PPNS POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

TUGAS AKHIR (606405A)

PERANCANGAN KAPAL RESTORAN TERAPUNG KATAMARAN UNTUK MENUNJANG PARIWISATA DI SUNGAI SIAK PEKANBARU

MUHAMAD ARIEF FADILLAH
NRP. 0120040051

DOSEN PEMBIMBING:
M. RIZAL FAHMI, S.T., M.T.
NANDA DWI WURYANINGRUM, S.T., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK PERANCANGAN DAN KONSTRUKSI KAPAL
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN KAPAL
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA
2026

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR (606405A)

PERANCANGAN KAPAL RESTORAN TERAPUNG KATAMARAN UNTUK MENUNJANG PARIWISATA DI SUNGAI SIAK PEKANBARU

MUHAMAD ARIEF FADILLAH
NRP. 0120040051

DOSEN PEMBIMBING:
M. RIZAL FAHMI, S.T., M.T.
NANDA DWI WURYANINGRUM, S.T., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK PERANCANGAN DAN KONSTRUKSI KAPAL
JURUSAN TEKNIK BANGUNAN KAPAL
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA
2026

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PERANCANGAN KAPAL RESTORAN TERAPUNG KATAMARAN UNTUK MENUNJANG PARIWISATA DI SUNGAI SIAK PEKANBARU

Di Susun Oleh :
Muhamad Arief Fadillah
NRP. 0120040051

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal
Jurusan Teknik Bangunan Kapal

POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

Disetujui oleh Tim penguji Tugas Akhir Tanggal Ujian : 09 Juli 2026
Periode Wisuda : Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Penguji	**NIDN /NUPTK**	**Tanda Tangan**
1. Aang Wahidin, S.T., M.T.	(0012087205)	(.....)
2. M. Rizal Fahmi, S.T., M.T	(0006069105)	(.....)
3. Moh. Saiful Rahman H, S.Pi., M.Si	(0043775676130223)	(.....)
4. Santi Febrianti, S.Pi., M.Si.	(6538777678230112)	(.....)
Dosen Pembimbing	**NIDN /NUPTK**	**Tanda Tangan**
1. M. Rizal Fahmi, S.T., M.T.	(0006069105)	(.....)
2. Nanda Dwi Wuryaningrum, S.T.,M.T	(3535774675230212)	(.....)

Menyetujui,
Ketua Jurusan,

Ir. Priambodo Nur A.N., S.T., M.T., Ph.D
NIP. 198103242014041001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,

Ir. Agung Prasetyo Utomo, S.Pd., M.T
NIP. 198810142019031006

Dipindai dengan CamScanner

Halaman ini sengaja dikosongkan

PPNS	**PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**	No. : F.WD I. 021 Date : 3 Nopember 2015 Rev. : 01 Page : 1 dari 1

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Arief Fadillah

NRP. : 0120040051

Jurusan/Prodi : Teknik Bangunan Kapal / D4 Teknik Perancangan dan Konstrksi Kapal

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Tugas Akhir yang akan saya kerjakan dengan judul :

"PERANCANGAN KAPAL RESTORAN TERAPUNG KATAMARAN UNTUK MENUNJANG PARIWISATA DI SUNGAI SIAK PEKANBARU"

Adalah **benar karya saya sendiri** dan **bukan plagiat dari karya orang lain.**

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah tersebut, maka saya bersedia menerima **sanksi** sesuai ketentuan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab.

Surabaya, 08 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

(Muhamad Arief Fadillah)
NRP. 0120040051

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat, kuasa dan anugerahnya-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang diberi judul **PERANCANGAN KAPAL RESTORAN TERAPUNG KATAMARAN UNTUK MENUNJANG PARIWISATA DI SUNGAI SIAK PEKANBARU.**

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Studi Diploma IV Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

Perjalanan panjang telah penulis hadapi dalam penyusunan Tugas Akhir ini sampai berhasil diselesaikan tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyak nya kepada :

1. Bapak Rachmad Tri Soelistijono, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
2. Bapak Priyambodo Nur A, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Bangunan Kapal di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
3. Bapak Budianto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya tahun 2024 merangkap sebagai dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu serta pikiran sehingga memberikan masukan dalam membimbing penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Agung, S.T., M.T. Selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal 2024 dan selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya tahun 2025
5. Bapak Izzul Fikri, S.T., M.T. Selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

6. Bapak M. Rizal Fahmi, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing II dan dosen pembimbing I yang selalu sabar dan bersedia meluangkan waktu serta pikiran sehingga memberikan masukan dalam membimbing penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Nanda Dwi Wuryaningrum, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang selalu sabar dan bersedia meluangkan waktu serta pikiran sehingga memberikan masukan dalam membimbing penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Para Dosen Penguji dan segenap dosen pengajar, kepala bengkel, kepala lab Jurusan Teknik Bangunan Kapal, dan seluruh dosen dan karyawan Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
9. Kedua orang tua tercinta, dan seluruh anggota keluarga yang tak terputus dalam mendoakan, memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materil kepada penulis demi kesuksesan penulis.
10. Teman-teman DC baik yang se Angkatan maupun adik-adik kelas yang selama ini, saling mendukung, memberikan informasi dan mendoakan untuk kesuksesan Bersama, tidak lupa juga kepada seluruh teman-teman mahasiswa PPNS lainya.
11. Para Alumni Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal yang membantu dalam bidang akademik maupun non-akademik, dan membagi pengalaman serta metode-metode terbaru dalam pengembangan ilmu desain kapal, juga memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Rasa hormat dan terima kasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doa nya semoga Tuhan memberkati segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Surabaya, 08 Juli 2026

Muhamad Arief Fadillah
NRP. 0120040051

PERANCANGAN KAPAL RESTORAN TERAPUNG KATAMARAN UNTUK MENUNJANG PARIWISATA DI SUNGAI SIAK PEKANBARU

Muhamad Arief Fadillah

ABSTRAK

Sungai Siak merupakan sungai yang menjadi awal mula perkembangan kota Pekanbaru dan menjadi salah satu icon Kota Pekanbaru, dalam perkembangannya Sungai Siak memiliki potensi wisata yang dapat dikembangkan untuk wisata air, salah satunya adalah kapal restoran terapung dengan nama Quantung Cruise. Tetapi Restoran terapung yang berkonsep kapal wisata Quantung Cruise tersebut terbalik dan tenggelam di pinggiran dermaga pada Sabtu 5 Mei 2021. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempertahankan tetap adanya wisata air tersebut maka di perlukan evaluasi bagaimana *design Linesplan* dan *General Arrangement* nya, perhitungan stabilistas kapal, bagaimana *design* ekterior dan interiornya serta berapa estimasi biaya reproduksi kapal dengan *design* tersebut. Adapun metodologi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah adalah metodologi perancangan dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, *design* rancangan umum, stabilitas dan interior serta exterior kapal terapung, sehingga dapat diwujudkan *design* sebuah kapal restoran terapung yang terjamin tingkat keamnan dan keselamatan nya. Hasil dari penelitian ini berupa *design* kapal yang terbuat dari bahan RFP, berkapasitas 4 orang *Crew* dan 46 penumpang, kapal ini berdimensi panjang 20 m, dan jarak perjalanan 6,41 km dengan kecepatan 8-20 *Knots*.

Kata Kunci : *Design, Exterior, Interior, Pariwisata, dan Perencanaan*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DESIGN OF A FLOATING CATAMARAN RESTAURANT SHIP TO SUPPORT TOURISM ON THE SIAK RIVER, PEKANBARU

Muhamad Arief Fadillah

ABSTRACT

The Siak River, the river that marked the beginning of Pekanbaru's development and has become one of its icons. Over time, the Siak River has potential for water tourism, including the development of a floating restaurant called the Quantung Cruise. However, the floating restaurant, based on the Quantung Cruise concept, capsized and sank off the pier on Saturday, May 5, 2021. The purpose of this research is to maintain this water tourism destination. Therefore, an evaluation of the linesplan and general arrangement design, calculations, exterior and interior designs, and estimated costs for reproducing a vessel with this design are necessary. The methodology used in compiling this final project is a design methodology starting from problem identification, data collection, general design, , interior, and exterior design of the floating vessel. This will allow for the design of a floating restaurant with guaranteed safety and security. The results of this research is a ship design of RFP materials, with a capacity of 4 crew and 46 passengers, this ship has a length of 20 m, and a travel distance of 6,41 km with a speed of 8 to 20 knots.

Keywords : *Design, Exterior, Interior, Planning, and Tourism.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **ix**
ABSTRACT ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvii**
DAFTAR TABEL ..... **xix**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Pekanbaru 7
2.1.1 Sungai Siak 8
2.1.2 Potensi Wisata Sungai Siak 9
2.3 Kapal Restoran Terapung 9
2.4 Perancangan Kapal 10
2.4.1 *Concept Design* 11
2.4.2 *Preliminary Design* 11
2.4.3 *Contract Design* 12
2.4.4 *Detail Design* 12
2.5 Lambung Kapal 12
2.6 Kapal Katamaran 13
2.7 *Owner Requirement* 13
2.8 Ukuran Utama Kapal 14
2.9 Rencana Garis 16

2.9.1 Kurva *Hidrostatik* 17
2.9.2 Kurva *Bonjean* 18
2.10 Rancangan Umum 18
2.11 Scantling Kapal 19
2.12 Hambatan Kapal 20
2.13 Stabilitas 20
2.14 Interior Kapal 22
2.14.1 Elemen Dasar Interior 23
2.14.2 Prinsip Desain Interior 24
2.15 Penelitian Terdahulu 25
BAB 3 METODOLOGI 27
3.1 Diagram Alir 27
3.2 Identifikasi Masalah 29
3.3 Pengumpulan Data 29
3.4 Studi Literatur 29
3.5 Penentuan *Design Requirement* 29
3.5.1 Penentuan Desain Kapal 30
3.5.2 Penentuan Desain Interior dan Eksterior 30
3.6 Penentuan Ukuran Utama Kapal 30
3.7 Merencanakan *Lines Plan* 30
3.8 Merancang Rancangan Umum 30
3.9 Perhitungan Konstruksi, Berat, dan Titik Berat Kapal 30
3.10 Analisa Stabilitas Kapal 31
3.11 Merancang Interior Kapal 31
3.12 Pemodelan 3D Kapal 31
3.13 Pembuatan Maket 31
3.14 Perhitungan Biaya Produksi 31
3.15 Kesimpulan dan Saran 31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 33
4.1 Gambaran Umum 33
4.1.1 Karakteristik Perencanaan Kapal Pariwisata Sungai Siak Pekanbaru 33
4.1.2 *General Requirement* 34
4.1.3 Data Kapal Pembanding 34

4.2 Penentuan Ukuran Utama Kapal 38
4.3 Pemilihan Bentuk *Design* Hull Kapal.....42
4.4 *Lines Plan* Kapal Restoran 43
4.5 Pemodelan Lambung Kapal.....45
4.6 Rencana Umum Kapal Restoran.....46
4.7 Perhitungan Hambatan Kapal dan Daya Mesin.....47
4.8 Konstruksi Kapal Restoran.....50
4.8.1Bottom Shell Planting.....*50*
4.8.2Deck Laminates *51*
4.8.3Bulkhead Laminates.....*51*
4.8.4Frame.....*53*
4.8.5Superstructure.....*58*
4.9 Berat Kapal Restoran.....60
4.9.1 Berat Laminasi 61
4.9.2 Berat Mesin, Peralatan dan Perlengkapan Kapal 64
4.10 Perhitungan Titik Berat Kapal 65
4.10.1 Menghitung Berat LWT 65
4.10.2 Menghitung Berat DWT 65
4.11 Perhitungan *Displacement* Kapal.....75
4.11.1 Data Perencanaan Model Kapal Berdasarkan *Software Maxsurf*.....75
4.11.2 *Displacement* Kapal dari Perhitungan Berat Kapal 76
4.11.3 Koreksi Dsplacement Kapal Hasil Model dengan Hasil Perhitungan 78
4.11.4 Menghitung *Design* Requerement posisi Lcb.....78
4.12 Analisis Stabilitas Kapal.....79
4.12.1 Analisis Stabilitas Kondisi tanki 100% + Pengunjung 100%.....*80*
4.12.2 Analisis Stabilitas Kondisi tanki 10% + Pengunjung 100%.....*82*
4.12.3 Analisis Sttabilitas 100% Tanki dan 0% Pengunjung.....*84*
4.12.4 Analisis Sttabilitas 10% Tanki dan 0% Pengunjung.....*85*
4.12.5 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di AP *87*
4.12.6 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di FP *89*
4.12.7 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di Portside.....*91*
4.12.8 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di Starboard..*92*
4.13 Pengoperasian Kapal 94

4.13.1 Data kedalaman Pelabuhan 94
4.13.2 Simulasi saat Bersandar di Jetty 94
4.13.3 Simulasi Posisi Sandar Kapal di Pelabuhan 95
4.13.4. Konsep Operasional Restoran 97
4.14 3D Model Kapal Restoran 97
4.15 Estimasi Biaya Produksi Kapal Restoran 101
4.15.1 Estimasi Biay*a Laminasi* 101
4.15.2 Estimasi Biaya *Equipment* Kapa*l* 102
BAB V PENUTUP 107
5.1. Kesimpulan 107
5.2. Saran 108
DAFTAR PUSTAKA 109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rute Pelayaran Kapal Quantung Cruise 2
Gambar 1.2 Quantung Cruise Terbalik 3
Gambar 2.1 Kota Pekanbaru 7
Gambar 2.2 Sungai Siak 8
Gambar 2.3 Citra Satelit Sungai Siak Pekanbaru 8
Gambar 2.4 Kapal Restoran Terapung 10
Gambar 2.5 Spiral Design 11
Gambar 2.6 Proyeksi Gambar Garis Rencana 16
Gambar 2.7 Kurva Hidrostatik 18
Gambar 2.8 Kurva Bonjean 18
Gambar 2.9 Rencana Umum 19
Gambar 2.10 Stabilitas Positif 21
Gambar 2.11 Stabilitas Netral…….. .....……22
Gambar 2.12 Stabilitas Negatif 22
Gambar 3.1 Diagram Alir 28
Gambar 4.1 Rute Pelayaran 34
Gambar 4.2 Kapal Pembanding *Confiden* 1..... 36
Gambar 4.3 Kapal Pembanding *Wavelength* 36
Gambar 4.4 Kapal Pembanding DS19 36
Gambar 4.5 Kapal Pembanding *Nautic Africa* 20m *Catamaran* 37
Gambar 4.6 Kapal Pembanding *Grandsea* AL-2000 37
Gambar 4.7 Kapal Pembanding Leicon CTV9 37
Gambar 4.8 LOA dengan *Passanger* 38
Gambar 4.9 LOA dengan B 39
Gambar 4.10 LOA dengan H 39
Gambar 4.11 LOA dengan T 40
Gambar 4.12 *Type design hull* kapal 43
Gambar 4.13 *Lines Plan (Body Plan)* 43
Gambar 4.14 *Lines Plan (Sheer Plan & Half Breadth Plan)* 44

Gambar 4.15 Pemodelan Lambung Kapal 45
Gambar 4.16 Rencana Umum Kapal Restoran 46
Gambar 4.17 Center Of Gravity 66
Gambar 4.18 Grafik *Loadcase* 1 82
Gambar 4.19 Grafik *Loadcase* 2 84
Gambar 4.20 Grafik *Loadcase* 3 85
Gambar 4.21 Grafik *Loadcase* 4 87
Gambar 4.22 Grafik *Loadcase* 5.. 89
Gambar 4.23 Grafik *Loadcase* 6 90
Gambar 4.24 Grafik *Loadcase* 7 92
Gambar 4.25 Grafik *Loadcase* 8 94
Gambar 4.26 Pelabuhan Penumpang Sungai Duku.....95
Gambar 4.27 Pelabuhan Penumpang Sungai Duku.....96
Gambar 4.28 Gambar Exterior 98
Gambar 4.29 Gambar Exterior 98
Gambar 4.30 Gambar Exterior 99
Gambar 4.31 Gambar Exterior 99
Gambar 4.32 Gambar Maket 99
Gambar 4.33 Gambar Interior 100
Gambar 4.34 Gambar Interior 100
Gambar 4.35 Gambar Interior 101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu 25
Tabel 4.1 Kapal Pembanding 35
Tabel 4.2 Data Ukuran Utama Kapal 41
Tabel 4.3 Data Rasio Ukuran Utama Kapal 41
Tabel 4.4 Hasil Resistance dan HP Kapal 48
Tabel 4.5 Spesifikasi Mesin Yamaha F200 V6 49
Tabel 4.6 Rekap Perhitungan *Scantling* 60
Tabel 4.7 Perhitungan Berat Laminasi Kapal 61
Tabel 4.8 Perhitungan Berat Mesin, Peralatan dan Perlengkapan Kapal 64
Tabel 4.9 Perhitungan Berat LWT Laminasi 66
Tabel 4.10 Perhitungan Berat Mesin dan Peralatan 70
Tabel 4.11 Perhitungan Berat DWT Kapal 74
Tabel 4.12 *Output* Data *Sofware Maxruf* 76
Tabel 4.13 Titik Berat *Displacement* Kapal 77
Tabel 4.14 *Loadcase* Kapal Restoran 80
Tabel 4.15 Analisis 100% Tangki + Pengunjung 100% 81
Tabel 4.16 Analisis 10% Tangki + Pengunjung 100% 83
Tabel 4.17 Analisis 100% Tangki + Pengunjung 0% 84
Tabel 4.18 Analisis 10% Tangki + Pengunjung 0% 86
Tabel 4.19 Analisis 100% Tangki + Pengunjung terpusat di AP 88
Tabel 4.20 Analisis 100% Tangki + Pengunjung terpusat di FP 89
Tabel 4.21 Analisis 100% Tangki + Pengunjung terpusat di Porside 91
Tabel 4.22 Analisis 100% Tangki + Pengunjung terpusat di Starboard 92
Tabel 4.23 Estimasi Biaya Laminasi 101
Tabel 4.24 Estimasi Biaya Equipment 102

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekanbaru merupakan salah satu kota yang memiliki pertumbuhan ekonomi yang pesat terutama di sektor industri. Sektor industri merupakan sektor penting untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di Kota Pekanbaru, yang salah satunya adalah sektor industri pariwisata. Kota Pekanbaru mempunyai potensi, budaya dan aset berharga serta keunikan tersendiri yang perlu dikembangkan, dikelola dan dipromosikan untuk menarik wisatawan. Jumlah wisatawan dengan tujuan Pekanbaru sesuai data statistik pada tahun 2024, jumlah kunjungan wisatawan domestik mencapai 2.056.179 orang, sementara wisatawan mancanegara mencapai 31.512 orang (Rakhmat, 2024). Banyak daerah di Pekanbaru yang memiliki potensi tempat wisata yang dapat mendukung industri pariwisata di Pekanbaru, dan salah satunya adalah Sungai Siak.

Sungai Siak yang kedalamannya mencapai 18 m serta lebar sungai antara 100 – 150 m dan panjang mencapai 527 km di mana sekitar 300 km sungai dapat dilayari (Olivia, 2024). Selama ini Sungai Siak masih digunakan sebagai jalur transportasi air yang menghubungkan wilayah aliran Sungai Siak yaitu Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Kampar, Kota Pekanbaru, Kabupaten Bengkalis, dan Kabupaten Siak Sri Indrapura. Dalam perkembangannya Sungai Siak menjadi tempat yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi tempat wisata buatan. Konsep kota tepi perairan, yaitu pengembangan kawasan tepi air seperti pantai, sungai, dan danau, dapat digunakan di tepi Sungai Siak. Sebagai contoh adanya restoran melayu tepi Sungai Siak (Daniswari, 2022).

Selain hanya di tepi sungai, sungai siak juga dapat dimanfaatkan untuk wisata air salah satunya adalah kapal restoran terapung. Konsep kapal restoran terapung di tepi Sungai Siak di daerah Pekanbaru ini sudah pernah diterapkan sebelumnya dengan nama Quantung Cruise. Kapal Quantung Cruise adalah kapal wisata restoran terapung yang bertema Melayu-Riau yang dapat memperkenalkan budaya kepada pengunjung dan masyarakat. Dengan desain kapal yang bertemakan

Melayu-Riau, menghidangkan makanan khas Melayu-Riau, mengadakan live music lagu-lagu Melayu serta cerita seputar sejarah Sungai Siak membuat kapal ini cocok menjadi wadah untuk memperkenalkan budaya dan sejarah ke masyarakat. Kapal ini juga memiliki kapasitas 75 orang dan 10 orang kru termasuk 4 anak buah kapal (Tanjung, 2020).

Wisatawan dapat menikmati keindahan yang dapat ditawarkan sepanjang Sungai Siak Pekanbaru. Quantung Cruise memiliki dua rute, rute pertama dimulai dari Rumah Tuan Kadi menuju Masjid Raya Provinsi Riau dan yang kedua, rute Rumah Tuan Kadi menuju klenteng Dewi Samudra. Pemandangan di sepanjang tepi sungai ini terdapat berbagai pabrik, termasuk pabrik kelapa sawit, pabrik pengolahan kayu, dan pabrik kertas. Beberapa jembatan besar telah dibangun untuk melintasi sungai ini, seperti Jembatan Siak I, Jembatan Siak II, Jembatan Siak III, dan Jembatan Siak IV. Jembatan Siak IV ini juga sering disebut sebagai Jembatan Leighton, yang diambil dari nama perusahaan yang membangunnya.

Gambar 1.1 Rute Pelayaran Kapal Quantung Cruise
(Sumber : googleearth.com, 2025)

Quantung Cruise diyakini memberikan peluang dan potensi untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar untuk memperoleh penghasilan tambahan, yakni peluang bagi pelaku ekonomi kreatif memasarkan produk kerajinan berupa aneka suvenir, usaha makanan atau kuliner dan lainnya (Putri & Frislidia, 2020). Tetapi Kapal Restoran Terapung *Quantung Cruise* yang beroperasi di Sungai Siak, Pekanbaru tenggelam di pinggiran dermaga, Sabtu 5 Mei 2021.

Tenggelamnya kapal ini diakibatkan oleh faktor pasang surut air Sungai Siak dan kesalahan operasional saat bersandar di dermaga (Faizin, 2021).

