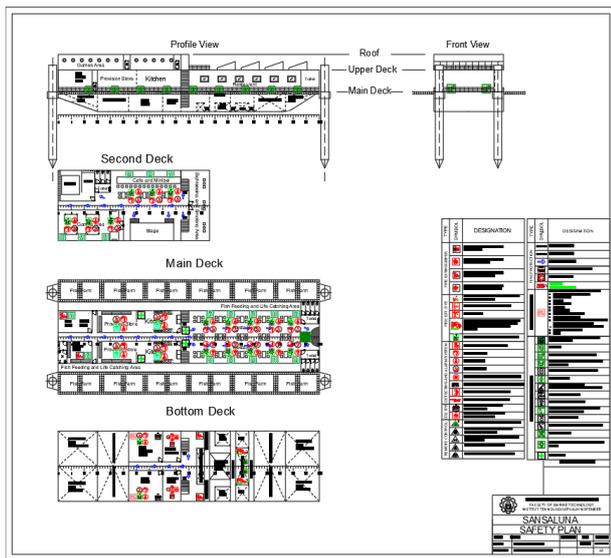
Pada tahap ini dirangkum kesimpulan hasil pengerjaan penelitian ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

IV. ANALISIS TEKNIS

A. Penentuan Lokasi Operasional

Pertimbangan dalam memilih lokasi floating structure yaitu melihat kondisi geografis. Pertimbangan pertama yaitu jarak lokasi floating structure ke daratan terdekat. Lokasi floating structure akan berada pada jarak 1,0 km dari bibir Pantai Tanjung Lesung dan berjarak 1,5 km dari Dermaga Panimbang menuju ke titik operasional. Lokasi operasional ditunjukkan oleh Gambar 3.

Titik lokasi operasional dari *floating structure* ditentukan dengan menggunakan aplikasi C-MAPS untuk mengetahui kondisi geografis kedalaman dasar laut, menggunakan *google maps* untuk melihat Kawasan terumbu karang karena ditakutkan akan merusak zona terumbu karang yang ada, dan juga mendapatkan data dari BMKG Maritim mengenai tinggi gelombang yang ada pada titik operasional *floating structure* yang termasuk ke dalam daerah Selat Sunda Bagian Selatan.



Gambar 9. General Arrangement dan Safety Plan.

B. Analisis Fish Farm

Memiliki ukuran sampai 5 m x 5 m, keramba jaring apung segi empat HDPE umumnya dipakai untuk memelihara berbagai komoditas ikan kerapu yang memiliki sifat tinggal di dasar laut. Ketika sifat ini diekspresikan ke dalam keramba, ikan kerapu akan berkumpul pada sisi net dan sudut net keramba. Oleh karenanya, bentuk keramba yang paling cocok untuk ikan kerapu adalah keramba jaring apung segi empat. Tambak apung ditunjukkan oleh Gambar 4, sedangkan penempatannya dapat dilihat pada Gambar 5. Keramba jaring apung segi empat HDPE dapat diterapkan pada ketinggian ombak hingga 2 m.

C. Penentuan Payload

Payload merupakan salah satu faktor penting dalam proses desain kapal. Namun, dengan adanya keterbatasan dalam menemukan *parent ship* yang memiliki kemiripan fungsi maka dilakukan penentuan *payload* berdasarkan luasan dari *live on board*. Total luas dari *live on board* di dapat setelah menentukan jumlah penumpang dan luas fasilitas kapal. Fasilitas ditentukan berdasarkan kuesioner yang telah disebar kepada masyarakat dengan memanfaatkan layanan formulir *online* yaitu *Google Forms*. Hasil dari kuesioner disesuaikan dengan bentuk kapal dan fasilitas yang ada pada kapal referensi sehingga luasan yang didapatkan tetap memenuhi ukuran utama. Sedangkan, untuk berat ditentukan berdasarkan berat penumpang yang akan ditampung oleh *floating fish farm and restaurant*.

