

# Desain Gelanggang Olahraga Terapung Serbaguna di Sungai Musi, Palembang

Nusa Bima Sakti, Hesty Anita Kurniawati, dan Danu Utama  
Departemen Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
*e-mail*: tita@na.its.ac.id

**Abstrak**—Olahraga adalah bagian integral dari masyarakat Indonesia. Olahraga tidak hanya meningkatkan daya tahan tubuh, tetapi juga membantu agar tetap sehat, melepaskan diri dari rutinitas sehari-hari, dan mengurangi stres. Olahraga dan kesehatan sangat terkait satu sama lain. Menurut Undang-Undang RI nomor 11 tahun 2022, pemerintah pusat dan pemerintah daerah bertanggung jawab untuk memastikan ketersediaan, pengelolaan, dan pemeliharaan sarana dan prasarana olahraga. Namun, fasilitas olahraga tidak tersebar merata di Palembang, Sumatera Selatan. Palembang juga merupakan kota tertua di Indonesia yang memiliki beragam seni dan budaya. Maka, dalam Tugas Akhir ini akan dibahas Gelanggang Olahraga Terapung Serbaguna sebagai sarana olahraga bagi masyarakat serta dapat memfasilitasi berbagai macam kegiatan seperti kesenian dan hiburan yang diharapkan dapat menarik wisatawan lokal dan mancanegara untuk berkunjung, hal ini dapat membantu meningkatkan daya tarik wisata di kota Palembang. Desain ini dilakukan dengan beberapa langkah yang meliputi desain lapangan olahraga dan tribun penonton yang sesuai dengan peraturan, survei langsung ke GOR pemandangan, menentukan lokasi penempatan, dan analisis teknis. Hasil dari desain gelanggang olahraga terapung ini adalah berupa pontoon dan memiliki ukuran utama LOA: 70 m, B: 21 m, H: 8 m, T: 4.2 m. Kapasitas sebesar 720 orang dengan 700 pengunjung dan 20 orang awak. Kemudian dilanjutkan dengan mendesain Rencana Garis, Rencana Umum, Perencanaan Keselamatan, dan Model 3D. Pada Tugas Akhir ini juga dilakukan analisis ekonomis dengan total biaya pembangunan sebesar Rp 35,845,306,312 dengan biaya operasional sebesar Rp 6,802,518,424 Selain itu, dilakukan juga perhitungan *revenue* dan didapatkan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 35,999,957,054, *Internal Rate of Return* (IRR) senilai 25%, dan *Payback Period* selama 4 Tahun 6 Bulan.

**Kata Kunci**—Gelanggang Olahraga, Palembang, Serbaguna, Terapung.

## I. PENDAHULUAN

**P**ALEMBANG adalah sebuah kotamadya dan sekaligus ibu kota Provinsi Sumatera Selatan. Sebagai pusat pemerintahan di Provinsi Sumatera Selatan, Palembang memiliki banyak unsur kebudayaan dari rumah adat, tarian daerah, lagu daerah, pakaian adat, alat musik, dan makanan khasnya [1]. Perkembangan kota Palembang dari dulu sampai sekarang terkait dengan Sungai Musi. Kehidupan tepian Sungai Musi menjadi ciri khas kota Palembang. Kawasan tepian sungai merupakan kawasan yang potensial yang perkembangannya menjadi sangat cepat. Pemusatan kegiatan pada masa lalu sebagai kawasan komersial, kawasan pemukiman, maupun ruang publik terletak ditepian sungai.

Pertumbuhan kota Palembang sebagai metropolitan telah meningkatkan pertumbuhan ekonomi perkotaan dan perubahan sosial kemasyarakatan. Masyarakat hidup dalam kesibukan. Padatnya jadwal, tekanan pekerjaan, dan kehidupan yang serba cepat. Dalam konteks ini, aktifitas

olahraga sangat penting. Olahraga bukan hanya sebagai sarana untuk meningkatkan daya tahan tubuh, tetapi juga dapat mengurangi stres, meningkatkan kesejahteraan mental, dan melepaskan diri dari rutinitas yang monoton serta kesehatan dan olahraga saling berkaitan dalam meningkatkan produktifitas manusia [2]. Menurut Undang-Undang RI nomor 11 tahun 2022, pemerintah pusat dan pemerintah daerah bertanggung jawab untuk memastikan ketersediaan, pengelolaan, dan pemeliharaan sarana dan prasarana olahraga. Namun, fasilitas olahraga tidak tersebar merata di Palembang, Sumatera Selatan.

Sebagai kota tertua di Indonesia yang memiliki sejumlah tradisi yang beragam dan unik, berupa sejarah, budaya dan keseniannya. Kesenian di Palembang menjadi bagian kebudayaan dan ciri khas kota Palembang yang memiliki keunikan dan keindahan yang patut dilestarikan. Sehingga lewat kesenian inilah, dapat mengungkapkan tradisi seni dan budaya khas kota Palembang. Untuk membantu melestarikan kesenian dan kebudayaan di kota Palembang, diperlukan infrastruktur yang membantu pengembangan pariwisata karena kota Palembang sendiri merupakan pusat kebudayaan di Sumatera Selatan.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka pada pengerjaan Tugas Akhir ini akan didesain gelanggang olahraga terapung serbaguna sebagai sarana olahraga bagi masyarakat serta dapat memfasilitasi berbagai macam kegiatan seperti kesenian dan hiburan yang diharapkan dapat menarik wisatawan lokal dan mancanegara untuk berkunjung, hal ini dapat membantu meningkatkan daya tarik wisata di kota Palembang.