Gambar 1.2 Quantung Cruise Terbalik
(Sumber : Riauaktual.com, 2021)

Dari uraian di atas, diketahui bahwa konsep wisata kapal restoran terapung di Sungai Siak Pekanbaru ini sudah terbukti memiliki potensi besar dalam menunjang sektor pariwisata di Kota Pekanbaru. Tetapi sangat disayangkan, wisata kapal restoran terapung di Sungai Siak Pekanbaru ini tenggelam. Dengan adanya permasalahan tersebut penulis akan mengangkat judul "Perancangan Kapal Restoran Terapung Katamaran untuk Menunjang Pariwisata di Sungai Siak Pekanbaru". Dalam tugas akhir ini, penulis akan merancang desain awal kapal untuk sarana wisata di Kota Pekanbaru, desain lambung katamaran yang sesuai dengan karakteristik perairan Sungai Siak yang memiliki aliran sungai yang bermuara ke laut. Katamaran menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan dengan kapal monohull. Misalnya, katamaran memiliki tahanan gesekan yang lebih kecil pada lebar yang sama, sehingga dengan tenaga dorong yang setara, kecepatannya relatif lebih tinggi. Geladak katamaran juga memiliki ukuran yang lebih luas dibandingkan dengan kapal monohull, serta memiliki volume benaman dan luas permukaan basah yang lebih kecil. Memiliki stabilitas yang lebih baik karena memiliki dua lambung, sehingga tahanannya lebih kecil dan biaya

operasionalnya lebih rendah. Selain itu, karena kapasitas ruang katamaran yang besar memungkinkan untuk mengangkut banyak wisatawan dalam satu perjalanan.

Oleh karena itu, diharapkan bahwa kapal wisata katamaran ini dapat menjadi sarana pariwisata yang ideal untuk mendukung pengembangan pariwisata berkelanjutan di Pekanbaru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam literatur ini adalah:

1. Bagaimana desain Linesplan dan *General Arrangement* dari kapal yang sesuai dengan kebutuhan di Sungai Siak Pekanbaru?
2. Bagaimanakah perhitungan stabilitas kapal restoran terapung yang akan di desain?
3. Bagaimanakah desain interior dan eksterior kapal restoran terapung agar dapat menarik wisatawan?
4. Berapa estimasi biaya produksi kapal restoran terapung ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dibahas dalam literatur ini adalah:

1. Untuk mengetahui desain *Linesplan* dan *General Arrangement* kapal restoran terapung yang sesuai untuk perairan Sungai Siak Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui hasil perhitungan stabilitas kapal restoran terapung yang akan di desain.
3. Untuk menghasilkan desain interior dan eksterior kapal restoran terapung yang dapat menarik minat wisatawan.
4. Mengetahui besaran biaya produksi kapal restoran terapung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang disajikan oleh Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pariwisata di Pekanbaru.
2. Dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam memilih konsep desain kapal wisata.

3. Dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Desain yang dibuat hanya sebatas *conceptual design.*
2. Desain hanya berlaku dan diaplikasikan di perairan Sungai Siak Pekanbaru.
3. Proses desain interior tidak termasuk analisa sirkulasi udara dan pencahayaan.

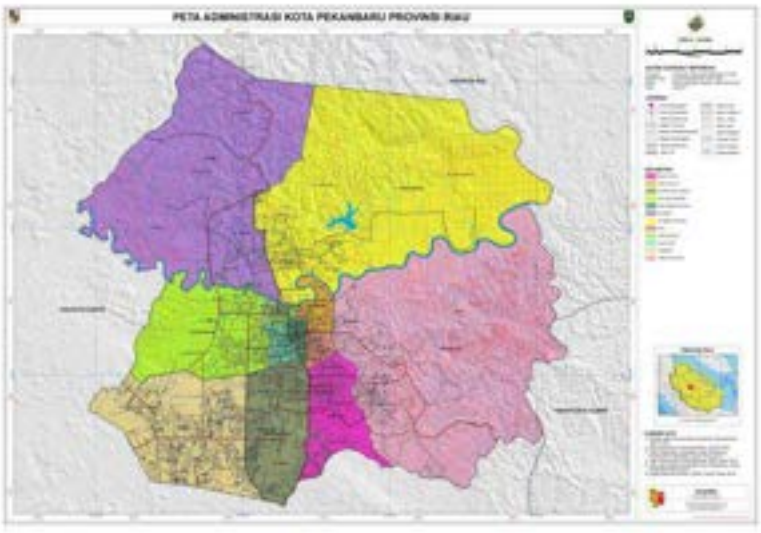
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pekanbaru

Pekanbaru adalah ibukota Provinsi Riau, hal ini yang menjadikan Pekanbaru sebagai pusat Pemerintahan dan pusat perekonomian provinsi Riau. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 72 Tahun 2019 tanggal 8 Oktober 2019 Provinsi Riau memiliki luas area sebesar 87.023,66 km2. Menurut Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil) jumlah penduduk Riau pada pertengahan tahun 2024 adalah sebesar 6,86 juta jiwa yang tersebar di kabupaten dan kota dengan kota Pekanbaru yang berpenduduk terbesar yaitu 1,12 juta jiwa.

Secara geografis kota Pekanbaru memiliki posisi strategis karena berada pada jalur Lintas Sumatera. Sehingga membuat Pekanbaru terhubung dengan kota-kota besar lain di pulau Sumatera seperti Padang, Medan, dan Jambi. Selain berada di jalur Lintas Sumatera, Pekanbaru juga berada tepat di tepian Sungai Siak sehingga menjadikan kota ini kota yang sangat strategis dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kota Pekanbaru
(Sumber : petatematikindo.wordpress.com, 2018)

2.1.1 Sungai Siak

Sungai Siak merupakan sungai terdalam di Indonesia. Sungai Siak terletak di Provinsi Riau. Sungai Siak melewati provinsi Kampar, Pekanbaru dan Siak. Sungai Siak adalah asal mula Kota Pekanbaru karena pada awalnya merupakan sebuah kota kecil yang bernama Payung Sekaki atau Senapelan.. Beberapa jembatan dibangun untuk melintasi Sungai Siak. Sejauh ini sudah dibangun empat jembatan di Kota Pekanbaru untuk melintasi sungai tersebut. Sungai Siak memiliki tiga anak sungai utama: Sungai Tampungkiri, Sungai Tampungkanan, dan Sungai Mandau dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan 2.3.

Gambar 2.2 Sungai Siak
(Sumber : Anggita Muslimah, 2018)

Gambar 2.3 Citra Satelit Sungai Siak Pekanbaru
(Sumber : googleearth.com, 2025)

2.1.2 Potensi Wisata Sungai Siak

Potensi wisata Sungai Siak dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu potensi objek dan non-objek. Potensi objek adalah potensi yang dapat dilihat dengan mata telanjang, berupa benda. Kota Pekanbaru memiliki potensi wisata yang menarik dengan adanya keindahan yang dapat ditawarkan sepanjang Sungai Siak Pekanbaru. Pemandangan di sepanjang tepi sungai ini terdapat berbagai pabrik, termasuk pabrik kelapa sawit, pabrik pengolahan kayu, dan pabrik kertas. Beberapa jembatan besar telah dibangun untuk melintasi sungai ini, seperti Jembatan Siak I, Jembatan *Siak II*, Jembatan *Siak III*, dan Jembatan *Siak IV*. Jembatan *Siak IV* ini juga sering disebut sebagai Jembatan *Leighton*, yang diambil dari nama perusahaan yang membangunnya.

Sedangkan potensi non-objek adalah semua potensi yang tidak berwujud sebagai benda atau pertunjukan namun mendukung pengembangan pariwisata. Potensi non objek dalam pariwisata di Kota Pekanbaru meliputi jumlah kunjungan wisatawan setiap tahunnya. Hasil dari ini dapat memprediksi perencanaan pengembangan pariwisata. Potensi wisata non objek dapat dianalisis dengan menggunakan data jumlah kunjungan wisatawan setiap tahunnya. Menurut Roni Rakhmat (2024), Pada tahun 2024, jumlah kunjungan wisatawan domestik mencapai 2.056.179 orang. Dan wisatawan mancanegara mencapai 31.512 orang.

2.3 Kapal Restoran Terapung

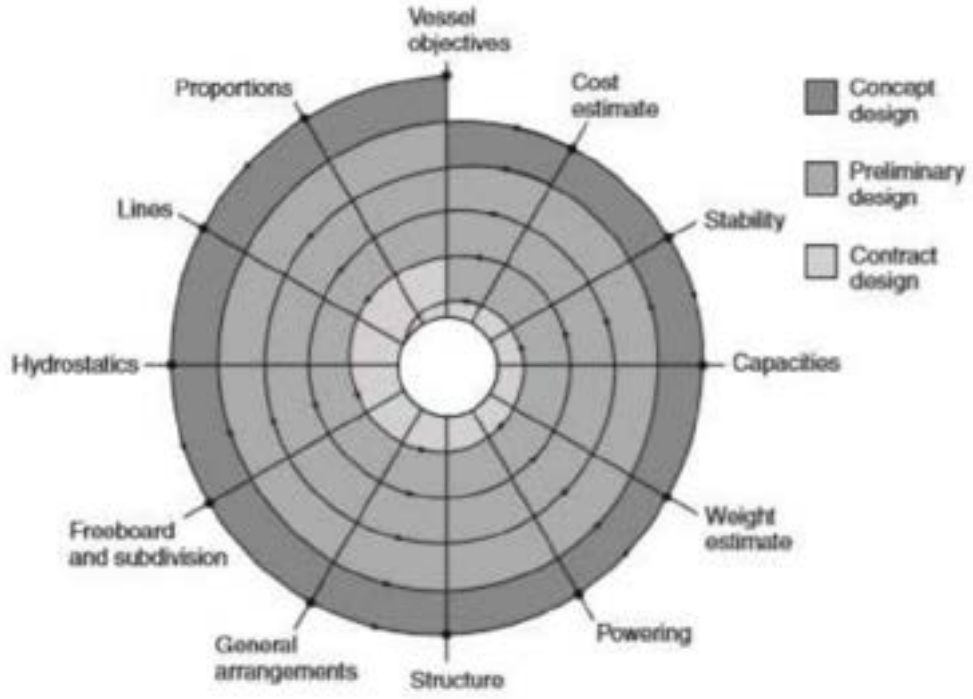
Restoran terapung merupakan restoran yang terletak di atas permukaan air danau, waduk, sungai dan pantai, di mana selain bisa menyantap makanan, pengunjung juga bisa menikmati keindahan alam dalam suasana baru.

Berfungsi sebagai tempat berlibur, ruang publik di mana pengunjung dapat menikmati tempat-tempat wisata, menikmati kuliner, dan menyegarkan pikiran bersama keluarga, teman, dan orang lain, dapat diliat pada Gambar 2.4.

Gambar 2.4 Kapal Restoran Terapung
(Sumber : tribunpekanbaruwiki.tribunnews.com, 2018)

2.4 Perancangan Kapal

Perancangan kapal (*ship design*) adalah merupakan profesi dari teknik perkapalan (*naval architecture*). Bidang lain yang termasuk perancangan kapal adalah teknik kelautan (*marine engineering*) tetapi tanggung jawab utama berada pada ahli perkapalan (*naval architect*). Pakar perkapalan dan teknik kelautan bekerja sama dalam berbagai sektor industri kelautan (Hetharia, 2019). Dalam merancang hingga membangun suatu kapal tentunya selalu melewati berbagai tahap dan proses iterasi. Konsep ini dikenal dengan istilah spiral desain yang memiliki 4 fase dan akan di tampilkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Spiral *Design*
(Sumber : *http://www.marinewiki.org/images/ship_design_spiral.Jpg)*

2.4.1 *Concept Design*

Ini adalah fase awal dari pembuatan desain kapal. Pada tahap ini, *owner* atau pemilik kapal meminta kapal dengan spesifikasi yang dia inginkan,, seperti tonase kapal, tipe kapal, kecepatan kapal, daerah pelayaran, dan jenis muatan yang nantinya akan diterjemahkan oleh desainer kapal dalam bentuk konsep Pada tahap ini, perhitungan yang di lakukan biasanya masih merupakan perhitungan umum yang berfokus hanya kepada batasan-batasan yang perlu diperhatikan secara umum, seperti keselamatan kapal, efisiensi dan ekonomi dalam pembuatan kapal.

2.4.2 *Preliminary Design*

Pada fase ini, *conceptual design* dikembangkan dengan menetapkan alternatif kombinasi yang jelas, sehingga pada akhirnya didapatkan gambaran utama kapal dan kecepatannya, begitu juga daya mesin dan daftar sementara peralatan permesinan. Selama *Preliminary design*, perancangan kapal dikembangkan untuk mendapatkan tingkatan tertentu untuk menjamin secara

teknis bahwa semua persyaratan perancangan kapal dapat terpenuhi.

2.4.3 *Contract Design*

Pada tahap ini desain yang dihasilkan lebih detail dan menyeluruh. target utama dalam desain kontrak adalah untuk menghasilkan dokumen dengan benar menggambarkan kapal yang akan dibangun. Dokumen tersebut kemudian akan menjadi berdasarkan kontrak konstruksi atau perjanjian antara pemilik kapal dan pihak galangan kapal. Dalam desain kontrak, terdapat komponen gambar kontrak dan spesifikasi kontrak meliputi : gambar tata letak, gambar struktur, struktur detail, tata letak propulsi, pemilihan mesin, pemilihan baling-baling, generator seleksi, seleksi listrik dan lain-lain. Semua bahan ini juga biasa disebut sebagai gambar rencana induk. Gambar denah utama harus diperlihatkan rincian karakteristik kapal atas permintaan pemilik kapal

2.4.4 *Detail Design*

Langkah ini merupakan langkah terakhir dalam mendesain kapal pada langkah ini, pekerjaan yang lebih detail dilakukan mulai dari gambar *key plan drawing* menjadi *production drawing* atau gambar produksi atau gambar produksi yang nantinya akan digunakan sebagai gambar panduan pembuatan kapal. Langkah ini mencakup semua rencana dan perhitungan yang diperlukan untuk pembangunan dan pengoperasian kapal. Selain itu pada tahap ini juga diberikan petunjuk pemasangan dan detail konstruksi (Fajri, 2016).

2.5 Lambung Kapal

Lambung adalah bagian utama dari kapal, perancangan lambung kapal merupakan hal penting saat proses merancang kapal. Perubahan desain lambung kapal saat mendesain akan mengubah dan mempengaruhi stabilitas kapal dan hambatan kapal yang akan mengubah kecepatan kapal yang akan berdampak terhadap faktor lain. lambung kapal memiliki prinsip dasar yaitu memindahkan air untuk melewatinya (*displacement*) atau bergerak di atas air (planing). Kapal yang berukuran besar dan memiliki rute pelayaran yang jauh dan kecepatan yang lambat menggunakan jenis lambung yang akan mendorong dan memindahkan air dengan

kombinasi dari berat dan daya dorong. Tetapi untuk kapal dengan ukuran yang lebih kecil, lambung cenderung di desain untuk *planning* atau bergerak di atas air. Lambung jenis *planning* sengaja dirancang untuk mengangkat kapal ke atas air saat kecepatan tinggi untuk meminimalisir hambatan yang akan memperlambat kapal.

2.6 Kapal Katamaran

Kapal katamaran merupakan kapal yang memiliki dua lambung badan yang dihubungkan oleh *bridging platform* atau geladak pada bagian tengahnya. Geladak atau *bridging platform* ini tidak menyentuh atau bebas dari permukaan air sehingga *deck wetness* kapal dapat dikurangi. Gabungan antara luas geladak kapal yang lebar dan berat kapal kosong yang rendah membuat kapal katamaran cocok dipakai untuk transportasi muatan pariwisata (Insel & Molland, 1992).

Profil tahanan di air tenang, lambung tipe katamaran lebih besar dibandingkan dengan kapal *monohull*. Tahanan gaya gesek dapat mencapai 40% dari tahanan total pada kecepatan rendah dan pengurangan kecepatan karena kondisi ombak tinggi tidak terlihat di kapal berlambung katamaran. Kapal dengan desain ini bisa beroperasi pada kecepatan yang relatif tinggi, sementara memiliki konsumsi bahan bakar yang ekonomis. Tahanan tambahan akibat gelombang pada kapal katamaran adalah kecil dan kualitas *seakeeping* relatif bagus untuk beroperasi pada kecepatan cepat antara 25-40 knot (Wijnolst, 2008).

2.7 *Owner Requirement*

Owner requirement merupakan permintaan atau persyaratan yang diberikan oleh pemilik kepada perancang kapal. Ini dijadikan dasar bagi perancang dalam merancang kapal. Beberapa pertimbangan yang dijadikan acuan pemilik dalam membuat *owner requirement* antara lain meliputi (Papanikolaou, 2014) :

1. Transport *capacity*

   Biasanya dinyatakan dalam bentuk bobot mati kapal (*deadweight*), kapasitas kargo (volume), jumlah kontainer yang dapat diangkut, serta jumlah

penumpang, disesuaikan dengan jenis kapal yang akan dibangun.

2. *Speed and in trial condition*

   Ini adalah kecepatan saat trial dengan kondisi mesin berdaya 100% BHP MCR.

3. *Range*

   Ini adalah jarak yang dapat ditempuh oleh kapal dalam mil laut atau jumlah hari yang dapat berlayar di rute tertentu tanpa perlu mengisi ulang bahan bakar atau persediaan logistik.

4. *Class*

   Klasifikasi yang digunakan dan biasanya klasifikasi yang diakui secara internasional oleh *classification society*.

2.8 Ukuran Utama Kapal

Ukuran Utama Kapal (*Principal Dimensions*) adalah menggambarkan besar keseluruhan dari badan kapal yang terdiri dari panjang, lebar dan tinggi kapal. Ketiga ukuran ini sangat penting untuk menentukan kapasitas kapal serta dimensi lain yang berhubungan dengan stabilitas kapal.

Dalam penentuan ukuran utama kapal perlu diperhatikan persyaratan dan pembatasan yang diberikan oleh biro klasifikasi dalam hal yang berhubungan dengan kekuatan kapal, juga batasan yang diberikan oleh pemilik kapal perlu mendapat pertimbangan sebaik-baiknya untuk melihat dapat tidaknya kapal yang dikehendaki dilaksanakan perencanaan dan pembuatannya.

a. Panjang kapal (L)
   1. Loa : *Length over all* adalah panjang kapal keseluruhan yang diukur dari ujung buritan sampai ujung haluan.
   2. Lbp : *Length between perpendiculars*. Panjang antara kedua garis tegak buritan dan garis tegak haluan yang diukur pada garis air muat.
   3. AP : Garis tegak buritan (*After perpendicular*). Letaknya pada linggi kemudi bagian belakang atau pada sumbu poros kemudi.
   4. FP : Garis tegak haluan (*Fore perpendicular*). Adalah merupakan perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muat.

5. Lwl : Panjang garis air (*Length of water line*). Adalah jarak mendatar antara ujung garis muat (garis air), yang diukur dari titik potong dengan linggi buritan sampai titik potongnya dengan linggi haluan dan diukur pada bagian luar linggi buritan dan linggi haluan.

b. Lebar kapal (B)

Pengukuran lebar kapal dilakukan pada bagian terlebar dari badan kapal.

1. Lebar maksimum kapal adalah lebar terbesar dari kapal yang diukur dari kulit lambung kapal samping kiri sampai kulit lambung samping kanan.
2. Lebar geladak kapal adalah jarak horizontal antara sisi-sisi luar kulit lambung kapal yang diukur arah melintang pada garis geladak utama.
3. Lebar garis air kapal adalah jarak horizontal antara sisi luar kulit lambung kapal yang diukur arah melintang kapal pada garis sarat yang direncanakan (garis muat penuh kapal).

c. Tinggi kapal (H)

Tinggi kapal adalah jarak tegak garis dasar sampai garis geladak yang terendah, umumnya diukur di tengah-tengah panjang kapal. Tinggi dek terutama mempunyai pengaruh pada tinggi titik berat kapal (*centre of gravity*) KG dan juga pada kekuatan kapal serta ruangan dalam kapal. Penambahan tinggi dek pada umumnya akan menyebabkan kenaikan KG sehingga tinggi *metasenta* MG berkurang. Selain itu penambahan tinggi dan H dapat menyebabkan bertambahnya kekuatan memanjang kapal, kalau ukuran-ukuran penguat memanjang tetap. Pada umumnya kapal barang mempunyai KG sebesar 0,60 H.

d. *Draft* (T)

Draft (sarat yang direncanakan). Adalah jarak tegak dari garis dasar sampai pada garis air muat. Sarat air mempunyai pengaruh pada tinggi *centre of bouyancy* (KB). Penambahan sarat air pada *displacement* panjang kapal dan lebar kapal tetap pada umumnya akan menyebabkan kenaikan harga KB. Penambahan sarat selalu dihindarkan karena dapat menyebabkan kapal

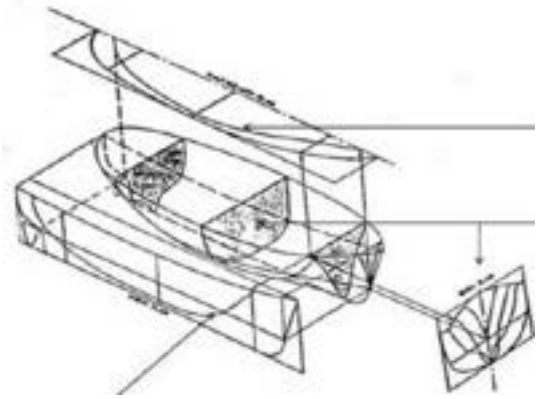
kandas, mengurangi jumlah pelabuhan yang dapat disinggahi, daerah pelayaran menjadi terbatas serta penggunaan fasilitas *repair*, dok galangan dan terusan menjadi berkurang pula.

e. Koefisien Blok (Cb)

Cb merupakan perbandingan volume kapal yang berada di bawah sarat air dengan volume balok yang dibentuk oleh panjang kapal, lebar kapal, dan sarat kapal.