D. Penentuan Ukuran Utama Awal

Berdasarkan jumlah penumpang yang telah ditentukan dan hasil *plotting* ukuran tiap-tiap ruangan. Berdasarkan luasan fasilitas yang sudah ditentukan, didapatkan ukuran utama awal *floating structure* yaitu: $LoA = 60$ m; $Lpp = 58,7$ m; $B = 16$ m; $H = 4,5$ m; $T = 3,3$ m. Ukuran utama yang telah didapatkan kemudian diperiksa rasionya dengan berdasarkan perbandingan-perbandingan pada ukuran kapal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

E. Perhitungan Koefisien

Didapatkan koefisien pada *floating* meliputi *block coefficient* (C_b) yaitu 0.857, *midship coefficient* (C_m) yaitu

Tabel 8. Pendapatan Per Tahun

No.	Waktu	Pendapatan Per Tahun
1	Low Season	Rp4,428,000,000
2	High Season	Rp8,962,200,000
Total		Rp13,390,200,000

Tabel 9. Nilai NPV dan IRR

Harga Tiket		NPV	IRR
Versi 1	Rp	56,758,622,243	%
Versi 2	Rp	17,365,766,772	%
Versi 3	Rp	4,234,814,948	%

Tabel 10. Payback Period

Harga Tiket	Payback Period
Versi 1	2 tahun 6 bulan 19 hari
Versi 2	5 tahun 0 bulan 28 hari
Versi 3	10 tahun 7 bulan 20 hari

0.984, *prismatic coefficient* (C_p) yaitu 0.871, *waterplane coefficient* (C_{wp}) yaitu 0.993, *displacement* (Δ) 2783 ton.

F. Kebutuhan Listrik

Floating fish farm and restaurant adalah bangunan terapung yang diam sehingga tidak membutuhkan mesin induk untuk propulsi. Akan tetapi tetap membutuhkan mesin untuk menghasilkan listrik yang berguna untuk menunjang kebutuhan kapal. Kebutuhan listrik yang dihitung berupa kebutuhan lampu-lampu, AC, *outfitting* kapal, dan pompa-pompa. Dilakukan perhitungan kebutuhan listrik dari kapal untuk mengetahui besar kapasitas listrik yang dibutuhkan.

G. Kebutuhan Air

Sebagai sebuah restaurant, *floating structure* membutuhkan air bersih untuk dikonsumsi para pengunjung. Sumber air bersih untuk *floating* ini adalah mengambil air dari darat dengan *underwater pipes*.

H. Sewage Management Plan

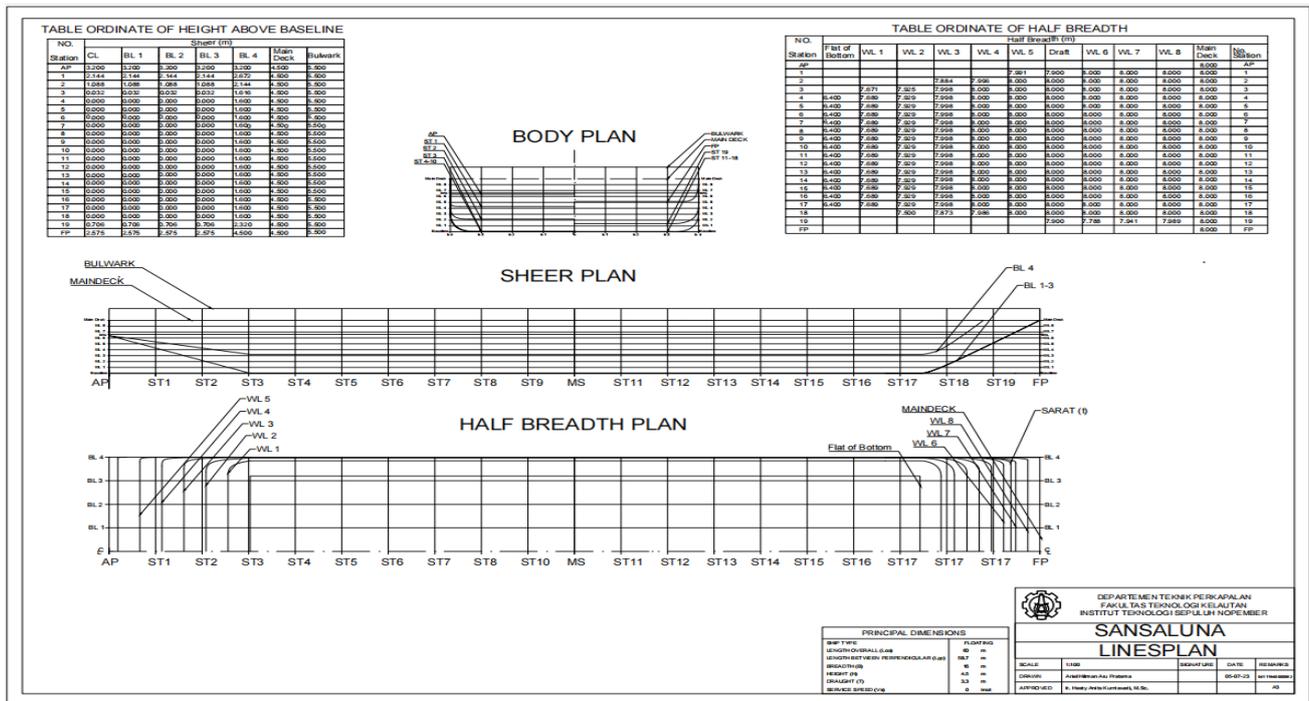
Dalam menangani limbah *black water* dan *grey water*, *floating structure* menggunakan teknologi *Advanced Wastewater Treatment Plant*. Alat ini mengolah limbah dengan bantuan teknologi membran sehingga limbah tersebut (khusus *Grey Water*) dapat digunakan kembali. Dari total 100% *wastewater*, 80% adalah *grey water* dan sisanya adalah *black water*.