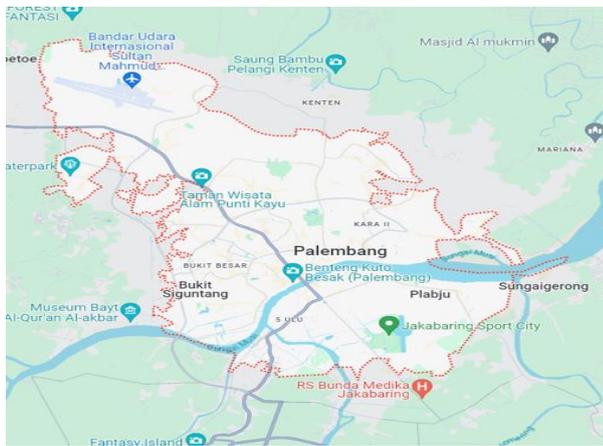
## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Tinjauan Wilayah

Kota Palembang adalah Ibu kota Provinsi Sumatera Selatan dengan luas wilayah 358,55 km<sup>2</sup>. Letak astronomis kota Palembang adalah 2°52" - 3°5" Lintang Selatan dan 104°37" - 104°52" Bujur Timur. Secara geografis, kota Palembang berbatasan dengan kabupaten Banyuasin di sebelah utara, timur, dan barat serta berbatasan dengan kabupaten Muara Enim dan kabupaten Ogan Ilir di sebelah selatan [3]. Sungai Musi merupakan sungai terpanjang di Sumatera Selatan. Panjang sungai Musi 750 km dengan lebar antara 200-300 meter. Sungai Musi mengalir di beberapa kabupaten di Provinsi Sumatera Selatan. Wilayah kota Palembang dapat dilihat di Gambar 1.

### B. Gelanggang Olahraga

Gelanggang/Gedung olahraga adalah suatu bangunan yang digunakan untuk kegiatan olahraga yang dilakukan di dalam ruangan. Gelanggang olahraga sering digunakan untuk



Gambar 1. Peta wilayah Kota Palembang.

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan LWT

No,	Komponen Berat Kapal Bagian LWT	Value	Unit
1	Berat Lambung (Hull) Kapal	1760.165	ton
2	Berat Konstruksi Kapal	440.041	ton
3	Berat Equipment & Outfitting	21.763	ton
4	Berat Spud Mooring	175.00	ton
	Total	2396.70	ton

pertandingan, latihan, dan acara olahraga skala besar, baik tingkat lokal maupun internasional. Fasilitas di dalam gelanggang olahraga meliputi tribun penonton, ruang ganti, dan fasilitas pendukung lainnya untuk memastikan pengalaman yang nyaman bagi atlet dan penonton. Menurut tipologinya, gedung olahraga dibagi menjadi 3 jenis, yaitu Tipe A, Tipe B dan Tipe C [4].

### C. Ruang Serbaguna

Ruang serbaguna adalah sebuah ruang meluas yang digunakan sebagai wadah aktivitas sosial masyarakat sekitar. Umumnya, ruang serbaguna dapat dikatakan sebagai gedung serbaguna jika kebutuhan ruangnya hanya tunggal, seperti aula atau panggung. Ruang serbaguna disebut sebagai ruang publik karena mampu memfasilitasi masyarakat melaksanakan berbagai macam kegiatan diluar fungsi utama dari ruang tersebut. Gedung serbaguna dapat menunjang dan memfasilitasi kegiatan-kegiatan massal seperti upacara adat, rapat, seminar, acara pernikahan, acara kelulusan, agenda masyarakat, kegiatan kesenian dan kebudayaan, dan lain sebagainya. Dengan fungsi tersebut, gedung serbaguna dapat dikatakan sebagai tempat terintegrasi antara fisik dan sosial masyarakat sekitar sehingga keharmonisan suatu kondisi dapat terbentuk [5].

### D. Panggung

Panggung merupakan tempat berlangsungnya sebuah pertunjukan dimana interaksi antara kerja penulis lakon, sutradara, dan actor ditampilkan di hadapan penonton. Di atas panggung inilah semua laku lakon disajikan dengan maksud agar penonton menangkap maksud cerita yang ditampilkan. Untuk menyampaikan maksud tersebut pekerja teater mengolah dan menata panggung sedemikian rupa untuk mencapai maksud yang diinginkan. Seperti telah disebutkan di atas bahwa banyak sekali jenis panggung tetapi dewasa ini hanya tiga jenis panggung yang sering digunakan. Ketiganya

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan DWT

No,	Komponen Berat Kapal Bagian DWT	Value	Unit
1	Berat Pengunjung GOR dan Barang Bawaan	60	ton
2	Berat Crew Kapal dan Barang	1.7	ton
3	Berat Fuel Oil Genset	88.20	ton
4	Berat Air Tawar	2352.00	ton
5	Berat Sewage	279.00	ton
6	Berat Provision	100.80	ton
	Total	2881.20	ton

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Displacement

No,	Komponen Berat Kapal	Value	Unit
1	Berat Kapal Bagian DWT	2881.20	ton
2	Berat Kapal Bagian LWT	2396.70	ton
	Total LWT + DWT	5278.170	ton
	Displacement Kapal	5595	ton
	Selisis LWT + DWT dengan Displacement Kapal	316.830	ton
	Persentase	5.663	%

Tabel 4. Hasil Perhitungan Trim

Trim	TA-TF	(LCG-LCB) / GM <sub>L</sub>
	0.25	m
Keterangan	Trim Buritan	0%

adalah panggung proscenium, panggung thrust, dan panggung arena. Dengan memahami bentuk dari masing-masing panggung inilah, penata panggung dapat merancang karyanya berdasar lakon yang akan disajikan dengan baik [6].