2.9 Rencana Garis

Rencana Garis atau *lines plan* adalah garis-garis yang memproyeksikan perpotongan pada lambung kapal dengan bermacam macam sudut pandang atau *planes*, di mana pada beberapa kasus terdapat tekukan, lengkungan dan penggambaran lambung kapal pada sebidang kertas gambar. Melalui rencana garis ini kita dapat mengetahui bentuk kapal yang direncanakan. Rencana garis merupakan langkah selanjutnya dalam proses perancangan kapal berdasarkan data kapal yang diperoleh. Ada tiga sudut pandang yang biasanya dirancang pada gambar rencana garis ini, yaitu: *body plan*, *sheer plan* dan *half breadth plan*.



Gambar 2.6 Proyeksi Gambar Rencana Garis
(Sumber: kapaldanlogistik.com, 2023)

1. Body Plan

Body plan adalah bentuk dari *station/section* yang mewakili perpotongan antara permukaan lambung kapal dengan bidang yang tegak

lurus dengan bidang tegak (*buttock plane*) dan bidang garis air (*waterline plane*). Masing-masing bidang station akan memotong lambung kapal dan akan membentuk garis yang melengkung di titik-titik perpotongan. Garis-garis ini disebut *sectional lines* dan semuanya diproyeksikan ke bidang tunggal yang disebut *body plan.*

2. *Sheer Plan*

Sheer plan adalah jika kapal dipotong secara tegak sepanjang badan kapal dari ujung haluan hingga buritan, potongan bentuk lambung kapal yang berdasarkan *buttock plan* atau potongan memanjang kapal berdasarkan jarak BL memanjang kapal. Gambar *sheer plan* memperlihatkan bentuk haluan dan buritan kapal dan kenaikan *deck*.

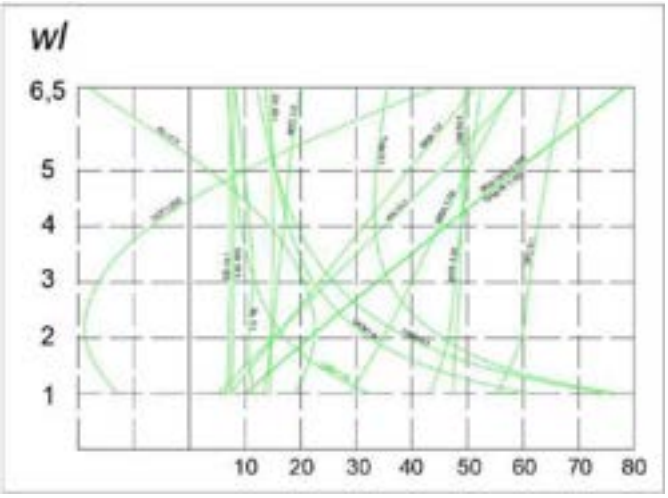
Rencana sheer plan untuk kapal komersil digambarkan dengan meletakkan bagian bow section atau haluan di sisi kanan gambar.

3. *Half Breadth Plan*

Half Breadth Plan memperlihatkan perpotongan permukaan lambung kapal berdasarkan *waterline* atau potongan horizontal kapal berdasarkan jarak WL secara horizontal. Gambar ini juga merupakan bentuk garis air untuk setiap kenaikan sarat.

2.9.1 *Kurva Hidrostatik*

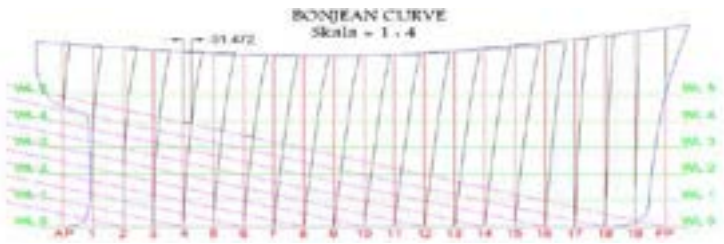
Pada kapal yang mengapung grafik hidrostatik merupakan kumpulan kurva-kurva yang menggambarkan sifat-sifat dari bagian kapan yang tercelup ke dalam air (dibawah *waterline* atau garis air). Salah satu metode untuk menggambar grafik hidrostatik adalah dengan membuat dua buah sumbu yang saling tegak lurus. Sumbu mendatar (*base line*) akan dipakai sebagai garis datar sedangkan sumbu tegak menunjukkan sarat yang dipakai sebagai titik awal pengukuran. Untuk Gambar 2.7 pada grafik, ditunjukkan grafik *hidrostatik* dan Gambar 2.8 adalah grafik *bonjean*.



Gambar 2.7 Kurva Hidrostatik
(Sumber: Marinewiki.com, 2023)

2.9.2 *Kurva Bonjean*

Kurva Bonjean adalah gambaran yang menunjukkan luasan tiap-tiap bagian kapal atau station berubah seiring dengan perubahan syarat. Bentuk kurva ini diperkenalkan pertama kali pada awal abad ke-19 oleh seorang sarjana Perancis bernama *Bonjean*. Kurva ini memperlihatkan hubungan antara *draft* dan luas penampang terendam. Setiap *station* memiliki satu Kurva *Bonjean*. Biasanya 21 *station* diambil dari AP hingga FP atau sebaliknya, dimana 0 menjadi AP atau FP. Oleh karena itu, kurva ini sangat bergantung pada bentuk dari setiap bagian kapal.

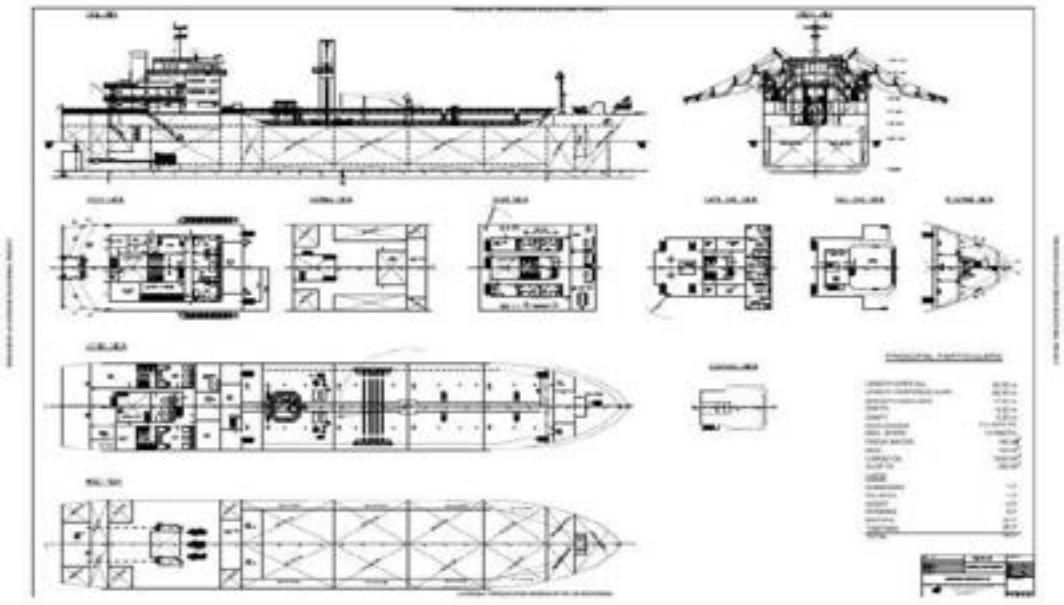


Gambar 2.8 Kurva Bonjean
(Sumber: Marinewiki.com, 2023)

2.10 Rancangan Umum

Rancangan umum atau *general arrangement* dapat didefinisikan sebagai gambaran umum dari keseluruhan penentuan, penataan atau penandaan ruangan

dan perlengkapan di kapal. Desain *general arrangemeng* Penyusunan ruangan saat merancang kapal harus di rancang dan di perhitungkan agar memenuhi nilai-nilai yang dibutuhkan. *General Arrangement* harus mempertimbangkan kesesuaian dengan rencana garis yang telah direncanakan, *general arrangement* harus menyesuaikan terhadap DWT, kecepatan dan kapasitas kapal yang diperlukan.



Gambar 2.9 Rancangan Umum
(Sumber: Marinewiki.com, 2023)

General arrangement tidak hanya digunakan untuk menunjukkan jenis dan fitur kapal, melainkan digunakan untuk beberapa kegunaan lain. Untuk mengkalkulasi awal biaya pembangunan kapal dan menjadi dasar untuk pembuatan detail *drawing*, kapal menggunakan *general arrangement* ini sebagai acuan.

2.11 Scantling Kapal

Scantling kapal mengacu pada dimensi atau ukuran dari komponen struktural kapal seperti plat, frames, beams, dan stiffeners. Penentuan scantling yang tepat sangat penting dalam desain kapal untuk memastikan kekuatan yang memadai dari struktur kapal (Eyres, 2001). Perhitungan scantling dilakukan berdasarkan aturan dari klas seperti BKI, LR, BV, DNV GL, dan lainnya. Persyaratan dimensi dan ukuran scantling struktur kapal ditentukan dengan mempertimbangkan kekuatan

bahan konstruksi yang digunakan, ukuran utama kapal seperti panjang, lebar, dan draft yang mempengaruhi beban struktur, besarnya beban desain yang bekerja pada konstruksi kapal, serta batas tegangan yang diizinkan untuk memastikan keamanan (Hughes dkk., 2010).

2.12 Hambatan Kapal

Hambatan kapal (*resistance*) adalah gaya fluida yang melawan gerakan kapal. Gaya ini berasal dari interaksi antara kapal dan air, yang menghasilkan resistensi terhadap pergerakan kapal. Nilai hambatan kapal dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti kecepatan kapal, ada atau tidaknya gelombang, berat air yang dipindahkan oleh lambung kapal yang terkena air (*displacement*), dan bentuk badan kapal. Berdasarkan proses fisiknya, hambatan pada kapal yang bergerak di permukaan air terdiri dari dua komponen utama, yaitu tegangan normal (*normal stress*) dan tegangan geser (*tangential stress*). Untuk mencapai kecepatan yang diinginkan, mesin kapal harus mampu mengatasi hambatan tersebut.

2.13 *Stabilitas*

Stabilitas adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke posisi tegak atau posisi semula setelah miring setelah mengalami gangguan akibat gaya-gaya dari luar (Lewis, 1988). Kemiringan ini dipengaruhi oleh dua faktor: internal dan eksternal. Faktor internal meliputi peletakan perlengkapan penunjang kapal, sedangkan faktor eksternal mencakup kondisi cuaca dan ombak. *Stabilitas* sebuah kapal ditentukan oleh tiga titik utama: Titik Berat (*Centre of Gravity*), Titik Apung (*Center of Buoyancy*), dan Titik *Metasenta*. Berikut adalah penjelasannya:

1. Titik berat (*Centre of Gravity*)

   Titik berat (G) menunjukan letak titik berat kapal, merupakan titik tangkap dari sebuah titik pusat dari sebuah gaya berat yang menekan ke 23 bawah. Besarnya nilai KG adalah nilai tinggi titik metasenta (KM) diatas lunas dikurangi tinggi metasenta (MG) (Yulianti dkk., 2017).

2. Titik Apung (*Centre of Buoyancy*)

   Titik apung (B) menunjukan letak titik apung kapal, merupakan titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal

yang tercelup (Yulianti dkk., 2017).

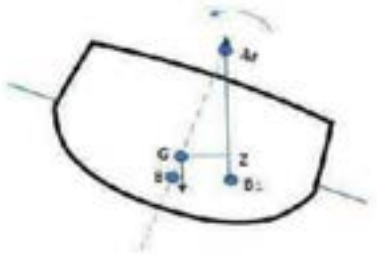
3. Titik Metasenta

Titik metasenta (M) merupakan sebuah titik semu dari batas dimana (G) tidak boleh melewati diatasnya agar kapal selalu mempunyai stabilitas agar selalu memiliki stabilitas positif dan stabil (Yulianti dkk., 2017).

Kondisi stabilitas dibagi menjadi tiga:

1. Stabilitas Positif (*Stable Equilibrium*)

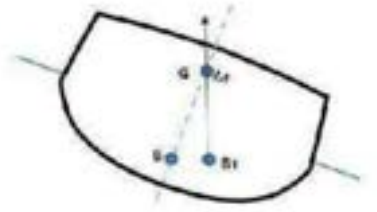
Stabilitas positif terjadi apabila letak titik (G) berada dibawah titik (M). Ketika kapal mengalami oleng, maka timbulah momen penegak yang akan mengembalikan posisi kapal menjadi seperti semula (Rumbawa & Azhar, 2020).



Gambar 2.*10* Stabilitas Positif
(Sumber : Yulianti dkk., 2017)

2. Stabilitas Netral (*Neutral Equilibrium*)

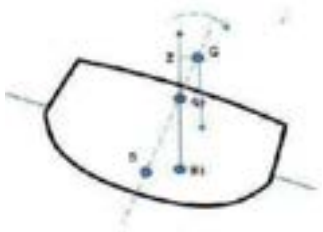
Stabilitas netral terjadi apabila letak titik (G) berimpit dengan titik (M). Ketika kapal mengalami oleng, tidak ada momen penegak yang mengembalikan kapal ke posisi semula sehingga kapal akan terus mengalami oleng. Penyebabnya dikarenakan oleh titik (G) terlalu tinggi dan berimpit dengan titik (M) (Rumbawa & Azhar, 2020).



Gambar 2.*11* Stabilitas Netral
(Sumber : Yulianti dkk., 2017)

3. Stabilitas Negatif (*Unstable Equilibrium*)

Stabilitas negatif terjadi apabila letak titik (G) berada di atas titik (M). Ketika kapal mengalami oleh, maka timbul momen penerus yang akan membuat posisi kapal bertambah miring atau terbalik (Rumbawa & Azhar, 2020)



Gambar 2.*12* Stabilitas Negatif
(Sumber : Yulianti dkk., 2017)

Berdasarkan IMO Resolution A.749(18) Code on Intact - Chapter III *Design Criteria Application to All Ships*, kriteria yang direkomendasikan sebagai berikut:

1. Luasan area di bawah kurva GZ pada sudut oleng 0 - 30° tidak boleh kurang dari 0,055 meter radian.
2. Luasan area di bawah kurva GZ pada sudut oleng 0 - 40° tidak boleh kurang dari 0,09 meter radian.
3. Luasan area di bawah kurva GZ pada sudut oleng 30° - 40° tidak boleh kurang dari 0,03 meter radian.
4. Lengan pengembali GZ paling sedikitnya 0,2 meter pada sudut oleng lebih besar atau sama dengan 30°.
5. Lengan pengembali GZ maksimal disarankan terjadi pada saat sudut oleng melebihi 30°, dan minimal pada saat sudut oleng 25°.
6. Tinggi daripada GM tidak boleh kurang dari 0,15 meter.

2.14 *Interior* Kapal

Desain *interior* adalah proses merencanakan tata letak dan pengaturan ruang dalam bangunan. Desain interior juga memengaruhi kepribadian dan suasana hati kita. Selain itu, kondisi fisik ini memenuhi kebutuhan dasar akan perlindungan dan naungan, serta mempengaruhi aktivitas, memenuhi aspirasi, dan mengekspresikan ide-ide yang menyertai tindakan. Oleh karena itu, tujuan desain *interior* adalah

untuk mengembangkan fungsi, memperkaya estetika, dan meningkatkan psikologi ruang dalam bangunan.

2.14.1 Elemen Dasar Interior

1. Elemen Lantai

   Lantai adalah salah satu elemen paling penting dalam sebuah interior, berfungsi sebagai batas bawah sebuah ruangan. Lantai terbentang secara horizontal. Ada berbagai perlakuan yang dapat diterapkan terhadap lantai, termasuk penggunaan berbagai material, penerapan perbedaan ketinggian lantai, dan penerapan elemen-elemen bentuk.

2. Elemen Dinding

   Dinding adalah elemen interior yang membatasi ruang dan terbentang secara vertikal, menjadi bidang terbesar dalam interior. Penempatan dinding harus dilakukan dengan tepat karena dinding adalah bidang dominan dalam suatu ruang. Dinding dapat diaplikasikan dengan berbagai material finishing, material pembentuk, pencahayaan, dan lain sebagainya.

3. Elemen Langit-Langit

   Langit-langit adalah pembatas interior yang terbentang secara horizontal di bagian atas ruangan. Umumnya, langit-langit tidak begitu diperhatikan oleh masyarakat awam, namun dengan penerapan beberapa desain yang tepat, langit-langit dapat memberikan efek yang lebih baik. Penataan langit-langit dapat berupa penggunaan berbagai material, perbedaan ketinggian, dan penerapan bentuk-bentuk tertentu pada langit-langit.

4. Elemen Bukaan

   Bukaan pada elemen ruang meliputi pintu, jendela, dan lubang sirkulasi. Bukaan ini memungkinkan sirkulasi udara yang optimal, menjadikan ruangan nyaman.

5. Elemen Estetis

   Interior harus mengandung elemen estetis yang berdasarkan prinsip-prinsip desain seperti proporsi, skala ruang, keseimbangan, harmoni ruang, kesatuan

dan variasi ruang, irama ruang, penekanan ruang, serta unsur-unsur keindahan seperti aksesori ruang.

6. Elemen Cahaya

Cahaya merupakan elemen penting dalam interior yang tidak boleh diabaikan. Tanpa cahaya, kehidupan tidak akan ada dan manusia tidak akan dapat melihat. Ruang interior membutuhkan pencahayaan dengan intensitas yang memadai. Suasana ruangan akan terbentuk dengan penerapan pencahayaan yang tepat.

2.14.2 Prinsip Desain Interior

1. Prinsip Kesatuan

Prinsip ini merupakan elemen penting untuk memungkinkan integrasi berbagai bentuk dan ruang yang berbeda-beda menjadi satu kesatuan. Tanpa aturan yang mengikat, beragamnya komposisi bentuk dapat menyebabkan kekacauan dalam elemen-elemen interior.

2. Prinsip Keseimbangan

Prinsip ini adalah kualitas yang dimiliki setiap objek, di mana daya tariknya seimbang antara sisi kiri dan kanan. Daya tarik visual menjadi pusat perhatian yang setara di kedua sisi, sehingga ketika mata bergerak ke kiri dan kanan, akan terlihat daya tarik yang persis sama.

3. Prinsip Proporsi.

Menggambarkan hubungan geometris antara sisi-sisi serta perbandingan bagian-bagian yang berbeda dalam suatu komposisi. Proporsi digunakan untuk menentukan posisi suatu objek dalam kaitannya dengan lingkungannya.

4. Prinsip Penekanan

Ini adalah bentuk yang menjadi fokus atau elemen yang paling menonjol dari suatu bagian, memberikan arti dalam titik berat yang menarik perhatian. Desain yang baik akan memiliki penekanan, sehingga menciptakan tema dalam desain interior dan menghasilkan daya tarik.

5. Prinsip Irama.

Ini adalah pengulangan bentuk dan garis secara teratur, sehingga sebuah desain bergerak sesuai dengan ritme yang ada pada objek tersebut.

2.15 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

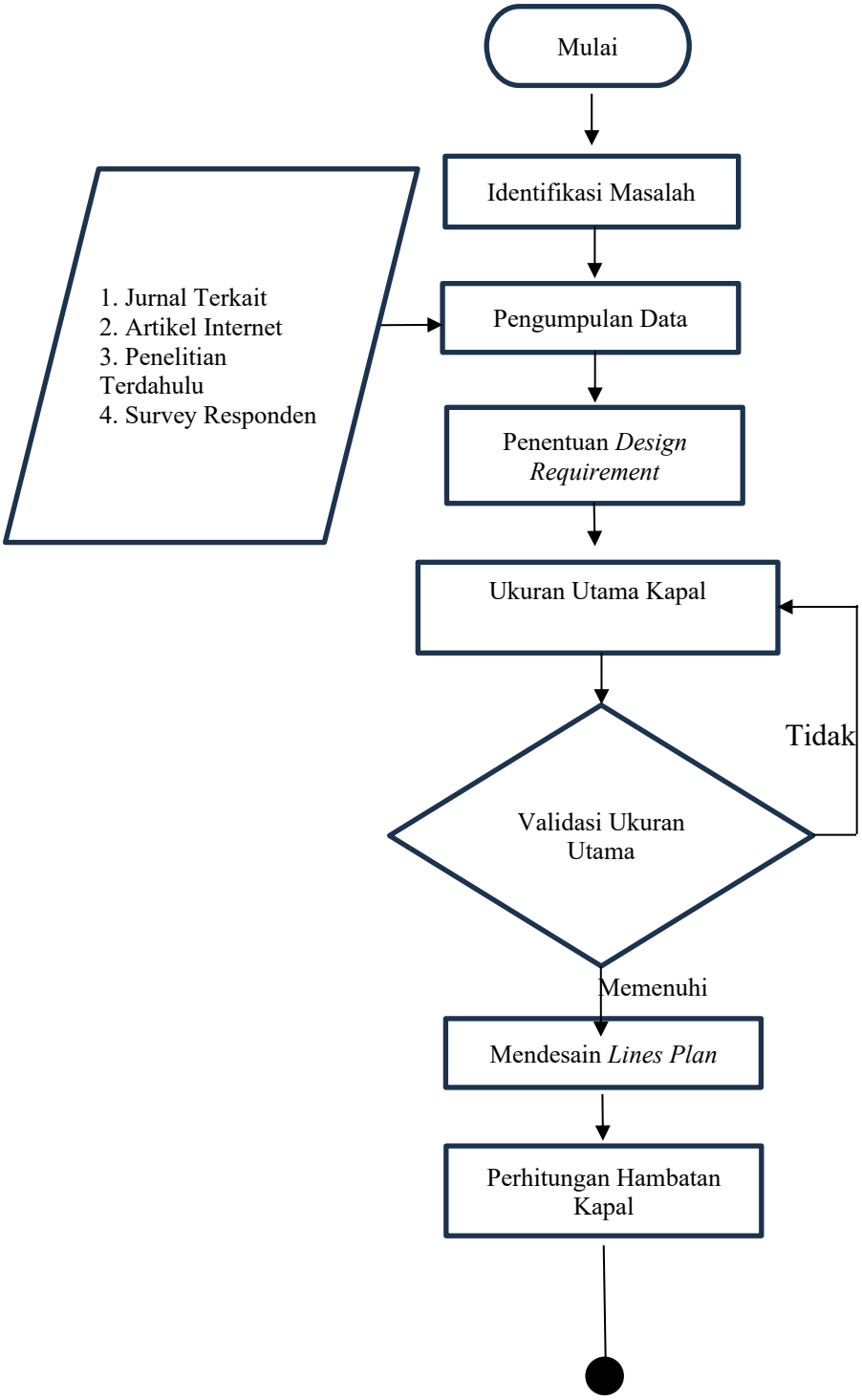
No.	Nama Peneliti, Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1	Rahman Adly Wirmandy (2020)	Desain konversi barge untuk restoran apung di perairan Teluk Jakarta	Desain Interior	Barge dimodifikasi menjadi restoran apung menggunakan konsep desain minimalis
2	Glorinda Marsada Sumaji (2020)	Desain interior restoran apung ekowisata lepas pantai di perairan Karimun Jawa	Desain interior	Riset ini bertujuan untuk mengenalkan budaya Karimun jawa melalui kolaborasi dengan desainer interior yang berperan penting dalam mengolah ruangan dan menghadirkan suasana dalam restoran apung namun tetap mengutamakan keselamatan dan keamanan pengunjung dengan meminimalisir guncangan akibat gelombang laut agar pengunjung dapat menikmati hidangan dengan nyaman.
3	Ajeng Megasaputri, (2022)	Perancangan galeri seni dan restoran apung di pesisir pantai Kota Semmarang	Konsep Restoran	Desain galeri seni dan restoran apung yang bekonsep open space yang membuat para pengunjung bebas menikmati pemandangan sekeliling pantai sambil berkuliner.
4	Gita Arinda Putri (2024)	Perancangan kafe apung menggunakan floating cube dan container dengan menerapkan kemandirian energi	Floating Cube	Desain kafe apung dengan menggunakan cube sebagai platform apungnya.
5	Arrijal Gusvianto Pradipta (2024)	Perancangan houseboat dengan desain bangunan atas bergaya vernakular sebagai pendukung sarana pariwisata dan pengenalan budaya lokal di kawasan perairan Nusa Lembongan	House boat	Desain Houseboat dengan lambung catamaran yang mengedepankan nilai sickness untuk kenyamanan penumpang serta desain bangunan atasnya menerapkan gaya arsitektur lokal Bali sebagai penerapan budaya lokal dan estetika bangunan.
6	Himawan Ardiansyah Ramadhan (2024)	Perancangan Floating cottage dalam Pengembangan wisata air berkelanjutan di	House boat	Desain Houseboat dengan lambung catamaran yang mengedepankan nilai sickness untuk kenyamanan penumpang