I. Garbage Management Plan

Sistem pengolahan dan penanganan sampah pada *floating fish farm and restaurant* digunakan sistem di mana sampah dari tiap-tiap kamar dan fasilitas dikumpulkan di *garbage room* dan dibawa ke darat setiap 3 hari untuk dibuang. Rata-rata produksi sampah masyarakat Indonesia per orang/hari sebesar 0.68 kg dan mengetahui bahwa massa jenis sampah adalah 154,94kg/m³ didapatkan produksi sampah *Floating Fish Farm and Restaurant* sebesar 816 liter per hari.

J. Spud Mooring Sysytem

Spud mooring adalah metode penambatan yang digunakan untuk menjaga posisi suatu struktur di perairan seperti kapal, tongkang, atau *platform* lepas pantai. Metode ini melibatkan penggunaan *spud* atau tiang besi panjang yang ditanamkan ke dalam dasar perairan, seperti tanah atau lumpur. *Spud* umumnya terbuat dari baja atau logam lain yang kuat dan



Gambar 10. Lines Plan.

tahan terhadap korosi. Pemilihan RCP 600-modular self elevating platform sebagai mooring system dari floating fish farm and restaurant memiliki spesifikasi dimensi sebagai seperti yang dimuat dalam Tabel 2.

K. Perhitungan Freeboard

Perhitungan freeboard berdasarkan pada "International Convention of Load Lines, 1966 and Protocol of 1988". Dalam menghitung freeboard kapal selisih antara tinggi kapal dengan sarat kapal harus lebih besar daripada tinggi minimum freeboard yang disyaratkan. Hasil dari perhitungan yaitu Lambung timbul sebenarnya adalah 1,2 m, sedangkan lambung timbul yang disyaratkan adalah 1,117 m. sehingga, kondisi lambung timbul (freeboard) diterima.

L. Perhitungan Berat dan Titik Berat

Berat keseluruhan kapal terdiri atas Light weight Tonnage (LWT) dan Dead weight Tonnage (DWT). LWT adalah berat kapal kosong yang meliputi berat lambung, superstructure, deckhouse, permesinan, peralatan, dan perlengkapan kapal, sedangkan DWT atau bobot mati adalah berat dari muatan yang tidak tetap, meliputi bahan bakar, minyak lumas, air tawar, dan barang bawaan penumpang. Perhitungan titik berat dilakukan berdasarkan beberapa komponen meliputi berat lambung, berat equipment & outfitting, berat permesinan kapal, dan berat bulwark. Perhitungan dimuat oleh Tabel 3. Koreksi displacement adalah langkah setelah mendapatkan LWT dan DWT. Selisih antara LWT dan DWT disebut displacement. Selisih tersebut berada antara 2% – 10%. Karena persentase yang didapatkan adalah 8,516% maka selisih gaya angkat lebih besar dari gaya berat dan dengan selisih yang masih masuk dalam persyaratan.