### E. Lambung Kapal

Lambung kapal merupakan bagian kapal yang berguna untuk memberikan daya apung kapal. Daya apung tersebut berfungsi sebagai kekuatan dalam menopang beban yang berasal dari penumpang serta isi muatan kapal dan mencegah kapal dari tenggelam. Nilai besaran daya apung akan mempengaruhi berat muatan yang akan ditanggung oleh kapal tersebut. Rancang bangun lambung kapal merupakan hal yang penting dalam membuat kapal karena akan mempengaruhi kondisi kapal dalam hal stabilitas, kecepatan, konsumsi bahan bakar, kedalaman yang diperlukan dalam kaitannya dengan kolam pelabuhan yang akan disinggahi serta kedalaman alur pelayaran yang dilalui oleh kapal tersebut. Bentuk lambung kapal sangat berpengaruh terhadap stabilitas pada kapal [7].

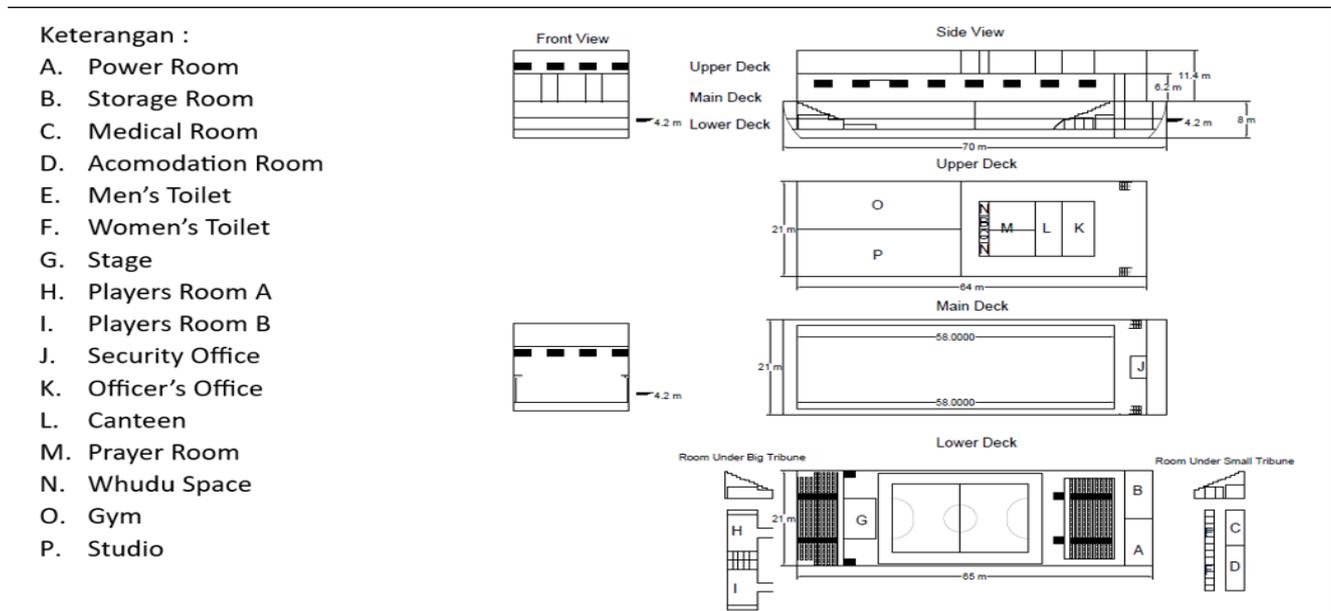
### F. Mooring System

Fungsi mooring pada prinsipnya adalah untuk “mengamankan” posisi kapal agar tetap pada tempatnya. Ketika kapal atau bangunan apung berada di laut, mereka menerima beban dari gelombang dan arus yang ada di sekitarnya. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem mooring yang dapat menahan beban yang didapat agar tidak menyebabkan dampak yang berlebihan.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan pengumpulan teori-teori berkaitan dengan permasalahan pada penelitian



Gambar 3. *Layout awal* gelanggang olahraga terapung serbaguna.

ini.

**B. Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah dengan pengumpulan data secara langsung (primer) dan tidak langsung (sekunder).

**C. Operational Requirements & Analisis Teknis**

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dari data-data yang diperoleh, yaitu penentuan kapasitas muat dan *payload*, penentuan ukuran utama, dan perhitungan yang sesuai dengan aspek teknis desain kapal. Aspek teknis desain kapal terdiri dari rasio-rasio dari ukuran utama, koefisien utama, perhitungan komponen-komponen DWT dan LWT beserta titik beratnya, pemeriksaan *freeboard*, stabilitas dan *trim*.

**D. Perencanaan**

Pada tahap ini dilakukan penentuan *operational scheme*. Kemudian akan dilakukan desain *outline* bentuk badan kapal atau *Lines Plan* dengan bantuan perangkat lunak *maxsurf* dan *autocad*. Kemudian dilanjutkan dengan membuat desain *General Arrangement* dan desain model 3D dari gelanggang olahraga terapung serbaguna.

**E. Perhitungan Analisis Ekonomis**

Pada tahap ini dilakukan perhitungan analisis ekonomis gelanggang olahraga terapung serbaguna. Perhitungan yang dilakukan adalah estimasi biaya pembangunan kapal, biaya operasional kapal, estimasi *Breakeven Point* (BEP), harga paket makanan, estimasi kelayakan investasi berupa *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR).

**F. Perhitungan Analisis Ekonomis**

Pada tahap ini dirangkum hasil analisis dan evaluasi yang didapat serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

**IV. ANALISIS TEKNIS**

**A. Penentuan Lokasi GOR Terapung Serbaguna**

Lokasi penempatan gelanggang olahraga terapung ditentukan berdasarkan keberadaan fasilitas olahraga di kota Palembang. dipilih kecamatan di daerah pesisir sungai di

Kota Palembang yang belum memiliki fasilitas gelanggang olahraga. Sehingga dipilih Kecamatan Ilir Timur Satu sebagai lokasi gelanggang olahraga terapung serbaguna. Gelanggang olahraga terapung serbaguna diletakkan kurang lebih 300 M dari Jembatan Ampera yang merupakan ikon kota Palembang dan akan ditambatkan pada jarak 10 m dengan kedalaman sungai 8 m. Lokasi gelanggang olahraga terapung serbaguna dapat dilihat di Gambar 2.