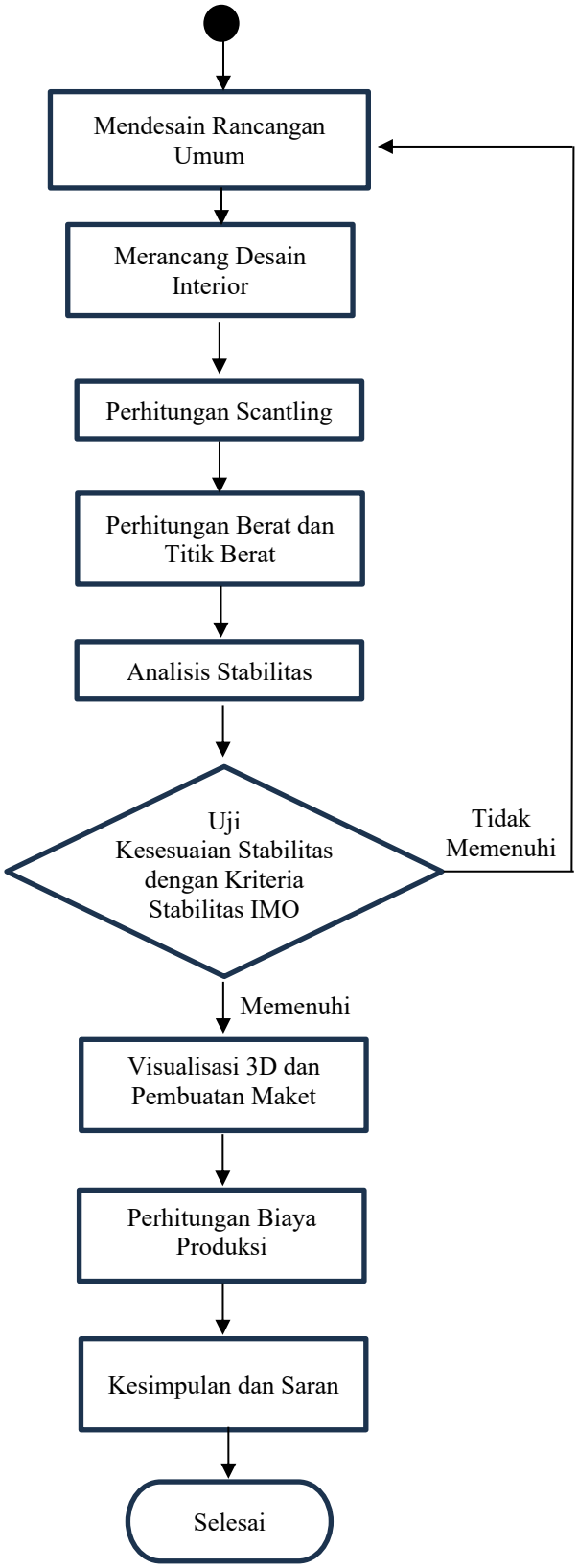
No.	Nama Peneliti, Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
		Kawasan Sungai Maron Pacitan		serta desain bangunan atasnya menerapkan gaya arsitektur lokal Bali sebagai penerapan budaya lokal dan estetika bangunan.
7	Achmad Hasan Taherdito, Krisnaldi Idris (2018)	Desain Sistem Mooring Struktur Terapung Multifungsi di Laut Bali	Mooring System	Struktur dengan Panjang (P) = 12 m, Lebar (L) = 3 m, Lebar a (La) = 0.2 m, tinggi total (ttot) = 1.5 m, Tinggi b (tb) = 0.5 m dan sisi miring = 1:1 dianalisis dengan pemodelan dinamik gelombang reguler dan menunjukkan bahwa Konfigurasi B merupakan yang paling optimal dibanding konfigurasi lainnya. Kemudian pada pemodelan gelombang

(Sumber : Rangkuman Penulis)

BAB 3
METODOLOGI

3.1 Diagram Alir





Gambar 3.1 Diagram Alir
(Sumber : Penulis,2025)

Proses penelitian untuk mengerjakan tugas akhir ini dilakukan secara terstruktur. Tahap ini yang dapat menentukan hasil akhir dari sebuah produk yang akan dirancang. Hampir keseluruhan dalam perancangan ini, ada beberapa hal yang harus ditinjau terlebih dahulu. Adapun langkah – langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1.

3.2 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan untuk mengetahui masalah apa yang menjadi dasar penelitian dasar penelitian ini dan kemudian dari permasalahan yang diketahui penulis dapat menetapkan tujuan yang hendak dicapai dan menentukan batasan masalah dari masalah yang diteliti. Hal ini dilakukan agar penelitian ini bisa berjalan secara terstruktur.

3.3 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data adalah langkah yang dilakukan untuk mendukung tahapan dan proses pengerjaan penelitian dalam tugas akhir ini. Pada penelitian ini data utama kapal dan data-data yang mendukung akan diperlukan untuk mendukung proses perancangan kapal.

3.4 Studi Literatur

Pada merencanakan tugas akhir ini, perlu mengumpulkan data-data yang dibutuhkan yang biasanya disebut sebagai studi literatur. Studi literatur ini banyak memerlukan sumber-sumber yang akurat guna mendukung penelitian, sumber-sumber yang dimaksud dapat diambil dari karya tulis ilmiah, jurnal, buku, tugas akhir atau skripsi, internet, dan lain-lainnya yang terkait.

3.5 Penentuan *Design Requirement*

3.5.1. Penentuan *Design* Kapal

Pada tahap ini, penentuan persyaratan desain dilakukan untuk menetapkan kebutuhan desain kapal di Sungai Siak, Pekanbaru. Persyaratan desain diperoleh melalui proses pengumpulan data yang dilakukan secara langsung maupun tidak langsung.

3.5.2 Penentuan Desain Interior dan Eksterior

Pada tahap ini, penentuan desain eksterior dan interior dilakukan melalui survey preferensi masyarakat dan wisatawan asing terhadap desain dan fasilitas yang akan di desain di kapal restoran terapung ini.

3.6 Penentuan Ukuran Utama Kapal

Pada tahap ini, penentuan dimensi utama kapal dilakukan berdasarkan persyaratan desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Penentuan ukuran utama ini dilakukan dengan menerapkan metode regresi linear menggunakan 35 data kapal pembanding. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan rasio ukuran utama yang diambil dari buku Multi-Hull Ships (Dubrovskij dkk., 2001) yang meliputi rasio Bm/L, H/L, B1/T, dan L/B1.

3.7 Merencanakan *Lines Plan*

Di tahap ini, dilakukan proses mendesain *Lines Plan* yang akan dibuat menggunakan bantuan aplikasi yang bernama *Maxsurf Modeller*. Setelah dilakukan proses desain dan pemodelan di aplikasi *Maxsurf Modeller*, gambar hasil dari pemodelan tersebut akan di ubah atau di *export* menjadi format DXF agar bisa di buka melalui aplikasi *AutoCAD*.

3.8 Merancang Rancangan Umum

Di tahap ini dilakukan proses mendesain rancangan umum kapal dari gambar rencana garis atau *lines plan* yang telah di buat sebelumnya. Gambar desain akan dibuat menggunakan aplikasi *AutoCAD*. Pada rancangan umum ini meliputi semua aspek yang dibutuhkan pada gambar rancangan umum kapal, seperti desain kapal, sistem-sistem yang akan di terapkan, tanki-tanki, dll.

3.9 Perhitungan Konstruksi, Berat, dan Titik Berat Kapal

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan untuk konstruksi kapal, termasuk perhitungan berat dan titik berat kapal. Hasil perhitungan ini akan digunakan dalam analisis stabilitas kapal pada tahap berikutnya.

3.10 Analisa Stabilitas Kapal

Analisis stabilitas adalah tahap yang menentukan apakah kapal memenuhi standar yang diperlukan. Proses ini penting untuk mengevaluasi kelayakan operasional kapal. Jika desain kapal tidak memenuhi standar pada tahap ini, maka penulis harus melakukan revisi dan perbaikan desain agar kapal sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dan dapat beroperasi.

3.11 Merancang Interior Kapal

Di tahapan ini meliputi penerapan bentuk rancangan umum. Dari diagram interior kapal tersebut didapat rancangan berupa visualisasi 3D dengan menggunakan aplikasi Sketchup dan aplikasi 3D lainnya sesuai dengan ketentuan regulasi yang berlaku.

3.12 Pemodelan 3D Kapal

Tahap ini dilakukan visualisasi 3D kapal restoran terapung yang akan dibuat menggunakan aplikasi 3D. Untuk ilustrasi 3D mengenai bentuk eksterior dibantu menggunakan *software* seperti, *Sketchup, Blender, Rhino*.

3.13 Pembuatan Maket

Tahap ini dilakukan visualisasi 3D kapal restoran terapung yang akan dibuat menjadi maket. Maket akan dibuat dengan metode manual, atau dengan teknologi 3D printer.

3.14 Perhitungan Biaya Produksi

Pada tahap ini, akan dilakukan perhitungan biaya produksi kapal Restoran Terapung Katamaran Perhitungan biaya ini penting untuk dilakukan untuk memberikan perkiraan biaya yang diperlukan untuk membangun kapal ini.

3.15 Kesimpulan dan Saran

Setelah proses perancangan Kapal Restoran Terapung Katamaran selesai, dari hasil tersebut bisa ditarik sebuah kesimpulan dari Tugas Akhir ini. Dari kesimpulan yang didapatkan maka bisa dibuat menjadi saran untuk penelitian-penelitian berikutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum

Perencanaan kapal ini didasarkan pada fungsinya sebagai bentuk inovasi produk pariwisata perairan. Tujuan utamanya adalah merancang sarana transportasi wisata di sungai Siak, Pekanbaru, yang mampu menjamin standar kenyamanan dan keselamatan penumpang melalui mitigasi risiko operasional. Selain itu, spesifikasi kapal juga disesuaikan dengan karakteristik lingkungan perairan sungai Siak agar kapal dapat beroperasi secara optimal dan aman.

Secara spesifik, kapal pariwisata ini didesain untuk mengakomodasi konsep restoran terapung. Mengingat konsep tersebut mengharuskan penumpang menetap di dalam kapal selama durasi waktu tertentu, perancangan sangat memprioritaskan fasilitas dan kebutuhan pengunjung. Di samping itu, aspek kebutuhan operasional kapal turut diperhitungkan secara matang agar seluruh aktivitas pariwisata restoran terapung ini dapat berjalan dengan maksimal.

4.1.1 Karakteristik Perencanaan Kapal Pariwisata Sungai Siak Pekanbaru

Kapal ini dirancang menggunakan tipe lambung ganda (*Catamaran*) dengan model restoran terapung. Pemilihan jenis catamaran didasarkan pada keunggulannya dalam memberikan tingkat kenyamanan dan keselamatan yang tinggi, sehingga sangat efektif untuk meminimalisasi risiko operasional pada konsep wisata perairan.

Dalam praktiknya, pola operasional kapal tidak berlayar secara terus-menerus, melainkan akan bersandar di beberapa titik tertentu agar penumpang dapat menikmati pemandangan alam sekitar. Waktu operasional ini menjadi acuan penting dalam menentukan kapasitas tangki bahan bakar untuk mesin utama dan generator, serta pemenuhan kebutuhan air tawar dan logistik penumpang. Mengingat tingginya risiko wisata perairan akibat faktor cuaca dan alam, perancangan kapal wajib dilengkapi dengan fasilitas keselamatan yang memadai. Secara keseluruhan, desain kapal diprioritaskan untuk memberikan kenyamanan maksimal dan kualitas pelayanan terbaik sebagai sarana rekreasi.

Demi menjaga standar kenyamanan tersebut, daya tampung penumpang dibatasi pada kisaran 60% hingga 80% dari total kapasitas angkut maksimal. Sementara itu, penentuan ukuran utama kapal dilakukan menggunakan metode komparasi. Data dari kapal-kapal sejenis yang telah beroperasi digunakan sebagai referensi. Data tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan guna memperoleh dimensi utama yang paling ideal untuk rancangan kapal ini.

4.1.2 *General Requirement*

Ada beberapa aspek yang akan dipenuhi dalam perancangan desain kapal restoran terapung untuk perairan sungai Siak Pekanbaru, yaitu:

1. Rute pelayaran : Perairan sungai Siak Pekanbaru
2. Jarak pelayaran terjauh : 6,413 km (3,984 mil)
3. Panjang sungai bisa dilayari : 240 km
4. Kedalaman sungai : > 18 m
5. Rencana Pelabuhan : Pelabuhan Apung sungai Dukuh
6. Kedalaman sandar pelabuhan : 5-7 MLWS ketika Air Surut
7. Kecepatan Arus Sungai : 0,3 – 0,77 m/s atau 0,6 – 1,5 knot
8. Muatan : Penumpang dan *Crew* kapal
9. Bahan kapal : Menggunakan *FRP*
10. Jenis Mesin : *Outboard Engine*

Gambar 4.1 Rute Pelayaran
(Sumber: Penulis, 2025)

4.1.3 Data Kapal Pembanding

Dalam perancangan kapal dibutuhkan referensi data kapal pembanding.

Data ini pada umumnya diperoleh dari kapal-kapal yang telah ada sebelumnya dan memiliki ukuran tidak jauh beda dengan kapal yang akan dibangun. Dalam hal ini, penulis menggunakan referensi data kapal pembanding yang memiliki penumpang dan kru lebih kurang dari 50 orang. Pengumpulan data pembanding merupakan langkah awal dalam menentukan ukuran utama kapal yang tepat.

Tabel 4.1 Kapal Pembanding

No	Nama Kapal	Sumber	Jenis Kapal	*Passanger + Crew*	LOA	B	T	H
1	*Confiden 1 (Nigeria) Operation at Natural Gas*	*Marine Traffic, 2026*	*Fiberglass, design by Incat Crowther Sydney Australia*	55	20,5	6,5	1	2,2
2	*Wavelength 6*	*Wavelength, August 2018*	*Fiberglass, design by Incat Crowther Sydney Australia*	50	19,9	6,5	1,05	1,9
3	*Nautic Africa 20m Catamaran*	*Boats.Za.Net, South Africa's Data Base*	*Fiberglass, Catamaran*	54	20	6,5	0,9	2
4	*Grandsea AL-2000*	*Grandsea Boat*	*Aluminium, Catamaran Boats*	56	20,55	7,2	1,2	2,1
5	*DS19*	*Qingdao Dookyu Crown Marine CO., LTD*	*Aluminium, Catamaran Boats*	52	19	5	0,8	1,8
6	*Leicon CTV9*	*Ship Technology 2013 Construct Multipurpose offshore construction vessel*	*Fiberglass, Catamaran Boats*	39	20,1	6	0,94	2
7	*Rescue Boat Kelas III (Basarnas)*	*Jurnal Inovtek Polbeng Vol II, 2021*	*Fiberglass, Catamaran Boats*	54	20	5,5	1	2,0

(Sumber: Penulis, 2025)

Gambar 4.2 Kapal Pembanding Confiden 1 (Nigeria) Operation at Natural Gas
(Sumber: Marine Traffic, 2026)

Gambar 4.3 Kapal Pembanding Wavelength 6
(Sumber: Wavelength, August 2018)

Gambar 4.4 Kapal Pembanding DS19
(Sumber: Qingdao Dookyu Crown Marine CO., LTD)

Gambar 4.5 Kapal Pembanding Nautic Africa 20m Catamaran
(Sumber: Boats.Za.Net, South Africa's Data Base)

Gambar 4.6 Kapal Pembanding Grandsea AL-2000
(Sumber: Grandsea Boat)

Gambar 4.7 Kapal Pembanding Leicon CTV9
(Sumber : Ship Technology 2013 Construct Multipurpose offshore construction vessel)

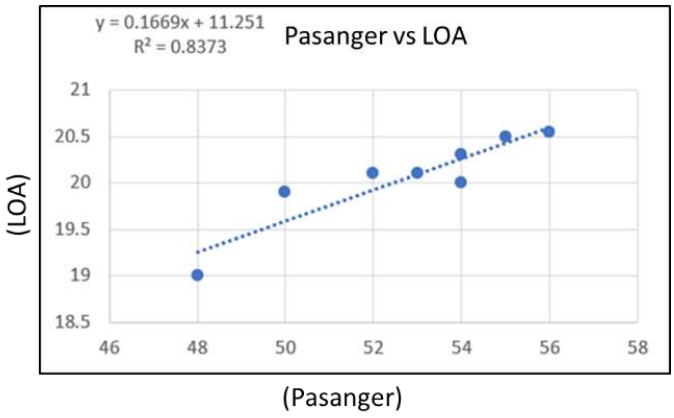
Dari statistik data pada tabel 4.1 menjelaskan bahwa kapal-kapal tersebut memiliki ukuran panjang rata-rata LOA adalah 20 m, dan jumlah penumpang termasuk *crew* kapal rata-rata berjumlah 52 orang. Begitu juga untuk ukuran lebar (B) kapal antara 6 sampai 7 m, *draft* (T) rata-rata 1 meter dan tinggi kapal (H) rata-rata 2 m.

Dari data statistik kapal pembanding ini, penulis akan jadikan sebagai dasar untuk perhitungan regresi linier rencana ukuran utama *design* kapal wisata restoran terapung di perairan sungai Siak ini berdasarkan jumlah penumpang rata-rata yaitu 51 orang.

4.2 Penentuan Ukuran Utama Kapal

Penentuan ukuran kapal, penulis menggunakan regresi linier. Selain itu, *general requirement* juga digunakan sebagai acuan dalam menentukan dimensi kapal. Data dari Tabel 4.1 digunakan dalam regresi untuk mendapatkan ukuran kapal. Dalam regresi perancangan kapal restoran terapung untuk perairan Sungai Siak Pekanbaru sebagaimana yang di jelaskan pada sub bab 4.1.4 menggunakan jumlah penumpang dan *crew* kapal sebanyak 52 orang sebagai variabel pengunci, dilanjutkan pada ukuran utama kapal (L), lebar kapal (B), tinggi kapal (H), dan sarat kapal (T) sebagai variabel bebas.