M. Perhitungan Trim

Perhitungan trim pada kapal dilakukan dengan menghitung selisih antara LCB dan LCG. Batasan trim didasarkan dengan selisih keduanya yaitu lebih kecil atau sama dengan 0.5% x LWL atau disyaratkan sebesar 0.295 m. Pada pengerjaan penelitian ini, trim dihitung sesuai SOLAS Chapter II-1, Part

B-1, Regulasi 5-1. Besar trim pada floating fish arm and restaurant ini dapat di terima dengan besar trim maksimal - 0,089 m dan trim haluan.

N. Perhitungan Stabilitas

Stabilitas harus dipenuhi pada proses desain kapal untuk mengetahui keseimbangan kapal secara melintang pada beberapa kondisi pemuatan (loadcase). Kriteria stabilitas yang digunakan mengacu pada [2]. Setelah diketahui kriteria-kriteria apa saja yang harus dipenuhi. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan stabilitas untuk kondisi loadcase termasuk kondisi kapal kosong. Perhitungan stabilitas dimuat dalam Tabel 4, sedangkan landscape stabilitas ditunjukkan pada Tabel 5.

O. Ukuran Utama Akhir

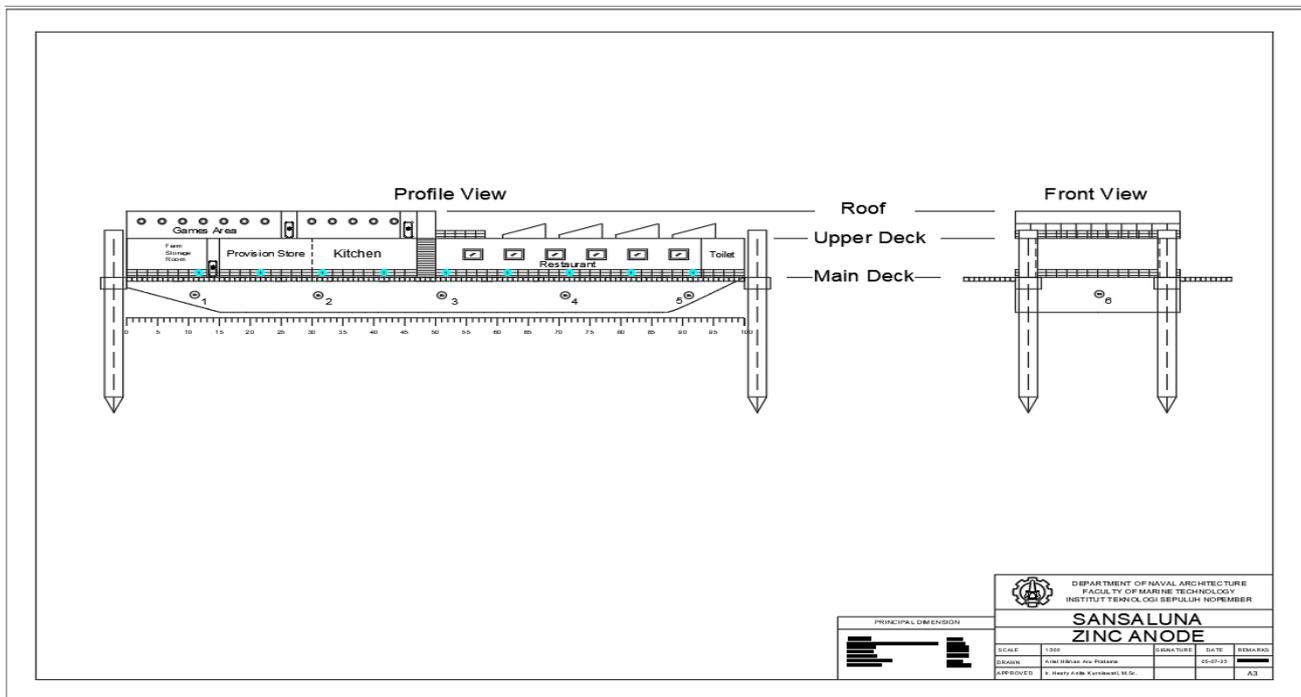
Setelah dilakukan analisis teknis maka didapatkan ukuran utama akhir floating fish farm and restaurant yaitu dengan L= 60 meter, B= 16 meter, H= 4.5 meter, dan T= 3.3 meter.