**B. Tipe GOR, Jumlah Penonton dan Luas Lapangan**

Untuk tipe GOR yang digunakan adalah GOR tipe C dengan spesifikasi yang menyesuaikan Peraturan Kementerian Pemuda dan Olahraga 2018. Dari peraturan tersebut, maka di gelanggang olahraga terapung ditentukan spesifikasi Ukuran lapangan permainan 30x20 m dan kapasitas penonton 604.

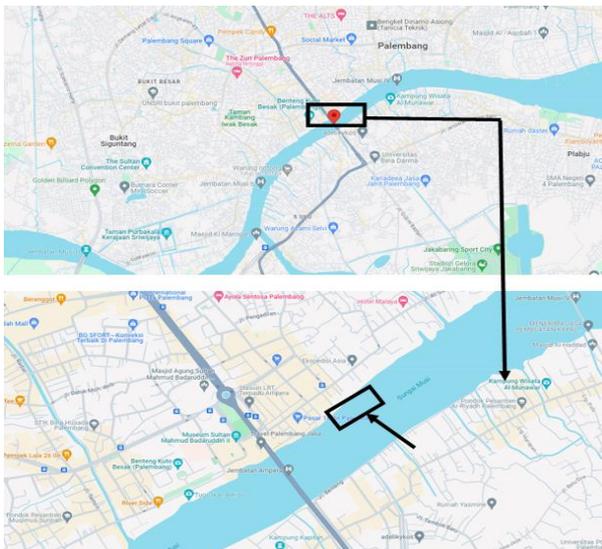
**C. Fasilitas Gelanggang Olahraga Terapung**

Penentuan fasilitas gelanggang olahraga terapung serbaguna didasari 2 hal, yaitu regulasi pemerintah dan hasil wawancara langsung di beberapa gelanggang olahraga. Untuk regulasi pemerintah berdasarkan pada Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga Nomor 8/Permenpora/2018 tentang Standar Prasarana Olahraga Berupa Bangunan Gedung Olahraga. Untuk fasilitas tambahan yang disediakan mengikuti hasil survei dan wawancara langsung di gelanggang olahraga yang ada di Surabaya.

**D. Penentuan Payload**

Pada gelanggang olahraga terapung serbaguna terdapat dua jenis *payload*, yaitu berat dan luas. Untuk *payload* berat merupakan total dari pengunjung dan staff, dan untuk *payload* luasan didapat dari total luas ruangan yang diperlukan.

Dalam menentukan *payload* luasan, dilakukan perhitungan luasan minimal gelanggang olahraga terapung serbaguna dengan menggunakan peraturan dan referensi GOR yang sudah ada. Setelah ditentukan fasilitas, dibuat *layout awal* gelanggang olahraga terapung serbaguna. Setelah dibuat *layout* GOR, didapatkan *payload* luasan gelanggang olahraga terapung serbaguna adalah 2.196,82 m<sup>2</sup>. Untuk *layout* gelanggang olahraga terapung serbaguna dapat dilihat di



Gambar 2. Lokasi operasional gor terapung serbaguna.



Gambar 4. 3D model GOR.

Gambar 3.

**E. Ukuran Utama Awal Kapal**

Setelah didapatkan luasan dari *upper deck*, *main deck* serta *lower Deck*, maka didapatkan ukuran utama kapal sebagai berikut:

L = 70	m	$V_s = 0$	Knot
B = 21	m	$V_s = 0$	m/s
H = 8	m	$\rho = 1$	ton/m <sup>3</sup>
T = 4.2	m		

**F. Perhitungan Koefisien**

Dengan menggunakan bantuan *software maxsurf*, maka didapatkan nilai koefisien *floating structure* sebagai berikut:

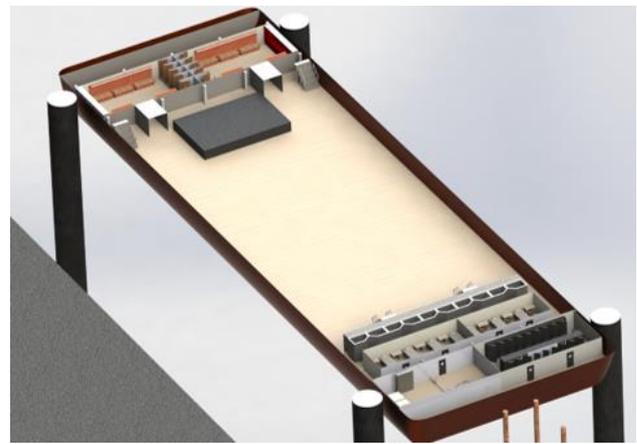
$C_b = 0.937$	$C_p = 0.961$
$C_m = 0.976$	$C_{wp} = 0.982$

**G. Perhitungan Displacement**

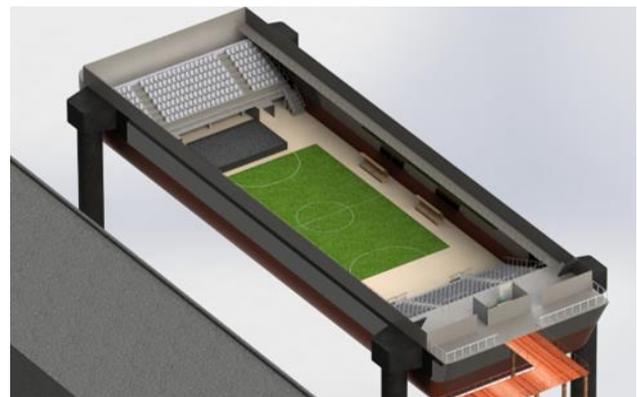
Dengan menggunakan bantuan *software maxsurf*, maka didapatkan nilai volume *displacement floating structure* adalah 6108.9 m<sup>3</sup> dan *displacement* sebesar 6109 ton.