1. Passenger vs LOA



Gambar 4.8 LOA dengan Passenger
(Sumber Penulis, 2025)

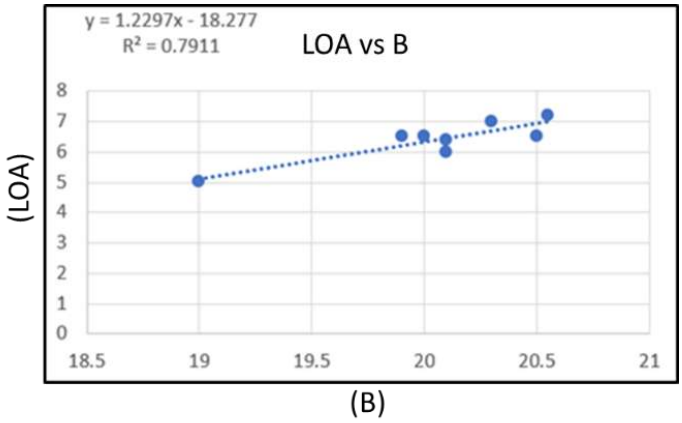
Perhitungan LOA berdasarkan jumlah *crew* yang direncanakan sejumlah 52 orang, dapat dihitung dengan persamaan (4.1).

$$y = 0{,}1669\,(x) + 11{,}251 \quad (4.1)$$

$$y = 0{,}1669\,(52) + 11{,}251$$

= 19,93 m, diambil LOA kapal = 20 m

2. LOA vs B



Gambar 4.9 LOA dengan B
(Sumber : Penulis, 2025)

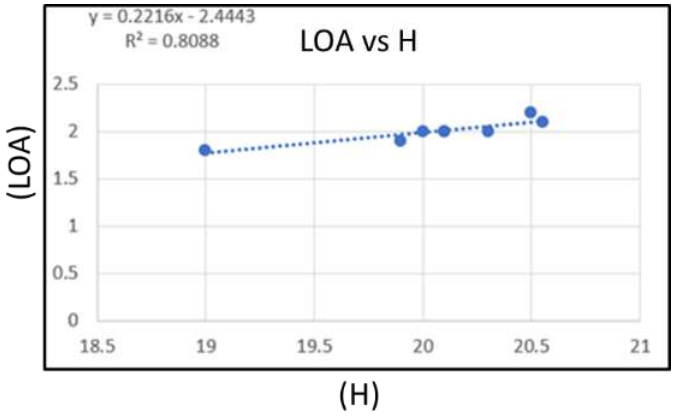
Perhitungan B berdasarkan jumlah LOA yang direncanakan dengan panjang 20 m, dapat dihitung dengan persamaan (4.2).

$$y = 1{,}2297\,(x) - 18{,}277 \quad (4.2)$$

$$y = 1{,}2297\,(20) - 18{,}277$$

= 6,317 m, diambil B kapal = 6,30 m

3. LOA vs H



Gambar 4.10 LOA dengan H
(Sumber : Penulis, 2025)

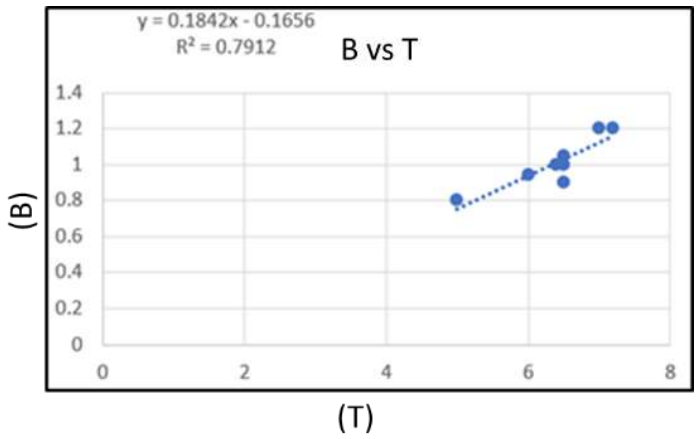
Perhitungan H berdasarkan jumlah LOA yang direncanakan dengan panjang 20 m, dapat dihitung dengan persamaan (4.3).

$$y = 0{,}2216\ (x) - 2{,}4443 \quad (4.3)$$

$$y = 0{,}2216\ (20) - 2{,}4443$$

= 1,988 m, diambil H Kapal = 2,00 m

4. B vs T



Gambar 4.11 B dengan T
(Sumber : Penulis, 2025)

Perhitungan T berdasarkan jumlah B yang direncanakan dengan lebar 6.3 m, dapat dihitung dengan persamaan (4.4)

$$y = 0{,}1842\ (x) - 0{,}1656 \quad (4.4)$$

$$y = 0{,}1842\ (6.3) - 0{,}1656$$

= 0,995 m, diambil T kapal = 1,00 m

Dalam penelitian ini, Penetapan dimensi ukuran utama kapal yang akan direncanakan dilakukan dengan menerapkan metode perbandingan atau Metode *Parent Design Approach* dengan kapal yang telah ada di lapangan. Metode ini melibatkan pengambilan data dari kapal yang akan dijadikan acuan untuk kapal pembanding, yang seharusnya memiliki karakteristik serupa dengan kapal yang akan dirancang. Penerapan metode ini bertujuan untuk mempercepat proses perancangan dan mendapatkan dimensi kapal yang optimal. Setelah dimensi utama sesuai dengan ketentuan, diperoleh dimensi kapal pariwisata yang tercatat dalam Tabel 4.2

Tabel 4.2 Data Ukuran Utama Kapal

Ukuran Utama	Dimensi	Satuan
Length Over All (LOA)	20,00	m
Breadth (B)	6,30	m
Breadth of Demihull (B')	2,00	m
Draft (T)	1,00	m
Depth (H)	2,00	m

(Sumber : Penulis, 2026)

Tabel 4.2 menunjukkan ukuran utama dari sebuah kapal, yang terdiri dari beberapa dimensi penting. Panjang keseluruhan kapal (*Length Over All*/LOA) adalah 20,00 meter, menunjukkan panjang total dari ujung depan hingga ujung belakang kapal. Lebar keseluruhan kapal (*Breadth*/B) adalah 6,30 meter, sedangkan lebar masing-masing lambung (*Breadth of Demihull*/B') adalah 2,00 meter, yang mengindikasikan bahwa kapal ini memiliki desain *catamaran* dengan dua lambung. Kedalaman (*Depth/H*) kapal, yaitu jarak vertikal dari dasar lambung hingga geladak utama, adalah 2,00 meter. Sementara itu, sarat air (*Draft*/T), yaitu bagian kapal yang berada di bawah permukaan air, adalah 1,00 meter. Ukuran-ukuran ini penting untuk menentukan stabilitas, kapasitas, dan performa kapal di perairan. Setelah mendapatkan nilai data ukuran utama selanjutnya ialah menghitung rasio ukuran utama yang meliputi Bm/L, H/L, B1/T, dan L/B1. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Rasio Ukuran Utama

Rasio Ukuran Utama			
Rasio	**Nilai**	**Range**	**Ket**
B/L	0,315	0,3-1,0	**Pass**
H/L	0,10	0,1-0,25	**Pass**
B'/T	2,00	0,5-2,5	**Pass**
L/B'	10,00	3,0 - 30	**Pass**

(Sumber : Penulis, 2026)

Tabel 4.3 menyajikan analisis rasio ukuran utama kapal berdasarkan dimensi geometrisnya, untuk memastikan bahwa desain memenuhi standar perancangan kapal. Rasio B/L (lebar terhadap panjang kapal) bernilai 0,315 dan berada dalam rentang standar 0,3–1,0, menunjukkan keseimbangan dimensi lateral kapal. Rasio H/L (kedalaman terhadap panjang kapal) adalah 0,1 juga sesuai dalam

batas 0,1–0,25, yang berarti desain kedalaman kapal cukup proporsional terhadap panjangnya. Rasio B'/T (lebar *demihull* terhadap *draft*) sebesar 2, termasuk dalam batas 0,5–2,5, yang menunjukkan kestabilan dan keseimbangan antara lebar lambung dan kedalaman tenggelam kapal. Terakhir, rasio L/B' (panjang keseluruhan terhadap lebar satu lambung) sebesar 10, berada dalam rentang 3,0–30 menandakan proporsi yang efisien dan stabil. Semua rasio berada dalam rentang yang diterima, sehingga seluruh parameter diberi status pass, menunjukkan bahwa desain kapal dinyatakan layak secara geometris.

4.3 Pemilihan Bentuk *Design* Hull Kapal

Pemilihan jenis *design hull* kapal didasarkan pada tujuan operasional kapal untuk menyeimbangan daya apung, stabilitas, kecepatan dan kemampuan manuver. Adapun tipe-tipe utama lambung kapal terbagi beberapa diantara nya :

1. *V-Shape (Deep-V):* Desain ini memiliki sudut tajam di bagian bawah, sangat baik untuk membelah gelombang, memberikan stabilitas yang baik, dan nyaman digunakan di perairan bergelombang atau lepas pantai.
2. *Flat-Bottom* (Dasar Datar): Desain ini memberikan stabilitas diam yang sangat baik, draf rendah (cocok untuk perairan dangkal), dan ruang interior yang luas.
3. *Multi-hull* (Katamaran/Trimaran): Menggunakan dua atau tiga lambung yang dihubungkan. Jenis ini menawarkan stabilitas tinggi, kecepatan tinggi, keluasan deck kapal dan efisiensi bahan bakar yang lebih baik pada kecepatan tertentu.
4. *Step Hull:* Lambung dengan undakan khusus untuk mengurangi gesekan air, sering digunakan pada kapal berkecepatan tinggi.

Pemilihan lambung di tentukan oleh beberapa faktor yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional antara lain:

1. Tujuan operasional, misal nya kapal kargo memerlukan lambung dengan kapasitas muat besar (lambung penuh), sedangkan kapal cepat memerlukan bentuk yang ramping dan tajam.
2. Karakteristik perairan dan Gelombang, Perairan berombak tinggi membutuhkan tipe *Deep-V* untuk kenyamanan dan keamanan, sementara perairan tenang/sungai lebih cocok menggunakan *flat-bottom*
3. Kecepatan dan fungsi pergerakan, Lambung *displacement* cocok untuk

kecepatan rendah hingga sedang, sedangkan lambung planing (mengangkat di atas air) untuk kecepatan tinggi.

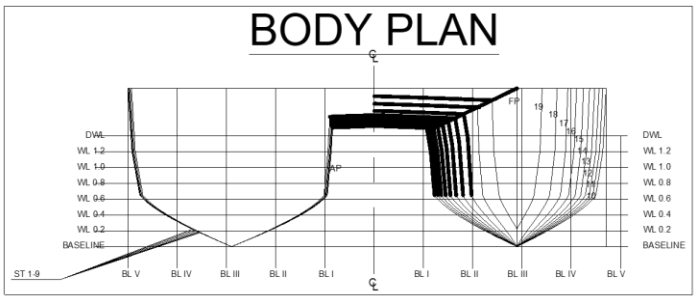
4. Keamanan dan kapasitas muatan, Keamanan lambung dinilai dari kemampuannya menahan *heeling* (kemiringan), seperti pada desain katamaran.

Sungai Siak merupakan sungai yang memiliki aliran pasang dan surut yang bermuara ke Selat Malaka dengan lebar sungai 80 m dan kedalaman 18 m (Kompas, 2 Februari 2022), dan merupakan transportasi perairan aktif yang menimbulkan gelombang, maka yang sesuai dengan kreteria tersebut peneliti mengambil *design* kapal wisata terapung dengan *type multi-hull* katamaran.

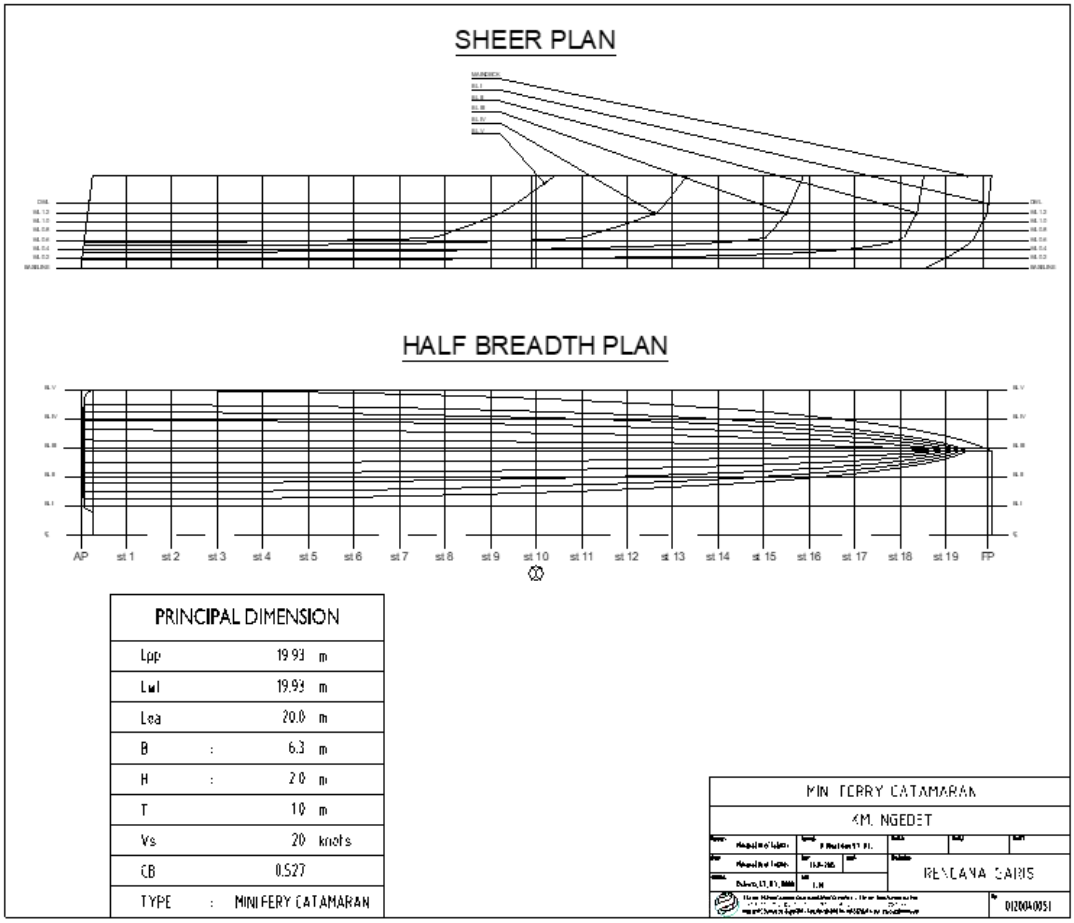
Gambar 4.12 Type Design Hull Kapal
(Sumber : Drive a Boat Canada)

4.4 *Lines Plan* Kapal Restoran

Lines Plan untuk model lambung kapal restoran terapung katamaran disusun dengan menggunakan bantuan perangkat lunak pemodelan AutoCAD. Hasil dari proses ini dapat ditemukan dalam gambar 4.13, yang terdiri dari tiga proyeksi kapal, *yaitu body plan, sheer plan, dan half breadth plan.*



Gambar 4.13 *Lines Plan* (*Body Plan)*
(Sumber : Penulis 2026)



Gambar 4.14 *Lines Plan (Sheer Plan & Half Breadth Plan)*
(Sumber : Penulis 2026)

Gambar pertama menunjukkan *Body Plan*, yaitu tampak depan dari lambung kapal. Di sini terlihat dengan jelas bahwa kapal memiliki dua lambung simetris (*catamaran*), dengan bentuk lambung yang meruncing di bawah (*V-shape*) dan melebar ke atas. Garis-garis lengkung (*kurva body section*) dari bawah ke atas menunjukkan bentuk penampang melintang pada berbagai posisi *frame*. Setiap garis mewakili posisi *waterline* (wl 2–6), yang menunjukkan bagaimana air menyentuh permukaan kapal di berbagai kedalaman. Garis-garis ini cukup halus dan simetris, menandakan bentuk lambung yang stabil dan efisien untuk kecepatan serta stabilitas lateral.

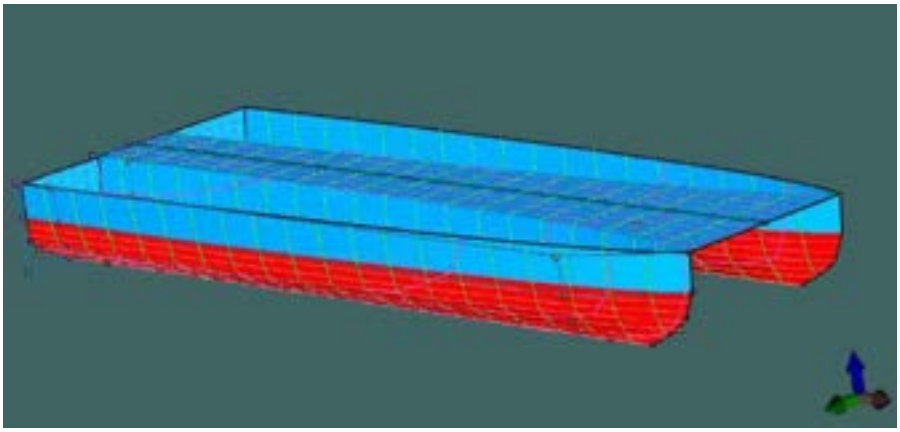
Gambar kedua adalah *Sheer Plan* atau tampak samping kapal. Dalam tampilan ini, terlihat bentuk garis *sheer* (garis atas lambung), garis dasar (*baseline*), dan kontur bentuk lambung dari haluan (*bow*) ke buritan (*stern*). Beberapa kurva

ungu menunjukkan *buttock* lines, yaitu irisan vertikal sepanjang kapal pada jarak tertentu dari *centerline*. *Buttock* yang melengkung halus menandakan bentuk lambung yang *streamline* (lancar), mengurangi hambatan air (*resistance*) saat bergerak maju. Bentuk haluan tampak runcing dan buritan melandai, desain ini umum pada kapal cepat atau catamaran untuk efisiensi gerak dan pengurangan drag.

Gambar ketiga menunjukkan Plan View, yaitu tampak atas dari kapal. Tampak dua buah lambung (*demihull*) terpisah oleh jarak tertentu, menegaskan bahwa kapal ini adalah jenis catamaran. Garis-garis yang terlihat adalah *waterlines* (garis horizontal), yang memperlihatkan kontur kapal pada ketinggian air tertentu. Haluan terlihat tajam dan simetris di kedua lambung, mencerminkan desain untuk kecepatan dan pengurangan gelombang. Jarak antar lambung juga tampak proporsional, mendukung kestabilan *transversal* (samping) kapal, yang merupakan keunggulan desain catamaran.

4.5 Pemodelan Lambung Kapal

Proses pembuatan model lambung kapal katamaran ini melibatkan penggunaan perangkat lunak pemodelan. Pembuatan model lambung mengacu pada hasil dari rencana garis kapal. Tujuan pemodelan lambung yakni untuk memasukan desain kapal ke perangkat lunak *maxsurf* dalam menganalisa *karakteristik* kapal seperti menganalisa *hambatan*, *stabilitas* dan *hidrostatik* kapal.

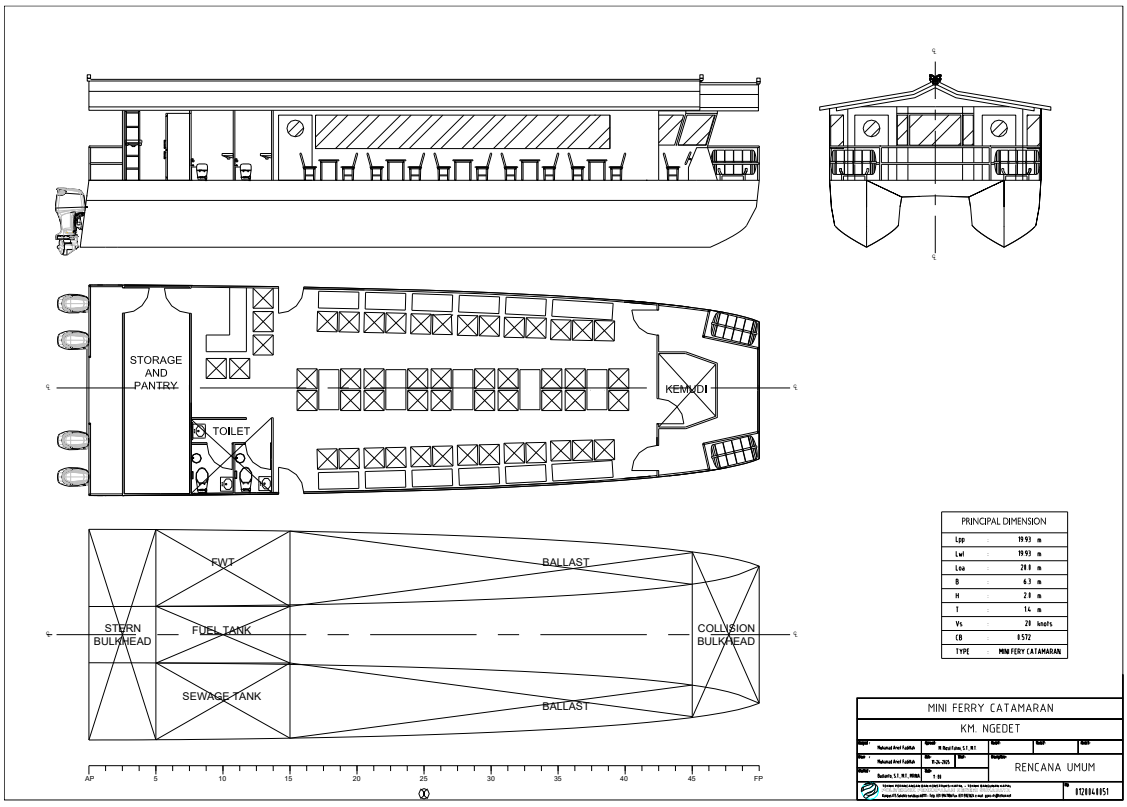


Gambar 4.15 Pemodelan Lambung Kapal
(Sumber: Penulis, 2025)

4.6 Rencana Umum Kapal Restoran

Setelah membuat gambar *Lines Plan* diatas langkah selanjutnya adalah membuat gambar *General Arragement*. Dibutuhkan *General Arrangement* atau rencana umum untuk memperlihatkan tata letak dan perlengkapan kapal, yang dibantu dengan *software AutocCAD 2020*. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan *General Arrangement* ini adalah agar geladak utama cukup baik untuk memberikan ruang yang cukup bagi penumpang. Kemudian yang harus perlu diperhatikan adalah desain kapal secara keseluruhan dikarenakan ini adalah objek wisata, semakin menarik desain kapal pesiar, semakin banyak penumpang yang datang berkunjung.

Langkah awal untuk pembuatan *General Arragement* restoran terapung secara keseluruhan ini adalah dengan melakukan desain tata letak atau *layout design*. Berikut merupakan gambar rencana umum dari kapal restoran.



Gambar 4.16. Rencana Umum Kapal Restoran
(Sumber: Penulis, 2025)

Tata letak atau *layout* kapal restoran katamaran dirancang dengan memperhatikan secara menyeluruh aspek kenyamanan dan keamanan penumpang. Salah satu fokus utama dalam perancangan ini adalah penempatan kursi dan meja yang tidak hanya estetis, tetapi juga fungsional dan ergonomis. Kursi dan meja diatur secara strategis agar tidak menghalangi jalur sirkulasi, sehingga penumpang memiliki ruang gerak yang cukup luas untuk berjalan, duduk, atau berdiri tanpa merasa sesak. Meja utama di bagian tengah, yang berfungsi sebagai bar atau meja pelayanan, ditempatkan dengan mempertimbangkan aksesibilitas dari berbagai sisi, sedangkan kursi-kursi disusun di bagian samping untuk memberikan pandangan langsung ke arah luar kapal, menambah nilai estetika sekaligus pengalaman menikmati panorama perairan. Jarak antar kursi dan meja juga diperhitungkan secara presisi agar tidak mengganggu interaksi antar penumpang maupun pergerakan awak kapal. Tata letak ini didukung dengan pencahayaan alami dan ventilasi yang optimal agar suasana dalam kapal tetap nyaman, segar, dan menyenangkan. Keseluruhan desain ruang dibuat fleksibel, memungkinkan penyesuaian untuk berbagai kebutuhan acara, baik untuk makan bersama, pertemuan keluarga, maupun kegiatan santai lainnya.