P. Desain Rencana Garis (Lines Plan)

Lines Plan merupakan gambar yang menyatakan bentuk potongan badan kapal yang memiliki tiga sudut pandang yaitu, body plan (secara melintang), buttock plan (secara memanjang), dan half-breadth plan (dilihat dari atas). Lines Plan juga dilengkapi dengan tabel ordinate of height above baseline dan tabel ordinate of half breadth. Lines Plan dapat dilihat pada Gambar 10.

Q. Desain Rencana Umum (General Arrangements)

Rencana Umum dibuat berdasarkan Lines Plan. Dengan Lines Plan secara garis besar bentuk badan kapal akan terlihat, sehingga memudahkan dalam merencanakan serta menentukan pembagian ruangan sesuai dengan fungsi masing-masing. Rencana umum dibuat dengan menggambarkan layout tampak samping, tampak atas, tampak depan, dan tampak bottom deck. Jarak gading yang digunakan adalah 0,6 m dan gading besar pada setiap lima jarak gading. Bentuk General Arrangements ditunjukkan



Gambar 11. Penempatan Zinc Anode.

oleh Gambar 9.

R. Perencanaan Keselamatan (Safety Plan)

Moveable dive training center memerlukan perencanaan keselamatan guna menjamin keselamatan crew dan pengunjung saat terjadi bahaya. Desain safety plan terdiri dari life saving appliances dan fire control equipment. Regulasi life saving appliances mengacu pada Life-Saving Appliances Code, sedangkan fire control equipment mengacu pada Fire Safety System Code. Safety plan yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 9.

S. Penempatan Zinc Anode

Dalam perencanaannya, penempatan zinc anode harus melalui perhitungan luas lambung kapal yang akan diproteksi hingga berat dan jumlah zinc anode yang digunakan dan dapat dilihat pada Gambar 11.

T. Desain 3D Model

Pembuatan desain 3D Model menggunakan bantuan software 3D modelling. Desain 3D Model ini berguna untuk mempermudah dalam memvisualisasikan bentuk kapal yang telah dirancang. Visualisasi desain 3D dapat dilihat pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.

V. ANALISIS EKONOMIS

A. Perhitungan Biaya Pembangunan Kapal

Analisis ekonomis meliputi biaya pembangunan, operasional, perhitungan revenue, dan NPV,IRR,PBP. Berikut merupakan biaya pembangunan kapal dibagi menjadi 4 komponen, yaitu biaya pelat keseluruhan, equipment dan outfitting floating fish farm and restaurant, permesinan, labor cost. Perhitungan biaya pembangunan kapal dimuat dalam Tabel 6.

B. Perhitungan Biaya Operasional Kapal

Biaya operasional adalah pengisian bibit ikan, bahan bakar, air bersih, gaji kru, perawatan, asuransi, dan cicilan

pinjaman bank yang semuanya dimuat oleh Tabel 7.

C. Revenue

Biaya pemasukan diambil dari penjualan ikan kepada konsumen perikanan dan penjualan paket kunjungan yang terdiri atas akomodasi menuju floating structure, penjemputan menuju titik awal, pilihan makan dengan berbagai jenis masakan terutama seafood dan pelayanan café dan bar dan juga entertainment yang tersedia. Pendapatan dalam hal ini dimuat dalam Tabel 8.