**H. Perhitungan Freeboard**

Perhitungan *freeboard* mengacu 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. *Freeboard* minimal yang disyaratkan adalah 2.559 m. Pada gelanggang olahraga



Gambar 5. Bagian dalam *lower deck*.



Gambar 6. Tribun di *main deck*.

terapung serbaguna *freeboard* yang direncanakan adalah 3.8 m sehingga memenuhi *freeboard* minimal.

**I. Kebutuhan Listrik**

Dalam menentukan kebutuhan listrik gelanggang olahraga terapung serbaguna diperoleh dari jumlah titik lampu yang dibutuhkan, kebutuhan AC serta perlengkapan yang diperlukan. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan kebutuhan listrik gelanggang olahraga terapung serbaguna adalah 219 kW. Generator set yang digunakan adalah merk *shilide power* dengan kapasitas 275 kVa.

**J. Kebutuhan Bahan Bakar**

Dalam menentukan kebutuhan bahan bakar diperoleh dari kebutuhan bahan bakar harian generator set. Kebutuhan bahan bakar harian GOR adalah 701 liter.

**K. Kebutuhan Air**

Perhitungan kebutuhan air ditentukan berdasarkan konsumsi rata-rata air per orang dan total jumlah *crew* dan pengunjung. Untuk konsumsi rata-rata air di fasilitas olahraga per orang sebesar 50 liter/tempat duduk/hari. Sehingga didapatkan kebutuhan air bersih per hari adalah 36.000 liter.

**L. Sewage Management Plan**

Pengunjung gelanggang olahraga terapung serbaguna menghasilkan *wastewater* sesuai dengan yang dikonsumsi dengan asumsi 120 liter per orang per hari. Total *wastewater* yang dihasilkan per hari adalah 86.400 liter. Komposisi *wastewater* terdiri dari 80% *grey water* dan 20% *black water*. *Sewage system* yang digunakan adalah *Integrated MBR System for Wastewater Treatment Plant* sehingga limbah

Tabel 5.  
Loadcase *Floating Restaurant*

Loadcase	Consumables	Penumpang
I	0%	0%
II	10%	50%
III	50%	50%
IV	100%	0%
V	100%	50%
VI	100%	100%

Tabel 6.  
Rekapitulasi perhitungan stabilitas *IS Code (1)*

No.	Loadcase		3.1.2.1	3.1.2.1	3.1.2.1	3.1.2.2	3.1.2.3	3.1.2.4	Status
	Consumables	Penumpang	(m.deg) > 3.1513	(m.deg) > 5.1566	(m.deg) > 1.7189	(m) > 0.2	(m) > 25	(m) > 0.15	
1	0%	0%	98.69	145.74	47.05	4.75	31.80	17.30	Pass
2	10%	50%	92.72	138.32	45.59	4.59	32.70	15.39	Pass
3	50%	50%	84.73	132.68	47.95	4.82	36.40	12.12	Pass
4	100%	0%	91.50	149.52	58.02	5.99	44.50	12.02	Pass
5	100%	50%	91.27	149.25	57.98	5.99	44.50	11.97	Pass
6	100%	100%	91.03	148.96	57.93	5.98	44.50	11.91	Pass

Tabel 7.  
Rekapitulasi perhitungan stabilitas *IS Code (2)*

No.	Loadcase		3.1.2.5	3.1.2.6	2.2.4.1	2.2.4.2	2.2.4.3	Status
	Consumables	Penumpang	(deg) ≥ 10	(deg) ≥ 10	(m.deg) ≥ 4.5837	(%) ≥ 50	(deg) ≥ 20	
1	0%	0%	0.00	0.00	107.31	0.00	89.70	Pass
2	10%	50%	0.00	0.40	105.24	0.00	88.50	Pass
3	50%	50%	0.00	0.40	115.20	0.00	97.60	Pass
4	100%	0%	0.00	0.00	176.71	0.00	125.50	Pass
5	100%	50%	0.00	0.30	176.42	0.00	125.60	Pass
6	100%	100%	0.00	0.60	176.10	0.00	125.70	Pass

tersebut dapat diolah menjadi air bersih dan dapat digunakan kembali.

M. *Gabage Management Plan*

Sistem pengolahan dan penanganan sampah pada gelanggang olahraga terapung serbaguna adalah dengan mengumpulkan sampah pada *gabage container* dan kemudian dibawa ke darat dengan menggunakan kapal uplai dan dibuang pada tempat pembuangan akhir. Produksi sampah harian pada *gelanggang olahraga terapung serbaguna* adalah 3.160 liter dan pada saat kondisi acara konser adalah 6.970 liter.

N. *Pemilihan Lambung*

Pada gelanggang olahraga terapung dipilih *Barge* atau *Ponton* karena memiliki bentuk *overhull* yang sederhana sehingga meminimalkan harga produksi, bentuk yang besar sehingga memiliki kestabilan yang bagus, dan memiliki *Cb* yang besar sehingga gaya angkat besar..

O. *Perhitungan Light Weight Tonnage (LWT)*

LWT adalah berat kapal kosong yang terdiri dari berat baja kapal, berat *generator set*, berat *equipment* dan berat *underwater sightseeing*. Rekapitulasi perhitungan LWT dapat dilihat di Tabel 1.