4.7 Perhitungan Hambatan Kapal dan Daya Mesin

Perhitungan hambatan dan daya mesin yang bertujuan untuk mencari nilai hambatan dan daya mesin dari desain lambung kapal yang telah dirancang. Hasil dari perhitungan tersebut akan digunakan untuk memilih *type* mesin pada kapal dengan *output* berupa *horse power* (HP) mesin. Penulis menggunakan kecepatan maksimum rencana 20 *knots* dengan bantuan *software Maxsurf Resistance* untuk mendapatkan nilai hambatan dan daya mesin.

Metode yang digunakan pada *software Resistance* adalah *Slender Body* (Molland 1966). karna sesuai pemodelan lambung kapal Adalah hull catamaran yang ramping dengan rasio L/B = 10) yang mengkonfirmasi lambung ini ber karakteristik *Slender Body*. Efisiensi merupakan daya total yang akan dikeluarkan oleh mesin setelah mengalami *loses* untuk mendorong kapal untuk mencapai kecepatan yang direncanakan, Dimana mesin secara langsung mengeluarkan power tanpa adanya *gearbox* yang menyebabkan menurunnya *efisiensi*. Menurut Nilai

(Heri Rudi Rianto, 2021). efisiensi mesin sebesar 80%. Mesin yang direncanakan pada kapal penyeberangan berupa mesin outboard dengan merk Yamaha. Hasil analisa *resistance* melalui *software Maxsurf Resistance* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil *Resistance* dan HP Kapal

No	Speed	Froude No.	Froude No.	Slender body	Slender body
	(kn)	LWL	Vol.	Resist. (N)	Power (hp)
1	10,000	0,370	0,883	19.850,84	171,184
2	10,500	0,389	0,927	17.867,90	161,788
3	11,000	0,407	0,972	17.814,90	168,990
4	11,500	0,426	1,016	19.643,00	194,801
5	12,000	0,444	1,060	22.606,82	233,940
6	12,500	0,463	1,104	26.219,89	282,635
7	13,000	0,481	1,148	29.385,93	329,433
8	13,500	0,500	1,192	32.028,19	372,864
9	14,000	0,518	1,237	34.288,17	413,958
10	14,500	0,537	1,281	35.714,76	446,581
11	15,000	0,556	1,325	37.280,42	482,232
12	15,500	0,574	1,369	38.003,30	507,969
13	16,000	0,593	1,413	38.594,55	532,513
14	16,500	0,611	1,457	39.139,99	556,915
15	17,000	0,630	1,502	39.032,26	572,212
16	17,500	0,648	1,546	39.113,97	590,275
17	18,000	0,667	1,590	39.559,27	614,052
18	18,500	0,685	1,634	39.570,43	631,287
19	19,000	0,704	1,678	39.912,83	653,959
20	19,500	0,722	1,722	40.227,81	676,465
21	20,000	0,741	1,766	40.006,34	689,991
22	20,500	0,759	1,811	41.160,49	727,644
23	21,000	0,778	1,855	41.394,87	749,636
24	21,500	0,796	1,899	42.018,81	779,052
25	22,000	0,815	1,943	42.777,31	811,560
26	22,500	0,833	1,987	43.215,86	838,514
27	23,000	0,852	2,031	43.646,95	865,697
28	23,500	0,870	2,076	45.130,39	914,579
29	24,000	0,889	2,120	45.005,94	931,463

(Sumber : *software Maxsurf Resistance*)

Kecepatan kapal wisata catamaran rencana ideal dengan LOA 20 m dan B 6,3 m adalah 12 *knots* hingga 18 *knots (google AI, 2026)*, dengan memperhitungkan

kecepatan arus sungai Siak antara 0.6 *knots* sampai dengan 1,5 *knots*, (*google AI, 2026*) maka kecepatan relatif kapal terendah sesuai rumus :

Vs = Vrencana + Varus (4.5)

Dimana Varus = 0,6 *knots* sampai 1,5 knot

Tahanan kapal dengan kecepatan rencana 12 *knots* masih memenuhi kecepatan relatif dengan daya 2 unit mesin outboard 250 HP dengan effisiensi 80% yaitu 400 HP.

Penggunaan 4 mesin dengan efisiensi 80% menghasilkan daya 800 Hp dipersiapkan sebagai mesin cadangan untuk membackup operasional pada kapal restoran wisata terapung ini. Berikut Spesifikasi mesin Yamaha *type* F250 HP sebagai berikut, dan brosur terlampir pada Lampiran - 3.

Tabel 4.5 Spesifikasi Yamaha F250 V6

YAMAHA
Revs Your Heart

250hp V6

Engine	
Engine type	4-stroke
Bore x stroke	96.0 mm x 96.0 mm
Displacement	4169 cm³
Prop shaft output at mid range	183.8 kW / 5,500 rpm
Full Throttle Operating Range	5,000 - 6,000 rpm
Lubrication system	Wet sump
Ignition / advance system	TCI
Gear ratio	1.75 (21:12)
Starter system	Electric with Prime Start™
No. of cylinders/Configuration	V6 (60°), 24-valve, DOHC with VCT
Fuel Induction System	EFI

Dimensions	
Weight with propeller	F250DETX: 260.0kg,FL250DETX: 260.0kg,F250DETU: 268.0kg,FL250DETU: 268.0
Fuel tank capacity	-
Oil pan capacity	6.3litres
Transom height	X643U:770mm

(Sumber : Google 2025)

4.8 Konstruksi Kapal Restoran

Perhitungan konstruksi kapal restoran ini dilakukan dengan mengacu pada ketentuan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Part 3 Volume V, Edisi 2021 yang secara khusus mengatur persyaratan desain dan konstruksi kapal berbahan FRP (*Fiberglass Reinforced Plastic*). Dalam perhitungan struktur FRP, diperlukan analisis terhadap karakteristik material komposit seperti orientasi serat, modulus elastisitas, serta ketahanan terhadap tegangan tarik, tekan, dan geser. Parameter ukuran utama kapal, distribusi beban operasional, dan area pelayaran digunakan sebagai dasar untuk memastikan bahwa konstruksi kapal dapat memberikan kekuatan dan keamanan yang memadai.

Tahapan perhitungan konstruksi mengacu pada kriteria desain BKI terkait penentuan tebal pelat laminasi, dimensi penegar, serta konfigurasi lapisan FRP di setiap zona struktur kapal. Beban yang diperhitungkan meliputi tekanan hidrostatik, beban gelombang, beban lokal, dan gaya dinamis akibat gerakan kapal. Dengan mengikuti pedoman klasifikasi tersebut, desain konstruksi kapal restoran ini diharapkan memiliki struktur yang kuat, ringan, dan tahan korosi. Berikut merupakan perhitungan konstruksi kapal restoran berbahan FRP berdasarkan BKI Part 3 Vol. V Edisi 2021.

Data Kapal :

Lwl	= 19,93	m	(Data *output* sofware *Maxsurf*)
Lpp	= 19,13	m	(diambil dari 96% x Lwl)
B	= 6,30		m
H	= 2,00		m
T	= 1,00		m

4.8.1 Bottom Shell Planting

a. Keel

Berdasarkan BKI Part 3 Vol V, pada halaman 41 disebutkan rumus perhitungan ketebalan laminasi pada bagian *keel* adalah sebagai berikut:

L diambil nilai 96% dari Lwl

L = 96% x 19,93 m

L = 19,133 m

Tk = 9 + 0,4L (4.6)

L = 96% Lwl

Tk = 9+0,4 x 19,133

Tk = **16,653 mm**

b. Bottom Shell

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 41 disebutkan rumus perhitungan ketebalan laminasi pada bagian *Bottom Shell* dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

thickness (*tb*) = 15,8 x *a* [(T+0,026 x L)] ^{0,5} (4.7)

tb = **9,67 mm**

c. Side Shell

Berdasarkan BKI Part 3 Vol V, pada halaman 41 disebutkan rumus perhitungan ketebalan laminasi pada bagian *Side Shell* adalah sebagai berikut:

thickness (*ts*) = 15 x *a* [(T+0,026 x L)] ^{0,5} (4.8)

ts = **9,18 mm**

4.8.2 Deck Laminates

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 45 disebutkan rumus perhitungan ketebalan laminasi pada bagian *Deck* adalah sebagai berikut:

$td = 5{,}8 \times a \times (p^{0,5})$ (4.9)

$p = 0{,}5 \times L + 4{,}6$ (4.10)

p = 10,03

maka :

td = 5,8 x 0,5 ([10,03]^{0,5})

td = 9,18 mm

4.8.3 Bulkhead Laminates

a. Bulkhead

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 66 disebutkan rumus perhitungan ketebalan laminasi pada bagian *Bulkhead* adalah sebagai

berikut:

$thickness\ (tf)\ =\ 12$ x C_{bhd} x a x $(h^{0,5})$ (4.11)

Keterangan :

C_{bhd} : *Coefficient for type of bulkhead*

Collosion Bulkhead : 1,25

Other bulkhead : 1

H : 80% *of the vertical distance from the mid-point of* ℓ *to the top of upper deck laminate at the centre line of ship plus* 1,2

Maka,

H = 2/2 x 80% + 1,2

H = 2 m

a = *Spacing of stiffeners* [m],

Maka,

tf = 12 x 1,25 x 0,5 x $(2^{0,5})$

tf = **10,61 mm**

b. Bulkhead Stiffener

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 67 disebutkan rumus perhitungan modulus penampang untuk *bulkhead Stiffener* dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

Modulus Section (*W*) = C x a x h_1 x C_{bhd} x l^2 (4.12)

Keterangan :

C : *Coefficient given as : 20; where the both ends of stiffners are attached by brackets 30; where the ends of stiffners are sniped = 20*

h_1 = 80% x *h*

= 1,6 m

L = 0,5 m

Maka,

W = C x a x h_1x C_{bhd} x l^2 (4.13)

W = 30 x 0,5 x 1,6 x 1,25 x $0,5^2$

W = 7,5 cm^3

Direncanakan dimensi profile *stiffener bulkhead* sebagai berikut

B = 60 mm

H = 65 mm

k = 1

t web = 0,034 x h x k b = B - 2 x tw

= 2,21 mm = 55,58 mm

face = 0,05 x b x k h = $H – tf$

= 3 mm = 62 mm

Maka,

$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$

$W = \frac{60\ x\ 65^3 - 55{,}58\ x\ 62^3}{6\ x\ 65}$

$W_{rencana}$ = 8,29 cm^3

***Dimensi* = 60 x 65 mm**

4.8.4 Frame

a. Transverse Frame

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 50 disebutkan rumus perhitungan modulus penampang untuk *Transverse Frame* adalah sebagai berikut:

Section modulus (W) = 32 x a x h x l^2 (cm^3)

Keteranga :

L *: Vertical distance from the top of inner bottom laminates or single bottom floor at side to the top of upper deck beams at side [m], For frames abaft 0,25L from the fore end, L is to be measured at midship, For frames between 0,25L and 0,15L from the fore end, l is to be measured at 0,25L from the fore end = 2 m.*

h : *Vertical distance from the lower end of l at the place of*

measurement to a point T + 0,026L [m] above the base point of H [m]

h = T + 0,26 x L (4.14)

h = 1,497 m

a = 0,5 m

Maka,

W = 32 x a x h x l^2

W = 32 x 0,5 x 1,497 x 2^2

W = 95,84 cm^3

Maka dimensi frame direncanakan sebagai berikut :

B = 135 mm

H = 150 mm

K = 1

t web = 0,034 x h x k = 5,1 mm

b = B – 2 x tw = 124,8 mm

t fase = 0,05 x b x k = 6,75 mm

h = H - tf = 143,25 mm

Maka Wrencana dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$$

$$W = \frac{135\ x\ 150^3 - 124{,}8\ x\ 143{,}25^3}{6\ x\ 150}$$

$W_{rencana}$ = 98,63 cm^3

Dimensi = 135 x 150 mm

b. Side Longitudinal

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 50 disebutkan rumus perhitungan modulus penampang untuk *Side Longitudinal* adalah sebagai berikut:

$Section\ modulus$ (W) = 49 x a x h x l^2 (cm^3) (4.15)

Keterangan :

a = 0,5 m

h = 1,497 m

l = 2 m

Maka,

W = 49 x a x h x l^2

W = 49 x 0,5 x 1,497 x 2^2

W = 146,75 cm^3

Maka dimensi *frame* direncanakan sebagai berikut :

B = 155 mm

H = 175 mm

k = 1

t web = 0,034 x h x k = 5,59 mm

T face = 0,05 x b x k = 7,57 mm

b = B – 2 x tw = 124,8 mm

h = H - tf = 143,25 mm

Maka, $W_{rencana}$ dihitung dengan persamaan sebagai beikut :

$$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$$

$$W = \frac{155\ x\ 175^3 - 124{,}8\ x\ 143{,}25^3}{6\ x\ 175}$$

$W_{rencana}$ = 153,55 cm^3

Dimensi = 155 x 175 mm

c. *Center Girder*

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 53 disebutkan rumus perhitungan modulus penampang untuk *Center* adalah persamaan sebagai berikut:

Thickness (t) = 0,4 L + 5 (mm) (4.16)

= 9,239 mm

Section modulus (*W*) = 37,5 x *a* x *h* x l^2 (cm^3) (4.17)

Keterangan :

a = 0,5 m

h = 1,497 m

l = 2 m

Maka,

W = 37,5 x 0,5 x 1,497 x 2^2 (cm^3)

W = 112,275 cm^3

Maka dimensi *frame* direncanakan sebagai berikut :

B = 140 mm

H = 160 mm

k = 1

t web = 0,034 x *h* x *k* = 5,44 mm

b = *B – 2 x tw* = 129,12 mm

t face = 0,05 x *b* x *k* = 7 mm

h = *H - tf* = 153 mm

Maka $W_{rencana}$ dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$$

$$W = \frac{140\ x\ 160^3 - 129{,}12\ x\ 153^3}{6\ x\ 160}$$

$W_{rencana}$ = 153,55 cm^3

Dimensi = 140 x 160 mm

d. Transverse Beam

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 59 disebutkan rumus perhitungan modulus penampang untuk *Transverse Beam* adalah sebagai berikut:

Section modulus (*W*) = *C* x *a* x *p* x l^2 (cm^3) (4.18)

Keterangan :

c = 2,9

l = 0,25 x B

= 1,575 m

p = 0,32 L + 0,46

= 6,58 m

Maka,

W = c x a x p x l^2

W = 2,9 x 0,5 x 6,5 x $(1,575)^2$

W = 23,68 cm^3

Maka dimensi frame direncanakan sebagai berikut :

B = 80 mm

H = 95 mm

k = 1

t *web* = 0,034 x h x k = 3,23 mm

t *face* = 0,05 x b x k = 4 mm

b = B–2 x tw = 73,54 mm

h = H - tf = 91 mm

Maka $W_{rencana}$ dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$$

$$W = \frac{80 \text{ x } 95^3 - 73{,}54 \text{ x } 91^3}{6 \text{ x } 91}$$

$W_{rencana}$ = 23,11 cm^3

Dimensi = 80 x 95 mm

e. Deck Girders

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 61 disebutkan rumus perhitungan modulus penampang untuk *Transverse Beam* adalah sebagai berikut:

Section modulus (W) = C x e x p x l2 (cm3) (4.19)

Keterangan :

c = 4,2

e = 2

l = *Distance between the supporting points of girders* (m)

= 1,367 m

p = 0,13 l + 4,6

= 7,087 m

Maka,

$W = C$ x e x p x l^2

W = 4,2 x 2 x 7,087 x $(1,367)^2$

W = 111,2 cm^3

Maka dimensi *frame* direncanakan sebagai berikut :

B = 145 mm

H = 155 mm

k = 1

t web = 0,034 x h x k = 5,27 mm

t face = 0,05 x b x k = 7,25 mm

b = $B - 2\ x\ tw$ = 134,46 mm

h = H - tf = 147,75 mm

Maka, $W_{rencana}$ dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$$

$$W = \frac{145\ \text{x}\ 155^3 - 134{,}46\ \text{x}\ 147{,}75^3}{6\ \text{x}155}$$

$W_{rencana}$ = 23,11 cm^3

Dimensi = 145 x 155 mm

4.8.5 Superstructure

a. Side dan After Wall

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 75, tepatnya tabel 16.1, disebutkan modulus penampang dan tebal laminasi untuk *side and*

after wall sebagai berikut:

Side & after wall thickness (ts) = 4 mm

Section modulus (W) = 20 cm^3

Maka dimensi *Stiffener di Side & after wall* direncanakan sebagai berikut:

B = 80 mm

H = 90 mm

k = 1

t web = 0,034 x *h* x *k* = 3,06 mm

b = *B – 2 x tw* = 73,88 mm

T face = 0,05 x *b* x *k* = 4 mm

h = *H - tf* = 86 mm

Maka $W_{rencana}$ adalah

$$W = \frac{B\ x\ H^3 - b\ x\ h^3}{6\ x\ H}$$

$$W = \frac{80\ x\ 90^3 - 73{,}88\ x\ 86^3}{6\ x90}$$

$W_{rencana}$ = 20,98 cm^3

Dimensi = 80 x 90 mm

b. Front Wall

Berdasarkan BKI Part 3 Vol, V, pada halaman 75, tepatnya tabel 16,1, disebutkan modulus penampang dan tebal laminasi untuk *side and after wall* sebagai berikut:

Side & after wall thickness (ts) = 5,5 mm

Section modulus (W) = 40 cm^3

Maka dimensi *Stiffener di Side & after wall* direncanakan sebagai berikut:

B = 100 mm

H = 115 mm

k = 1

t web = 0,034 x *h* x *k* *b* = *B – 2 x tw*

	= 3,91 mm		= 92,18 mm
T face	= 0,05 x *b* x *k*	*h*	= *H - tf*
	= 5 mm		= 110 mm

Maka $W_{rencana}$ adalah

$$W = \frac{\mathrm{B\,x\ H^3 - b\,x\ h^3}}{\mathrm{6\,x\,H}}$$

$$W = \frac{100\,\mathrm{x}\ 115^3 - 92{,}18\,\mathrm{x}\ 110^3}{6\,\mathrm{x}115}$$

$W_{rencana}$ = 42,6 cm^3

Dimensi = 100 x 115 mm

Tabel 4.6 Rekap Perhitungan Scantling

NO.	ITEM	SIZE	UNIT	LAMINATING
I.	**BOTTOM SHEEL PLATING**			
1,1	**Keel.**	16,65	mm	
1,2	**Bottom shell.**	9,67	mm	
1,3	**Side Shell.**	9,18	mm	
II.	**DECK LAMINATES**			
2,1	**Deck (Single Skin)**	9,18	mm	
III.	**BULKHEAD LAMINATES**			
3,1	**Bulkhead**	10,61	mm	
3,2	**Bulkhead Stiffeners**	60 x 65	mm	
IV.	**FRAME**			
4,2	**Side longitudinal**	155 x 175	mm	
4,3	**Centre Girder**	140 x 160	mm	
4,4	**Transver Beams**	80 x 95	mm	
4,4	**Transver Beams**	80 x 95	mm	
V.	**SUPERSTRUCTURE**			
5,1	**Sheel laminates**	80 x 90	mm	
5,2	Front wall thickness (tf)	100 x 115	mm	
5,1	**Deck Girders (C)**	145 x 155	mm	

(Sumber : Penulis 2025)

4.9 Berat Kapal Restoran

Perhitungan berat kapal merupakan bagian penting dalam desain kapal restoran berbahan FRP, karena berat total kapal akan mempengaruhi stabilitas, sarat, dan performa operasional kapal secara keseluruhan. Estimasi berat dilakukan dengan membagi elemen kapal ke dalam beberapa komponen utama seperti berat konstruksi, berat peralatan kapal, sistem mesin dan propulsi (jika ada), serta perlengkapan pendukung untuk operasional restoran. Proses ini mengacu pada

ukuran utama kapal serta material yang digunakan pada setiap elemen struktur dan fasilitas kapal.