D. NPV dan IRR

Berdasarkan perhitungan dengan harga tiket, kelayakan NPV dan IRR dapat ditentukan. Nilai dari NPV tersebut dapat dianggap layak apabila bernilai positif. Perhitungan NPV ini dilakukan dalam jangka investasi 20 tahun. Sedangkan, untuk perhitungan Internal Rate of Return (IRR) dapat dikatakan layak apabila nilainya lebih tinggi dari tingkat diskon. NPV dan IRR ditunjukkan oleh Tabel 9.

E. Payback Period

Dari perhitungan NPV dan IRR yang dijelaskan pada sub-bab sebelumnya, dapat ditentukan payback period dari floating fish farm and restaurant ini. Payback period dapat ditentukan saat net cashflow mulai bernilai positif.

Berdasarkan perhitungan ekonomis yang telah dilakukan dan ditunjukkan pada Tabel 10, maka diambil skema harga paket sesi kunjungan versi dua dengan harga paket/orang sebesar Rp300,000 untuk low season dan Rp390,000 untuk high season. Pada versi ini, NPV yang diperoleh senilai Rp 17,365,766,772 dengan IRR sebesar 19% dan PBP selama 5 tahun 0 bulan 28 hari.

VI. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dilakukan perhitungan teknis dan ekonomis sehinggadiperoleh kesimpulan sebagai berikut. (1) Berdasarkan tinjauan lokasi, Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung sangat cocok menjadi tempat

operational floating fish farm and restaurant karena memiliki potensi pengembangan dalam bidang ekonomi disisi perikanan dan juga pada bidang pariwisata disisi wisata kuliner. (2) Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebar kepada masyarakat, maka dilakukan penentuan jumlah pengunjung dan juga fasilitas dari *floating fish farm and restaurant* sebanyak 60 orang dengan 20 orang crew dan membutuhkan *payload* luasan sebesar 2075 m².

Berikutnya, (3) Berdasarkan *payload* di atas, ukuran utama akhir yang diperoleh untuk *floating fish farm and restaurant* adalah $LoA = 60m$, $Lpp = 58.7$, $B = 16m$, $H = 4.5m$, $T = 3.3m$. (4) Berdasarkan analisis teknis *floating*, diketahui bahwa: (a) Nilai koreksi *displacement* terhadap LWT dan DWT sebesar 9.091% memenuhi dengan batas 2%-10% berdasarkan *Parametric Ship Design Chapter 11-26*. (b) Nilai dari *freeboard* kapal sebesar 1,2 m dengan syarat minimum yaitu 1.115 m sehingga kondisi *freeboard* diterima menurut Non Convention Vessel Standard Chapter VI. (c) *Trim* kapal merupakan *trim* haluan dengan nilai dari *trim* adalah -0,0874 m dengan batas 0,2935 m maka kondisi *trim* diterima berdasarkan SOLAS *chapter II-1*. (d) Stabilitas setiap

loadcases kapal telah memenuhi kriteria dari *Safety of Life at Sea (SOLAS)* dan *Intact Stability (IS) Code*.

Kesimpulan selanjutnya, (5) Desain Rencana Garis (*Lines Plan*), Rencana Umum (*General Arrangement*), Rencana Keselamatan (*Safety plan*), model 3D dapat dilihat pada Lampiran E, Lampiran F, dan Lampiran G pada penelitian ini; (6) *Sewage Management Plan* menggunakan *Advanced Wastewater Treatment Plan* yang berguna untuk menjernihkan air limbah dan *Garbage Management Plan* menyalurkan sampah *garbage room* dan dibuang ke darat; (7) Konfigurasi *mooring system* menggunakan *spud mooring system* dengan *spudmooring legs* sebanyak 4 buah dengan panjang 18m; (8) Berdasarkan hasil analisis ekonomis pembangunan *floating fish farm and restaurant* layak untuk dilakukan dengan biaya pembangunan Rp 25.212.256.537, biaya operasional Rp5,917,331,097.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. N. K. E. K. R. Indonesia, "KEK Tanjung Lesung," *Sekretariat Jenderal Dewan Nasional KEK*, 2023.
- [2] A. Papanikolaou, *Ship Design*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014.