P. *Perhitungan Dead Weight Tonnage (DWT)*

Komponen DWT pada *gelanggang olahraga terapung serbaguna* adalah berat penumpang dan *crew* beserta barang bawaan, berat *consumable*, berat *sewage*, dan berat *provision*. Rekapitulasi perhitungan DWT dapat dilihat di Tabel 2.

Q. *Perhitungan Koreksi Displacement dan Trim*

Perhitungan koreksi *displacement* dilakukan setelah didapatkan LWT dan DWT. Selisih antara *displacement*

dengan LWT dan DWT berada antara 2 – 10%. Rincian perhitungan koreksi *displacement* dapat dilihat di Tabel 3.

Perhitungan trim dilakukan dengan membandingkan dengan batasan *trim* tidak boleh lebih dari 0.5% *Lwl* menurut SOLAS Reg II/7. Untuk perhitungan *trim* dapat dilihat di Tabel 4.

R. *Perhitungan Stabilitas*

Dalam melakukan desain kapal, stabilitas harus terpenuhi untuk mengetahui keseimbangan kapal secara melintang pada beberapa kondisi pemuatan (*loadcase*). Variasi *loadcase* yang digunakan sebanyak 6 variasi. Variasi *loadcase* dapat dilihat di Tabel 5. Untuk kriteria yang digunakan pada pengujian stabilitas kapal mengacu pada *Intact Stability Code* atau *IS Code*. Hasil analisis stabilitas dapat dilihat di Tabel 6 dan Tabel 7.

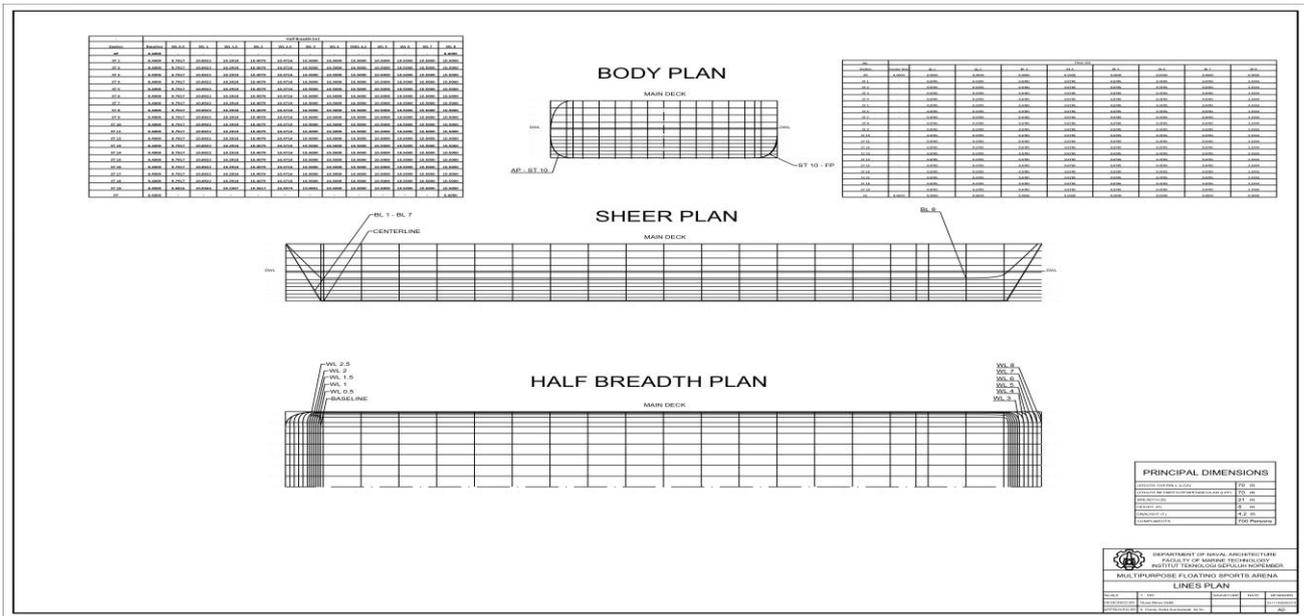
S. *Ukuran Utama Akhir*

Setelah dilakukan perhitungan dan pengecekan terhadap beberapa hal dalam gelanggang olahraga terapung serbaguna, maka didapatkan ukuran utama akhir dari gelanggang olahraga terapung serbaguna. Berikut ukuran utama akhir:

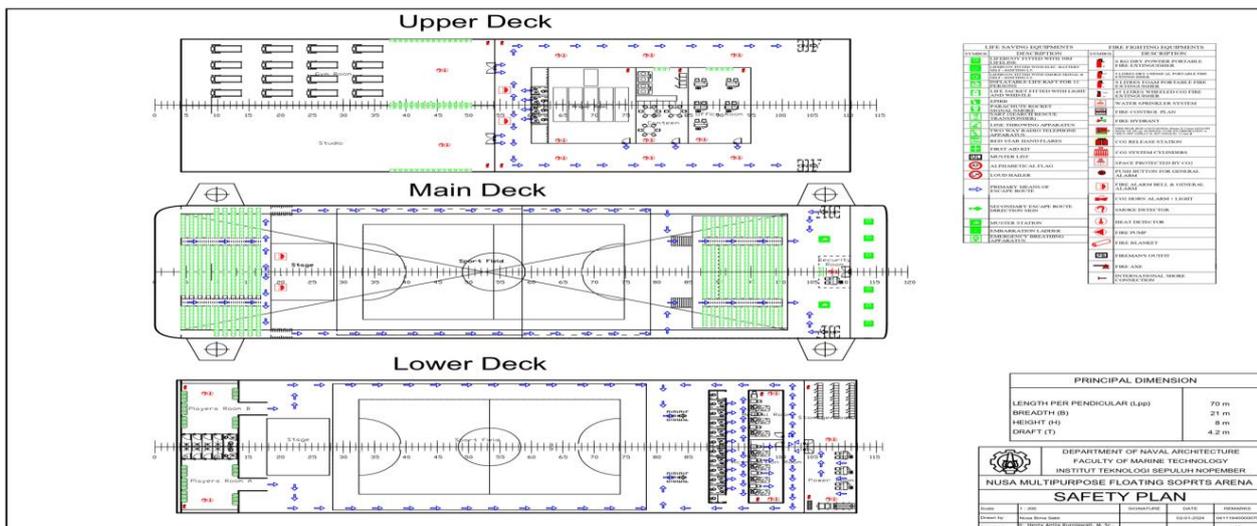
$$\begin{aligned}
 L &= 70 \text{ m} & V_s &= 0 \text{ Knot} \\
 B &= 21 \text{ m} & V_s &= 0 \text{ m/s} \\
 H &= 8 \text{ m} & \rho &= 1 \text{ ton/m}^3 \\
 T &= 4.2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