4.9.1 Berat Laminasi

Pada perhitungan ini, fokus utama diberikan pada berat konstruksi FRP yang meliputi laminasi lambung, geladak, penegar, dan sekat dengan perhitungan menurut buku Mr. D. L Smith dengan judul *Marine Design* halaman 29, bahwa *Light Weight Ton* (LWT) terdiri dari :

a. Berat Kapal (Berat Laminasi Kapal)

b. Berat Permesinan Kapal

c. Berat Perlengkapan

d. Margin

Margin = *[WST + WM + WE&O] x 2%* (4.20)

Dimana :

WST = Berat baja kapal rancangan (Berat Laminasi)

WME = Berat permesinan kapal

WE&O = Berat peralatan dan perlengkapan kapal

Margin dari LWT kapal rancangan ini penulis tetapkan sebanyak 2% ditambahkan pada jumlah akhir tabel perhitungan berat, sebagai berikut :

Tabel 4.7 Perhituangan Berat Laminasi Kapal

Code	Product	Tensile Stength (N/mm^2)	Tensile Modulus (N/mm^2)	Glass Content (%)	Laminate (Fabric + Resin)	
					Weight (kg/m2)	Thickness (mm)
GC	Gell Coat	0	0	0	1,2	1,2
CSM (300), Copped Strand Mat		125	6,5	30	0,3	0,75
WR (800) Woven Roving		230	15	45	0,8	1,28

Komponen	Total Layer	Layer CSM (mm)	Berat CSM	Resin CSM	Total Layer	Layer WR (mm)	Berat WR (kg/m2)	Resin WR (kg/m2)	Luas Laminasi m2	Berat Total (kg)
Frame 1	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,73	30,75
Frame 2	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,72	30,68
Frame 3	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,71	30,61
Frame 4	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,72	30,71
Frame 5	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,72	30,66
Frame 6	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,72	30,66
Frame 7	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,63	29,99
Frame 8	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,71	30,62
Frame 9	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,71	30,57
Frame 10	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,71	30,61
Frame 11	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,70	30,57
Frame 12	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,70	30,53

Komponen	Total Layer	Layer CSM (mm)	Berat CSM	Resin CSM	Total Layer	Layer WR (mm)	Berat WR (kg/m 2)	Resin WR (kg/m 2)	Luas Laminasi m2	Berat Total (kg)
Frame 13	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,70	30,50
Frame 14	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,69	30,46
Frame 15	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,69	30,43
Frame 16	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,68	30,39
Frame 17	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,68	30,37
Frame 18	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,68	30,33
Frame 19	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,67	30,27
Frame 20	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,66	30,23
Frame 21	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,64	30,07
Frame 22	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,65	30,09
Frame 23	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,64	30,05
Frame 24	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,64	30,00
Frame 25	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,63	29,98
Frame 26	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,62	29,86
Frame 27	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,62	29,85
Frame 28	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,61	29,77
Frame 29	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,59	29,65
Frame 30	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,59	29,60
Frame 31	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,57	29,49
Frame 32	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,57	29,42
Frame 33	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,55	29,31
Frame 34	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,53	29,16
Frame 35	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,49	28,77
Frame 36	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,44	28,37
Collision Bulkhead	6	4,5	1,8	4,2	5	6,4	4	4	3,65	51,47
Frame 38	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	3,29	27,13
Transom Stiffener 1 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,18	0,81
Transom Stiffener 2 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,38	1,75
Transom Stiffener 3 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,44	2,02
Transom Stiffener 4 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,38	1,75
Transom Stiffener 5 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,18	0,81
Transom Stiffener 6 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,10	0,48
Transom Stiffener (C)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,10	0,48
Transom Stiffener 1 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,18	0,81
Transom Stiffener 2 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,38	1,75
Transom Stiffener 3 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,44	2,02
Transom Stiffener 4 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,38	1,75
Transom Stiffener 5 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,18	0,81
Transom Stiffener 6 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,10	0,48
Deck Beam 1	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,63	5,90
Deck Beam 2	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,63	5,90
Deck Beam 3	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,63	5,90
Deck Beam 4	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,63	5,89
Deck Beam 5	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,63	5,89
Deck Beam 6	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,62	5,88
Deck Beam 7	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,62	5,87
Deck Beam 8	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,62	5,86
Deck Beam 9	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,61	5,85
Deck Beam 10	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,61	5,83
Deck Beam 11	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,61	5,81
Deck Beam 12	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,60	5,80
Deck Beam 13	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,60	5,78
Deck Beam 14	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,59	5,76
Deck Beam 15	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,58	5,74
Deck Beam 16	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,58	5,72
Deck Beam 17	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	4656,95	16867,46
Deck Beam 18	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,56	5,67
Deck Beam 19	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,56	5,64
Deck Beam 20	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,55	5,61
Deck Beam 21	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,54	5,58

Komponen	Total Layer	Layer CSM (mm)	Berat CSM	Resin CSM	Total Layer	Layer WR (mm)	Berat WR (kg/m 2)	Resin WR (kg/m 2)	Luas Laminasi m2	Berat Total (kg)
Deck Beam 22	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,53	5,54
Deck Beam 23	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,52	5,50
Deck Beam 24	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,51	5,46
Deck Beam 25	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,49	5,41
Deck Beam 26	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,48	5,37
Deck Beam 27	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,47	5,31
Deck Beam 28	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,45	5,26
Deck Beam 29	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,44	5,20
Deck Beam 30	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,42	5,14
Deck Beam 31	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,40	5,07
Deck Beam 32	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,38	4,99
Deck Beam 33	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,35	4,91
Deck Beam 34	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,33	4,81
Deck Beam 35	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,30	4,71
Deck Beam 36	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,27	4,59
Deck Beam 38	2	1,5	0,6	1,4	1	1,28	0,8	0,8	1,18	4,28
Stiffener Bulkhead 1 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,28	1,32
Stiffener Bulkhead 2 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Stiffener Bulkhead 3 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Stiffener Bulkhead 4 (P)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Stiffener Bulkhead (C)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Stiffener Bulkhead 1 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,28	1,32
Stiffener Bulkhead 2 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Stiffener Bulkhead 3 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Stiffener Bulkhead 4 (S)	3	2,25	0,9	2,1	1	1,28	0,8	0,8	0,07	0,31
Centre Girder (P)	6	4,5	1,8	4,2	4	5,12	3,2	3,2	9,25	115,43
Centre Girder (S)	6	4,5	1,8	4,2	4	5,12	3,2	3,2	9,25	115,43
Side Long 1 (S)	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	9,52	78,54
Side Long 2 (S)	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	9,52	78,54
Side Long 1 (P)	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	9,52	78,54
Side Long 2 (P)	5	3,75	1,5	3,5	2	2,56	1,6	1,6	9,52	78,54
Deck Girder 1 (P)	4	3	1,2	2,8	3	3,84	2,4	2,4	8,66	76,69
Deck Girder 2 (P)	4	3	1,2	2,8	3	3,84	2,4	2,4	9,10	80,55
Deck Girder 1 (S)	4	3	1,2	2,8	3	3,84	2,4	2,4	8,66	76,69
Deck Girder 2 (S)	4	3	1,2	2,8	3	3,84	2,4	2,4	9,10	80,55
Bridge girder	4	3	1,2	2,8	3	3,84	2,4	2,4	8,22	72,80
Main Deck (Chainlocker	6	4,5	1,8	4,2	4	5,12	3,2	3,2	228,49	2850,23
Superstructure Deck 1	4	3	1,2	2,8	2	2,56	1,6	1,6	61,27	443,83
Superstructure Deck 2	4	3	1,2	2,8	2	2,56	1,6	1,6	36,82	266,70
Keel Lamination	10	7,5	3	7	7	8,96	5,6	5,6	154,78	3300,92
Bottom Lamination	6	4,5	1,8	4,2	3	3,84	2,4	2,4	87,37	949,36
Side Shell Lamination	6	4,5	1,8	4,2	3	3,84	2,4	2,4	100,45	1091,53
bridge lamination	6	4,5	1,8	4,2	4	5,12	3,2	3,2	49,98	623,44
Transom Lamination	8	6	2,4	5,6	5	6,4	4	4	7,92	127,48
Toren, Oil Tank, Sewage	3	2,25	0,9	2,1	2	2,56	1,6	1,6	60,53	377,53
FOT Laminates	4	3	1,2	2,8	2	2,56	1,6	1,6	36,82	266,70
Dst …										
								Jumlah		29.477,40
								Margin 2%		589,55
								Total Berat		30.066,95

(Sumber : Penulis 2025)

Berdasarkan perhitungan laminasi dalam bentuk tabel di atas, maka total berat laminasi yang digunakan pada konstruksi kapal restoran ini, yang diperoleh dari akumulasi berat setiap lapisan laminasi pada seluruh bagian struktur, adalah sebesar 30.066,95 kg atau 30,07 ton

4.9.2 Berat Mesin, Peralatan dan Perlengkapan Kapal

Perhitungan berat mesin, perlengkapan navigasi, sistem pemipaan, kelengkapan keselamatan kapal dan furnitur tiap-tiap komponen dapat di lihat pada uraian dalam bentuk Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perhituangan Berat Mesin, Peralatan dan Perlengkapan Kapal

No	Item	Volume	Sat	Berat Satuan	Berat Total	Sat	Merk / Type
I	Engine System				**1.227,60**	**Kg**	
	Outboard Marine Engine 250 HP	4	Set	289,00	1.156,00	Kg	Yamaha Outboard Marine Engine
	Hydraulic Steering System	1	Set	11,60	11,60	Kg	Standar
	Toolkit	1	Set	10,00	10,00	Kg	Standar
	Genset 1500 watt (bensin)	1	Set	50,00	50,00	Kg	Electric Starter
II	Mooring Equipment				**1.033,20**	**Kg**	
	Tali Tambat Poly Propilin (PP) 1 x 50 m, Θ 20 mm	80	Meter	6,25	500,00	Kg	Polypropylen
	Rantai Jangkar (PP) Θ 10 mm	164	Meter	2,30	377,20	Kg	As Marine
	Jangkar 30 kg	2	Pcs	30,00	60,00	Kg	danforth
	Bolder/bolar	4	Pcs	20,00	80,00	Kg	SS304
	dapra	4	Pcs	3,00	12,00	Kg	F4 Series
	Cleat	4	Pcs	1,00	4,00	Kg	SS304
III	Navigation & Safety Equipment				**2.259,19**	**Kg**	
	ECDIS	1	Pcs	11,20	11,20	Kg	ECDIS NX Compact
	AIS	1	Pcs	1,00	1,00	Kg	Ais SI 70A SAMYUNG ENC
	Kemudi	1	Pcs	10,00	10,00	Kg	
	Speedometer	1	Pcs	0,50	0,50	Kg	Boat GPS Speedometer
	Lampu Isyarat (Day Light Signal)	1	Pcs	2,60	2,60	Kg	YSmarines CXD8 Type Daylight Signal Light
	Reflektor Radar	1	Pcs	0,73	0,73	Kg	Lalizas R.O.R.C Radar Reflector
	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic) Rocket	12	Pcs	0,24	2,82	Kg	Rocket
	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic) Comet Smoke Signal Orange	2	Pcs	0,37	0,73	Kg	HUAHAI
	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic) Cerawat Tangan / Hand Flare	4	Pcs	1,00	4,00	Kg	HUAHAI
	Two Way Radio Telephone	1	Pcs	4,76	4,76	Kg	VHF RADIOTELEPHONE FURUNO FM-4850
	Search And Rescue Radar Transportation (SART)	2	Pcs	0,95	1,90	Kg	SAILOR SART II 9GHZ Search and Rescue Transponder
	Alat Penerima Sistem Satelit Navigasi (GPS)	1	Pcs	0,57	0,57	Kg	GPS NAV MODEL GP 39 FURUNO
	Alat Pancar Petunjuk Haluan (Transmitting Heading Device)	1	Pcs	10,50	10,50	Kg	ZORA CO., LTD
	VHF DSC	1	Pcs	5,40	5,40	Kg	Saracom RH-20
	NAVTEX	1	Pcs	4,30	4,30	Kg	nx 300 Furuno
	EPIRB	1	Pcs	1,21	1,21	Kg	ACR Artex GlobalFIX V4 EPIRB
	Alarm Kebakaran	1	Pcs	135,00	135,00	Kg	Liaoning Yingkou Tiancheng Fire Protection Equipment Co., Ltd
	Perangkat Pemadam Kebakaran Api Portabel (Dry Chemical)	4	Pcs	9,60	38,40	Kg	The Amerex B500 Dry Chemical Fire Extinguisher 9.6 pounds
	Perangkat Pemadam Kebakaran Api Portabel (Dry Powder)	2	Pcs	9,00	18,00	Kg	ABC DRY POWDER 9kg
	Pelorus or Compass Bearing Device	1	Pcs	34,00	34,00	Kg	Raytheon Anschütz Bearing Repeater Compass
	Radar 9 GHz	1	Pcs	925,15	925,15	Kg	
	Publikasi Nautika	1	Pcs	340,00	340,00	Kg	-
	Indikator Sudut Daun kemudi	1	Pcs	3,00	3,00	Kg	Rudder Angle Seafirst

No	Item	Volume	Sat	Berat Satuan	Berat Total	Sat	Merk / Type
III	Navigation & Safety Equipment				**2.259,19**	**Kg**	
	Lampu Pordside (Red)	1	Pcs	0,45	0,45	Kg	LOPO LIGHT PORTSIDE SIDELIGHT RED
	Lampu Starboard Side (Green)	1	Pcs	2,27	2,27	Kg	STARBOARD SIDE LIGHT (GREEN)
	Masthead Light	1	Pcs	0,10	0,10	Kg	SeaSense LED Mast Light, 4-Inch
	Stern Light	1	Pcs	12,40	12,40	Kg	White Stern Light [1174] - Perko Inc
	Anchor Light	1	Pcs	0,60	0,60	Kg	Stern Light Anchor Light LED Marine Boat Light Pole All Round White Besramtic
	Horn Terompet	1	Pcs	1,05	1,05	Kg	Seamaster klakson 16 inch
	Smoke Detector	5	Pcs	0,12	0,60	Kg	Nohmi
	Sprinkle	5	Pcs	0,10	0,50	Kg	
	First Aid	1	Set	0,20	0,20	Kg	Non Brand First Aid Kit Tipe C 1set
	FW Pump	1	Set	2,50	2,50	Kg	
	Bilge Pump	1	Set	0,82	0,82	Kg	
	Pelampung Penolong (lifebuoy)	8	Pcs	2,50	20,00	Kg	Jinbo Marine
	Life Jacket	51	Pcs	3,18	161,93	Kg	Stohlquist Fit PFD 7 lbs
	Life Raft	2	Pcs	250,00	500,00	Kg	SURVITECZODIAC
IV	Interior & Eksterior Equipment				**1.581,00**	**Kg**	
	Kursi dan Meja kapasitas 2	10	Pcs	50,00	500,00	Kg	Marine Alumunium Passenger Boat Seats- Qilin Marine Internasional Co.,Ltd
	Kursi dan Meja kapasitas 3	2	Pcs	50,00	100,00	Kg	sda
	Kursi dan Meja kapasitas 4	5	Pcs	50,00	250,00	Kg	sda
	Kursi Nahkoda & Co	2	Pcs	30,00	60,00	Kg	sda
	Kursi Crew	3	Pcs	30,00	90,00	Kg	sda
	Air Conditioner Split Dutch	2	Pcs	36,00	72,00	Kg	inverter
	Toilet + Perlengkapan	1	Set	200,00	200,00	kg	-
	Kompor + meja	1	Set	17,00	17,00	Kg	-
	Kulkas	1	Set	45,00	45,00	Kg	-
	Meja	1	Set	10,00	10,00	Kg	-
	Meja bar + kursi	1	Set	50,00	50,00	Kg	-
	Panggung Life Music	1	Set	100,00	100,00	Kg	-
	Sound system	1	Set	50,00	50,00	Kg	-
	Wastafel	2	Set	8,00	16,00	Kg	-
	Lemari makanan	1	Set	6,00	6,00	Kg	-
	Showcase	1	Set	5,00	5,00	Kg	-
	Lemari piring dan alat masak	1	Set	10,00	10,00	Kg	-
	TOTAL BERAT (I+II+III+IV)				**6.100,99**	**Kg**	
	MARGIN 2%				**122,02**	**Kg**	
	TOTAL BERAT				**6.223,01**	**Kg**	

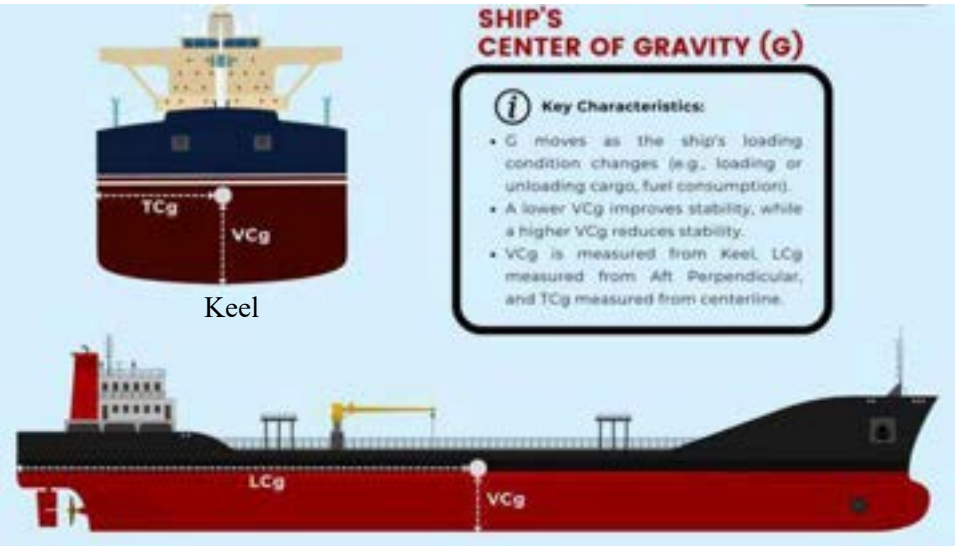
(Sumber : Penulis 2025)

Berdasarkan perhitungan berat komponen mesin kapal dan perlengkapan dalam tabel di atas, didapat berat keseluruhan rencana mesin, *equipment, navigation, safety dan interior exterior* kapal sebesar 6.223,01 kg atau 6,23 ton.

4.10 Perhitungan Titik Berat Kapal

Berat *Floating Restaurant* terdiri dari dua elemen, yaitu Komponen DWT (*Dead Weight Tonnage*) dan Komponen LWT (*Light Weight Tonnage*).

Perhitungan berat ini bertujuan untuk menunjukkan total berat *Floating Restaurant*, yang selanjutnya akan digunakan untuk mengevaluasi apakah daya apungnya mencukupi atau tidak.



Gambar 4.17. Center Of Gravity
(Sumber : Pranala Digital Transmaritim 2025)

4.10.1 Menghitung berat Light Weight Ton (LWT)

Perhitungan berat LWT berdasarkan bobot kapal dengan komponen perhitungan yang dijumlahkan sebagai berikut :

1. Berat Laminasi Kapal
2. Berat Engine Sistem dan Equipment

Perhitungan berat laminasi, berat Engine Sisten dan berat Equipment dapat di tunjukap pada tabel 4.9 dan 4.10

Tabel 4.9 Perhituangan Berat LWT Laminasi

Berat dan Titik Berat Muatan Kapal / Berat Laminasi (LWT Laminasi)							
No	**Komponen**	**Area**	**Berat (kg) + margin 2%**	**LCG (m)**	**I x II**	**VCG (m)**	**I x III**
		m	**I**	**II**		**III**	
1	Frame 1	3,73	31,36	0,50	15,68	0,98	30,73
2	Frame 2	3,72	31,30	1,00	31,30	0,98	30,67
3	Frame 3	3,71	31,22	1,50	46,83	0,98	30,60
4	Frame 4	3,72	31,33	2,00	62,65	0,98	30,70

No	Komponen	Area	Berat (kg) + margin 2%	LCG (m)	I x II	VCG (m)	I x III
		m	I	II		III	
5	Frame 5	3,72	31,28	2,50	78,20	0,98	30,65
6	Frame 6	3,72	31,27	3,00	93,81	0,98	30,64
7	Frame 7	3,63	30,59	3,50	107,05	0,98	29,98
8	Frame 8	3,71	31,24	4,00	124,94	0,98	30,61
9	Frame 9	3,71	31,19	4,50	140,33	0,98	30,56
10	Frame 10	3,71	31,22	5,00	156,10	0,98	30,60
11	Frame 11	3,70	31,18	5,50	171,47	0,98	30,55
12	Frame 12	3,70	31,14	6,00	186,87	0,98	30,52
13	Frame 13	3,70	31,11	6,50	202,21	0,98	30,49
14	Frame 14	3,69	31,07	7,00	217,51	0,98	30,45
15	Frame 15	3,69	31,03	7,50	232,75	0,98	30,41
16	Frame 16	3,68	30,99	8,00	247,95	0,98	30,37
17	Frame 17	3,68	30,98	8,50	263,30	0,98	30,36
18	Frame 18	3,68	30,93	9,00	278,40	0,98	30,31
19	Frame 19	3,67	30,88	9,50	293,32	0,98	30,26
20	Frame 20	3,66	30,84	10,00	308,37	0,98	30,22
21	Frame 21	3,64	30,67	10,50	322,08	0,98	30,06
22	Frame 22	3,65	30,69	11,00	337,63	0,98	30,08
23	Frame 23	3,64	30,65	11,50	352,43	0,98	30,03
24	Frame 24	3,64	30,60	12,00	367,18	0,98	29,99
25	Frame 25	3,63	30,58	12,50	382,24	0,98	29,97
26	Frame 26	3,62	30,46	13,00	395,96	0,98	29,85
27	Frame 27	3,62	30,44	13,50	410,97	0,98	29,83
28	Frame 28	3,61	30,36	14,00	425,09	0,98	29,76
29	Frame 29	3,59	30,24	14,50	438,47	0,98	29,63
30	Frame 30	3,59	30,20	15,00	452,94	0,98	29,59
31	Frame 31	3,57	30,08	15,50	466,30	0,98	29,48
32	Frame 32	3,57	30,01	16,00	480,19	0,98	29,41
33	Frame 33	3,55	29,89	16,50	493,26	0,98	29,30
34	Frame 34	3,53	29,74	17,00	505,65	0,98	29,15
35	Frame 35	3,49	29,35	17,50	513,60	0,98	28,76
36	Frame 36	3,44	28,93	18,00	520,81	0,98	28,36
37	Collision Bulkhead	3,65	52,50	18,50	971,21	0,9391	49,30
38	Frame 38	3,29	27,67	19,00	525,71	1,0811	29,91
39	Transom Stiffener 1 (P)	0,18	0,83	0,50	0,42	1,948	1,62
40	Transom Stiffener 2 (P)	0,38	1,78	1,00	1,78	1,948	3,48
41	Transom Stiffener 3 (P)	0,44	2,06	1,50	3,09	1,948	4,01
42	Transom Stiffener 4 (P)	0,38	1,78	2,00	3,57	1,948	3,48
43	Transom Stiffener 5 (P)	0,18	0,83	3,00	2,49	1,948	1,62