T. *Konfigurasi Mooring System*

Konfigurasi *mooring system* yang digunakan pada *floating restaurant* adalah *spud mooring* dengan perencanaan *spud* di *floating restaurant* berjumlah 4 titik dengan masing-masing 2 titik untuk haluan dan 2 titik untuk buritan kapal dengan panjang masing-masing *spud legs* sebesar 20 m dan berat per kaki sebesar 43.75 ton.



Gambar 7. Lines plan.



Gambar 10 Safety plan.

U. Desain Lines Plan

Pembuatan *Lines Plan* merupakan salah satu tahap dalam proses desain kapal yang berfungsi menunjukkan bentuk lambung kapal. Desain *Lines Plan* terdiri dari 20 station, 12 garis *waterlines*, dan 9 garis *buttock lines*. berdasarkan pada analisis teknis yang telah dilakukan. Gambar *Lines Plan* dapat dilihat di Gambar 7.

V. Desain General Arrangement

Pembuatan desain *General Arrangement* mengacu pada bentuk *Lines Plan* yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan bantuan *software* AutoCAD. Desain *General Arrangement* pada *floating structure* terbagi menjadi 6 perspektif yang berbeda, yaitu *Front view*, *Side view*, *Upper deck*, *Main Deck*, *Lower Deck*, dan *Double Bottom*.. Gambar *General Arrangement* dapat dilihat di Gambar 8 dan Gambar 9.

W. Desain Safety Plan

Desain *Safety Plan* bertujuan untuk merencanakan keselamatan pengunjung dan *crew* kapal ketika kapal dalam

kondisi bahaya. Dengan total jumlah pengunjung dan *staff* gelanggang olahraga terapung serbaguna sebanyak 720 orang, maka diperlukan perencanaan keselamatan. *Safety Plan* gelanggang olahraga terapung serbaguna dapat dilihat di Gambar 10.

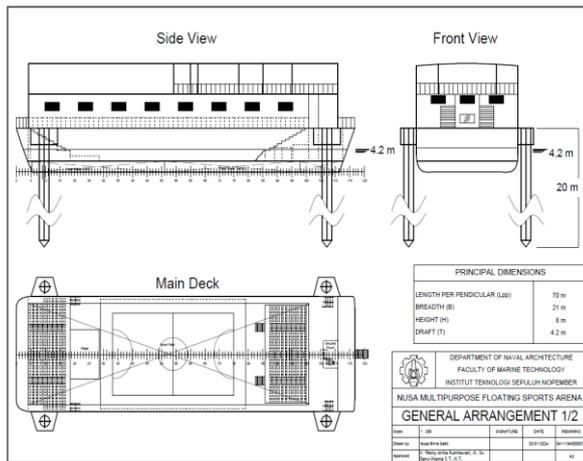
X. Desain 3D Model

Dimensi 3 dimensi (3D) bertujuan untuk memberikan visualisasi dari desain gelanggang olahraga terapung serbaguna. Pembuatan desain 3D dibuat berdasarkan desain *General Arrangements* yang telah dibuat. Gambar 3D model dapat dilihat di Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

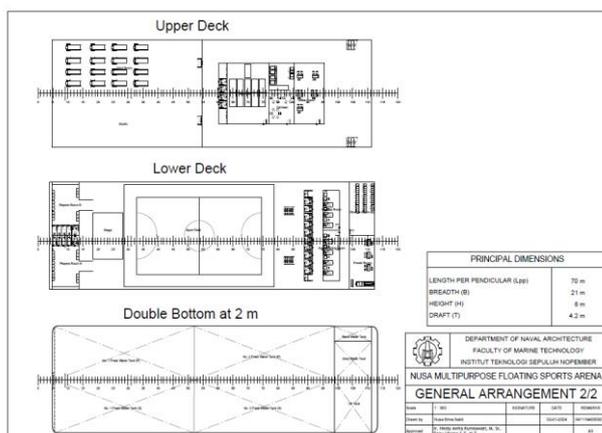
V. ANALISIS EKONOMIS

A. Biaya Pembangunan

Dalam biaya pembangunan awal, terbagi menjadi 5 komponen utama yaitu biaya pelat dan konstruksi, biaya *equipment* dan *outfitting*, biaya kelistrikan, biaya untuk pembayaran pekerja pembangunan kapal serta biaya untuk dermaga jetty. Analisis ekonomis yang dilakukan koreksi keadaan ekonomi yang terdiri dari keuntungan galangan,



Gambar 8 General arrangement 1/2.



Gambar 9 General arrangement 2/2.

biaya pengaruh inflasi dan pajak pemerintah. Sehingga total biaya pembangunan gelanggang olahraga terapung serbaguna sebesar Rp 35,845,306,312.

**B. Biaya Operasional**

Untuk dapat memenuhi biaya pembangunan kapal, maka dilakukan peminjaman uang kepada bank. Bank yang dipilih untuk peminjaman adalah Bank Mandiri. Selain itu, pada kapal juga terdapat biaya untuk operasional kapal seperti *maintenance cost*, *insurance cost*, gaji *crew*, biaya kelistrikan, dan *fresh water*. Biaya operasional selama setahun sebesar Rp 6,802,518,424.

**C. Skema Penyewaan**

Gelanggang olahraga terapung memiliki dua skema penyewaan yaitu sistem sewa per jam dan sewa harian. Gelanggang olahraga terapung dapat disewa untuk berbagai acara. Setiap acara memiliki tarif sewa yang sama mengikuti tarif yang sudah ditentukan, baik untuk kegiatan olahraga maupun non-olahraga. Pertimbangan penentuan tarif pada gelanggang olahraga terapung serbaguna dilakukan berdasarkan biaya penyewaan fasilitas olahraga yang sudah ada dengan tetap memaksimalkan *revenue*.

**D. Net Present Value (NPV)**

*Net Present Value* (NPV) adalah nilai bersih dari selisih arus kas (*cashflow*) masuk dan arus kas keluar yang telah dipotong dengan tingkat diskonto tertentu selama umur investasi yaitu umur ekonomis yang telah ditentukan sebesar

20 tahun. Dalam menentukan investasi layak atau tidak dapat dilihat dari nilai NPV. NPV bernilai positif menunjukkan *floating structure* mampu membuat nilai dalam kegiatan operasinya setelah dibangun sehingga investasi ini layak untuk dilakukan. NPV yang didapatkan sebesar Rp 35,999,957,054.

**E. Internal Rate of Return (IRR)**

*Internal Rate of Return* merupakan tingkat pengembalian di mana nilai NPV suatu kegiatan investasi bernilai nol [9]. Investasi layak dilakukan apabila nilai IRR lebih besar daripada tingkat diskonto yang digunakan pada perhitungan NPV. IRR yang didapatkan sebesar 25%.

**F. Payback Period**

*Payback Period* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan biaya investasi. Secara sederhananya, *payback period* adalah lamanya waktu suatu investasi untuk mencapai titik balik modal atau *break-even point*. *Payback period* pada gelanggang olahraga terapung serbaguna adalah 4 Tahun 6 Bulan.

**VI. KESIMPULAN**

Pada penelitian ini telah dilakukan perhitungan teknis dan ekonomis sehingga diperoleh kesimpulan sebagai berikut: *Payload* gelanggang olahraga terapung serbaguna yang didapatkan adalah 2196.82 m<sup>2</sup> untuk 720 orang. Gelanggang olahraga terapung serbaguna buka setiap hari dan disewakan dengan skema per jam dan sewa harian. Waktu operasional gelanggang olahraga terapung serbaguna adalah 15 jam yang dimulai dari jam 07.00 WIB sampai jam 22.00 WIB Ukuran utama akhir yang diperoleh dari gelanggang olahraga terapung serbaguna adalah yaitu: Loa = 70 m; B = 21 m; H = 8 m; T = 4.2 m. Gelanggang olahraga terapung serbaguna telah memenuhi persyaratan *freeboard*, *trim*, stabilitas setelah dilakukan perhitungan teknis. *Lines Plan*, *General Arrangement*, 3 Dimensi, serta *Safety Plan* telah dibuat sesuai dengan ketentuan. *Garbage Management Plan* menggunakan *garbage container* dan *Sewage Management Plan* menggunakan *Integrated MBR System for Wastewater Treatment Plant*. Konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *spud mooring*. Biaya pembangunan *gelanggang olahraga terapung serbaguna* sebesar Rp 35,845,306,312, biaya operasional Rp 6,802,518,424 dengan estimasi terjadinya *Payback Period* selama 4 Tahun 6 Bulan, nilai NPV sebesar Rp 35,999,957,054, serta nilai IRR sebesar 25%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] F. Pratama, "Pusat budaya Palembang di 13 Ilir, Sumatera Selatan," *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, vol. 3, no. 2, p. 1761, Feb. 2022, doi: 10.24912/stupa.v3i2.12383.
- [2] B. S. Pane, "Peranan olahraga dalam meningkatkan kesehatan," *Jurnal pengabdian kepada masyarakat*, vol. 21, no. 79, pp. 1-4, 2015.
- [3] Badan Pusat Statistika Kota Palembang, *Letak Geografis dan Batas Wilayah Kota Palembang*. Palembang: Badan Pusat Statistika Kota Palembang, 2019.
- [4] J. H. Sudibyo, "Desain Gelanggang Olahraga Terapung Untuk Provinsi Kalimantan Timur," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Surabaya, 2020.
- [5] I. Gusti Ngurah Anom Gunawan, N. Syurianis, and P. Studi Arsitektur, "Penataan gedung serbaguna sebagai bagian ruang publik

- melalui konsep arsitektur analogi (studi kasus: Kampung Tua Tiangwanggang, Batam, Indonesia),” *Sigma Teknika*, vol. 5, no. 2, pp. 398–412, 2012, [Online]. Available: [https://3dwarehouse.sketchup.com/model/36186992-2d22-Sidiq syafrudhin, S. Rukayah, and B. Noor Prabowo](https://3dwarehouse.sketchup.com/model/36186992-2d22-Sidiq%20syafrudhin,S.%20Rukayah,and%20B.%20Noor%20Prabowo), “Gedung Pertunjukan Seni di Yogyakarta Dengan Penekanan Desain,” Universitas Diponegoro, Semarang, 2016.
- [6] S. W. Satoto, “Perancangan lambung kapal tanpa awak sebagai alat bantu survei di Kepulauan Riau,” *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, vol. 16, no. 1, pp. 9–15, Apr. 2019, doi: 10.14710/kapal.v16i1.21917.