No	Komponen	Area	Berat (kg) + margin 2%	LCG (m)	I x II	VCG (m)	I x III	TCG (m)	I x IV
		m	I	II		III		IV	
44	Transom Stiffener 6 (P)	0,10	0,49	3,50	1,71	1,948	0,95	0	-
45	Transom Stiffener (C)	0,10	0,49	4,00	1,95	1,948	0,95	0	-
46	Transom Stiffener 1 (S)	0,18	0,83	4,50	3,74	1,948	1,62	0	-
47	Transom Stiffener 2 (S)	0,38	1,78	5,00	8,92	1,948	3,48	0	-
48	Transom Stiffener 3 (S)	0,44	2,06	5,50	11,33	1,948	4,01	0	-
49	Transom Stiffener 4 (S)	0,38	1,78	6,00	10,70	1,948	3,48	0	-
50	Transom Stiffener 5 (S)	0,18	0,83	6,50	5,40	1,948	1,62	0	-
51	Transom Stiffener 6 (S)	0,10	0,49	7,00	3,41	1,948	0,95	0	-
52	Deck Beam 1	1,63	6,02	7,50	45,14	1,948	11,72	0	-
53	Deck Beam 2	1,63	6,02	8,00	48,14	1,948	11,72	0	-
54	Deck Beam 3	1,63	6,01	8,50	51,12	1,948	11,71	0	-
55	Deck Beam 4	1,63	6,01	9,00	54,07	1,948	11,70	0	-
56	Deck Beam 5	1,63	6,00	9,50	57,05	1,948	11,70	0	-
57	Deck Beam 6	1,62	5,99	10,00	59,93	1,948	11,67	0	-
58	Deck Beam 7	1,62	5,98	10,50	62,82	1,948	11,66	0	-
59	Deck Beam 8	1,62	5,97	11,00	65,70	1,948	11,63	0	-
60	Deck Beam 9	1,61	5,96	11,50	68,58	1,948	11,62	0	-
61	Deck Beam 10	1,61	5,95	12,00	71,35	1,948	11,58	0	-
62	Deck Beam 11	1,61	5,93	13,00	77,10	1,948	11,55	0	-
63	Deck Beam 12	1,60	5,91	13,50	79,84	1,948	11,52	0	-
64	Deck Beam 13	1,60	5,90	14,00	82,54	1,948	11,48	0	-
65	Deck Beam 14	1,59	5,88	14,50	85,20	1,948	11,45	0	-
66	Deck Beam 15	1,58	5,85	15,00	87,81	1,948	11,40	0	-
67	Deck Beam 16	1,58	5,83	15,50	90,42	1,948	11,36	0	-
68	Deck Beam 17	4656,95	17204,81	16,00	269879,32	1,948	33514,96	0	-
69	Deck Beam 18	1,56	5,78	16,50	95,38	1,948	11,26	0	-
70	Deck Beam 19	1,56	5,75	17,00	97,74	1,948	11,20	0	-
71	Deck Beam 20	1,55	5,72	17,50	100,05	1,948	11,14	0	-
72	Deck Beam 21	1,54	5,69	18,00	102,36	1,948	11,08	0	-
73	Deck Beam 22	1,53	5,65	19,00	107,30	1,948	11,00	0	-
74	Deck Beam 23	1,52	5,61	19,00	106,56	1,948	10,93	0	-
75	Deck Beam 24	1,51	5,57	19,00	105,79	1,948	10,85	0	-
76	Deck Beam 25	1,49	5,52	18,50	102,16	1,0676	5,90	0	-
77	Deck Beam 26	1,48	5,47	18,50	101,28	1,7654	9,66	0	-
78	Deck Beam 27	1,47	5,42	18,50	100,27	1,7654	9,57	0	-
79	Deck Beam 28	1,45	5,37	18,50	99,28	1,7654	9,47	0	-
80	Deck Beam 29	1,44	5,31	18,50	98,18	1,7654	9,37	0	-
81	Deck Beam 30	1,42	5,24	18,50	96,98	1,0676	5,60	0	-
82	Deck Beam 31	1,40	5,17	18,50	95,62	1,7654	9,12	0	-
83	Deck Beam 32	1,38	5,09	18,50	94,20	1,7654	8,99	0	-
84	Deck Beam 33	1,35	5,00	18,50	92,58	1,7654	8,83	0	-
85	Deck Beam 34	1,33	4,91	0,00	0,00	1,3682	6,71	0	-
86	Deck Beam 35	1,30	4,80	0,00	0,00	1,1443	5,49	0	-
87	Deck Beam 36	1,27	4,68	0,00	0,00	1,0094	4,72	0	-
88	Deck Beam 38	1,18	4,36	0,00	0,00	1,3682	5,97	0	-
89	Stiffener Bulkhead 1 (P)	0,28	1,34	0,00	0,00	1,1443	1,54	0	-
90	Stiffener Bulkhead 2 (P)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,7654	0,57	0	-
91	Stiffener Bulkhead 3 (P)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,7654	0,57	0	-
92	Stiffener Bulkhead 4 (P)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,3682	0,44	0	-
93	Stiffener Bulkhead (C)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,1443	0,37	0	-
94	Stiffener Bulkhead 1 (S)	0,28	1,34	0,00	0,00	1,0094	1,35	0	-

No	Komponen	Area	Berat (kg) + margin 2%	LCG (m)	I x II	VCG (m)	I x III
		m	I	II		III	
95	Stiffener Bulkhead 2 (S)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,3682	0,44
96	Stiffener Bulkhead 3 (S)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,1443	0,37
97	Stiffener Bulkhead 4 (S)	0,07	0,32	0,00	0,00	1,7654	0,57
98	Centre Girder (P)	9,25	117,74	9,96	1173,22	0,961	113,15
99	Centre Girder (S)	9,25	117,74	9,96	1173,22	0,961	113,15
100	Side Long 1 (S)	9,52	80,11	9,81	785,51	0,65	52,07
101	Side Long 2 (S)	9,52	80,11	9,81	785,51	0,65	52,07
102	Side Long 1 (P)	9,52	80,11	9,81	785,51	0,65	52,07
103	Side Long 2 (P)	9,52	80,11	9,81	785,51	0,65	52,07
104	Deck Girder 1 (P)	8,66	78,22	9,60	750,84	1,945	152,15
105	Deck Girder 2 (P)	9,10	82,16	9,87	810,99	1,945	159,81
106	Deck Girder 1 (S)	8,66	78,22	9,87	772,11	1,945	152,15
107	Deck Girder 2 (S)	9,10	82,16	9,60	788,65	1,945	159,81
108	Bridge girder	8,22	74,25	9,65	716,55	2	148,51
109	Main Deck (Chainlocker laminated)	228,49	2907,24	2,00	5814,48	4,089	11887,70
110	Superstructure Deck 1	61,27	452,71	18,25	8261,49	4,089	1851,13
111	Superstructure Deck 2	36,82	272,04	8,88	2416,77	0,307	83,52
112	Keel Lamination	154,78	3366,94	9,95	33501,07	0,926	3117,79
113	Bottom Lamination	87,37	968,35	10,61	10068,94	1,5202	1472,09
114	Side Shell Lamination	100,45	1113,36	11,16	12185,88	1,683	1873,79
115	bridge lamination	49,98	635,91	10,10	6294,23	1,8311	1164,41
116	Transom Lamination	7,92	130,03	0,00	0,00	0,8884819	115,53
117	Toren, Oil Tank, Sewage	60,53	385,08	12,10	4566,55	3,8311	1475,27
118	FOT Laminates	36,82	272,04	13,10	3492,73	4,8311	1314,24
Total S1=		5778,89	30066,95	S2 =	380170,86	S3 =	60639,38
Total LWT Berat Laminasi			**30066,95**	S2/S1	12,64	S3/S1	2,02

(Sumber : Penulis 2026)

Tabel 4.10 Perhituangan Berat LWT Mesin dan Perlengkapan

Berat dan Titik Berat/Berat Mesin & Perlengkapan (LWT Mesin & Perlengkapan)						
No	**Komponen**	**Berat (kg)**	**LCG (m)**	**I x II**	**VCG (m)**	**I x III**
		I	II		III	
I	Engine System					
	Outboard Marine Engine 250 HP	1179,12	-0,60	-708,06	2,10	2474,97
	Hydraulic Steering System	11,83	10,00	118,32	1,64	19,40
	Toolkit	10,20	0,50	5,10	1,64	16,73
	Genset 1500 watt (bensin)	51,00	4,00	204,00	1,64	83,64

No	Komponen	Berat (kg)	LCG (m)	I x II	VCG (m)	I x III
		I	II		III	
II	Mooring Equipment			0,00	1,64	0,00
	Tali Tambat Poly Propilin (PP) 1 x 50 m, Θ 20 mm	510,00	1,00	510,00	1,64	836,40
	Rantai Jangkar (PP) Θ 10 mm	384,74	19,00	7310,14	1,64	630,98
	Jangkar 30 kg	61,20	19,00	1162,80	1,64	100,37
	Bolder/bolar	81,60	19,00	1550,40	1,64	133,82
	dapra	12,24	10,00	122,40	2,00	24,48
	Cleat	4,08	10,00	40,80	0,50	2,04
III	Navigation & Safety Equipment			0,00	1,75	0,00
	ECDIS	11,42	18,25	208,50	5,00	57,12
	AIS	1,02	18,25	18,62	0,00	0,00
	Kemudi	10,20	18,25	186,16	2,00	20,40
	Speedometer	0,51	18,25	9,31	2,00	1,02
	Lampu Isyarat (Day Light Signal)	2,65	1,00	2,65	2,00	5,30
	Reflektor Radar	0,74	10,00	7,45	2,00	1,49
	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic) Rocket	2,88	10,00	28,76	11,00	31,64
	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic) Comet Smoke Signal Orange	0,74	10,00	7,45	4,40	3,28
	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic) Cerawat Tangan / Hand Flare	4,08	10,00	40,80	2,50	10,20
	Two Way Radio Telephone	4,86	18,25	88,61	2,50	12,14
	Search And Rescue Radar Transportation (SART)	1,94	18,25	35,37	2,50	4,85
	Alat Penerima Sistem Satelit Navigasi (GPS)	0,58	18,25	10,61	2,00	1,16
	Alat Pancar Petunjuk Haluan (Transmitting Heading Device)	10,71	10,50	112,46	2,00	21,42
	VHF DSC	5,51	98,56	542,84	2,00	11,02
	NAVTEX	4,39	78,48	344,21	19,00	83,33
	EPIRB	1,24	22,16	27,44	2,00	2,48
	Alarm Kebakaran	137,70	1,00	137,70	2,00	275,40
	Perangkat Pemadam Kebakaran Api Portabel (Dry Chemical)	39,17	1,00	39,17	2,00	78,34
	Perangkat Pemadam Kebakaran Api Portabel (Dry Powder)	18,36	1,00	18,36	23,00	422,28
	Pelorus or Compass Bearing Device	34,68	18,25	632,94	24,00	832,32
	Radar 9 GHz	943,65	10,00	9436,53	25,00	23591,33
	Publikasi Nautika	346,80	18,25	6329,45	2,00	693,60
	Indikator Sudut Daun kemudi	3,06	1,00	3,06	2,00	6,12
	Lampu Pordside (Red)	0,46	1,00	0,46	2,10	0,97
	Lampu Starboard Side (Green)	2,31	1,00	2,31	30,00	69,40
	Masthead Light	0,11	1,00	0,11	31,00	3,30
	Stern Light	12,65	1,00	12,65	32,00	404,74
	Anchor Light	0,61	1,00	0,61	33,00	20,15
	Horn Terompet	1,07	1,00	1,07	34,00	36,28
	Smoke Detector	0,61	10,00	6,12	35,00	21,42
	Sprinkle	0,51	10,00	5,10	36,00	18,36

No	Komponen	Berat (kg)	LCG (m)	I x II	VCG (m)	I x III
		I	II		III	
III	Navigation & Safety Equipment			0,00	1,75	0,00
	First Aid	0,20	1,00	0,20	2,00	0,41
	FW Pump	2,55	18,31	46,70	2,00	5,10
	Bilge Pump	0,84	4,00	3,35	39,00	32,62
	Life Buoy 1	2,55	4,46	11,38	1,75	4,46
	Life Buoy 2	2,55	7,20	18,35	2,50	6,38
	Life Buoy 3	2,55	11,22	28,61	2,00	5,10
	Life Buoy 4	2,55	15,24	38,87	2,00	5,10
	Life Buoy 5	2,55	4,46	11,38	2,00	5,10
	Life Buoy 6	2,55	7,20	18,35	2,00	5,10
	Life Buoy 7	2,55	11,22	28,61	1,75	4,46
	Life Buoy 8	2,55	15,24	38,87	2,30	5,87
	Life Jacket	165,16	4,46	737,12	2,50	412,91
	Life Raft	510,00	1,00	510,00	2,00	1020,00
IV	Interior & Eksterior Equipment			0,00	2,00	0,00
	Meja dan Kursi 16	51,00	8,84	450,94	2,50	127,50
	Meja dan Kursi 17	51,00	7,45	379,70	3,50	178,50
	Kursi Nahkoda & Co	61,20	18,25	1116,96	2,30	140,76
	Kursi Crew - 1	30,60	4,50	137,70	2,50	76,50
	Kursi Crew - 2	30,60	19,91	609,25	2,50	76,50
	Kursi Crew - 3	30,60	19,91	609,25	2,50	76,50
	Air Conditioner Split Dutch	73,44	1,00	73,44	2,50	183,60
	Toilet + Perlengkapan	204,00	18,31	3736,06	2,50	510,00
	Kompor + meja	17,34	1,20	20,88	2,00	34,68
	Kulkas	45,90	2,72	124,89	2,20	100,98
	Meja	10,20	1,20	12,28	2,20	22,44
	Meja bar + kursi	51,00	4,73	241,18	2,20	112,20
	Panggung Life Music	102,00	4,24	432,17	2,50	255,00
	Sound system	51,00	4,24	216,09	3,00	153,00
	Wastafel	16,32	1,25	20,42	2,50	40,80
	Lemari makanan	6,12	1,99	12,18	0,50	3,06
	Showcase	5,10	4,73	24,12	2,50	12,75
	Lemari piring dan alat masak	10,20	1,25	12,78	3,50	35,70
Total S1=		6223,01	S2 =	476690,08	S3 =	86284,33
Total LWT Mesin & Perlengkapan		**6223,01**	S2/S1	76,60	S3/S1	13,87

(Sumber:Penulis,2026)

Maka total berat *Light Weight Tonnage* (LWT) adalah :

1. Berat Laminasi Kapal = 30.066,95 kg
2. Berat Engine Sistem = 6.289,99 kg

---------- +

Jumlah LWT = 36.289,99 kg

4.10.2 Menghitung Berat *Dead Weight Tonnage* (DWT)

Komponen DWT terdiri atas :

- Berat Bahan Bakar
- Berat Air Bersih/*Fresh Water*
- Berat Makanan (*Weight Of Provision*)
- Berat Awak Kapal
- Berat *Passanger*/Tamu/Penumpang

Perhitungan berat komponen sebagai berikut :

1. Berat Bahan Bakar (Wbb) per Trip

$$Wbb = (BHP \times Cbb \times S \times K)/(Vs \times 10^6) \quad (4.21)$$

Dimana ,

BHP = Daya mesin kapal (HP)
= 4x250 HP = 1,000 HP

Cbb = Koefisien pemakaian bahan bakar
= Antara 160 s/d 220 gram/HP diambil nilai tengah

S = Radius pelayaran (mill)
= 3.9 mill

K = Faktor Koreksi (Cadangan 20% s/d 50%)
= diambil nilai 20% atau 1.2

Vs = Kecepatan kapal (knot)
= rencana maksimal 20 knot

ρ minyak = 840 kg/m3

Wbb = $(1000 \times 190 \times 3.9 \times 1.2)/(20 \times 10^6)$

= 0,04446 ton x 1000 / 840 = 0,05 m3 = 53 L

Kapasitas tangki = 411 liter

Pengisian dapat dilaksanakan setelah 411/52,93 = 8 rit

Berat Bbm 411 liter = 345 kg

Berat Olie = 89 kg

Jumlah Berat = 434 kg

2. Berat *Fresh Water* (*FWT*)

$$FWT = (Zc \times Ccc \times S)/(24 \times Vs \times 10^3) \quad (4.22)$$

Dimana,

Zc = Jumlah *crew* kapal + *passanger*

= 5 *Crew* + 46 *Passanger* = 51 orang

Ccc = Koef. cuci (50 – 100 kg/orang.hari)

Di ambil nilai 100 kg/orang.hari

S = Radius pelayaran kapal

= 3,9 miles

Vs = Kecepatan kapal rencana

= rencana maksimal 20 knot

Maka,

FWT = (51 x 100 x 3.9)/(24 x 20 x 10^3)

= 0,0414 ton = 0,0414 m3 = 41,4 liter

Berat air yang dibawa selama 10 rit adalah 41,4 liter x 10 rit = 414 kg

3. Berat *Sewage*

   Diasumsikan 81 kg (0,081 ton)

4. Berat *Food Stock*

   Diasumsikan 100 kg (0,100 ton)

5. Berat Kru/*Crew* Kapal

   Asumsi berat rata-rata *crew* = 75 kg/orang

   Jumlah *crew* = 5 orang

   Jumlah Berat *Crew* = 75 x 5 = 300 kg

6. Berat *Passanger*

   Asumsi berat rata-rata *passanger* = 75 kg/orang

   Jumlah *crew* = 46 orang

   Jumlah berat *passanger* = 75 x 46 = 3,450 kg

Perhitungan DWT Kapal dapat di lihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Perhituangan Berat DWT Kapal

Berat dan Titik Berat Muatan Kapal (DWT)								
No	**Komponen**	**Berat (Ton)**	**LCG (m)**	**I x II**	**VCG (m)**	**I x III**	**TCG (m)**	**I x IV**
		I	**II**		**III**		**IV**	
1	Fuel Oil Tank	0,434	10,000	4,340	0,780	0,339	0,000	0,000
2	Fresh Water Tank	0,414	10,000	4,140	0,780	0,323	0,000	0,000
3	Sewage tank	0,081	18,250	1,478	1,780	0,144	1,000	0,081
4	Food Stock	0,100	11,000	1,100	1,780	0,178	1,000	0,100
5	Captain	0,075	6,702	0,503	2,050	0,154	2,085	0,156
6	Crew 1	0,075	6,702	0,503	2,050	0,154	2,000	0,150
7	Crew 2	0,075	6,702	0,503	2,050	0,154	2,000	0,150
8	Crew 3	0,075	6,702	0,503	2,050	0,154	-2,000	-0,150
9	Passanger 1	0,075	5,600	0,420	2,050	0,154	0,000	0,000
10	Passanger 2	0,075	5,600	0,420	2,050	0,154	0,000	0,000
11	Passanger 3	0,075	5,600	0,420	2,050	0,154	0,000	0,000
12	Passanger 4	0,075	5,600	0,420	2,050	0,154	0,000	0,000
13	Passanger 5	0,075	4,500	0,338	2,050	0,154	0,000	0,000
14	Passanger 6	0,075	4,500	0,338	2,050	0,154	0,000	0,000
15	Passanger 7	0,075	4,500	0,338	2,050	0,154	0,000	0,000
16	Passanger 8	0,075	4,500	0,338	2,050	0,154	0,000	0,000
17	Passanger 9	0,075	3,400	0,255	2,050	0,154	0,000	0,000
18	Passanger 10	0,075	3,400	0,255	2,050	0,154	0,000	0,000
19	Passanger 11	0,075	3,400	0,255	2,050	0,154	0,000	0,000
20	Passanger 12	0,075	3,400	0,255	2,050	0,154	0,000	0,000
21	Passanger 13	0,075	11,600	0,870	2,050	0,154	0,000	0,000
22	Passanger 14	0,075	11,600	0,870	2,050	0,154	0,000	0,000
23	Passanger 15	0,075	11,600	0,870	2,050	0,154	0,000	0,000
24	Passanger 16	0,075	11,600	0,870	2,050	0,154	0,000	0,000
25	Passanger 17	0,075	10,500	0,788	2,050	0,154	0,000	0,000
26	Passanger 18	0,075	10,500	0,788	2,050	0,154	0,000	0,000
27	Passanger 19	0,075	10,500	0,788	2,050	0,154	0,000	0,000
28	Passanger 20	0,075	10,500	0,788	2,050	0,154	0,000	0,000
29	Passanger 21	0,075	9,400	0,705	2,050	0,154	0,000	0,000
30	Passanger 22	0,075	9,400	0,705	2,050	0,154	0,000	0,000
31	Passanger 23	0,075	9,400	0,705	2,050	0,154	0,000	0,000
32	Passanger 24	0,075	9,400	0,705	2,050	0,154	0,000	0,000
33	Passanger 25	0,075	8,300	0,623	2,050	0,154	0,000	0,000
34	Passanger 26	0,075	8,300	0,623	2,050	0,154	0,000	0,000
35	Passanger 27	0,075	8,300	0,623	2,050	0,154	0,000	0,000
36	Passanger 28	0,075	8,300	0,623	2,050	0,154	0,000	0,000
37	Passanger 29	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
38	Passanger 30	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
39	Passanger 31	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
40	Passanger 32	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
41	Passanger 33	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
42	Passanger 34	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000

No	Komponen	Berat (Ton)	LCG (m)	I x II	VCG (m)	I x III	TCG (m)	I x IV
		I	II		III		IV	
43	Passanger 35	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
44	Passanger 36	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
45	Passanger 37	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
46	Passanger 38	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
47	Passanger 39	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
48	Passanger 40	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
49	Passanger 41	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
50	Passanger 42	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
51	Passanger 43	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
52	Passanger 44	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
53	Passanger 45	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
54	Passanger 46	0,075	7,200	0,540	2,050	0,154	0,000	0,000
Total S1=		**4,779**	S2 =	38,779	S3 =	8,671	S4 =	0,487
Total Berat DWT		**4,779**	S2/S1	8,114	S3/S1	1,814	S4/S1	0,102

(Sumber:Penulis,2026)

Maka,

Total Berat *Dead Weight Tonnage* (DWT) adalah :

- Berat Bahan Bakar & Pelumas = 0,434 ton
- Berat Air Bersih/*Fresh Water* = 0,414 ton
- *Sewage* = 0,810 ton
- Berat Makanan (*Food Stock*) = 0,100 ton
- Berat Awak Kapal (5 *crew*) = 0,300 ton
- Berat *Passanger* 46 orang = 3,450 ton

---------- +

Jumlah DWT = 4,779 ton

4.11 Perhitungan *Displacement* Kapal

Perhitungan *displacement* kapal dilakukan untuk memastikan bahwa demihull yang telah dirancang sebelumnya mampu memenuhi kebutuhan *buoyancy* dari *Floating Café*. Perhitungan ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah volume dan kapasitas apung demihull cukup untuk menopang seluruh beban yang ada.

4.11.1 Data Perencanaan Model Kapal Berdasarkan *Software Maxsurf*

Hasil dari model *sofware Maxruf* berdasarkan data kapal yang di inputkan di dapat *displacement* kapal ($\Delta 1$) adalah 42,41 ton, perincian nya dilihat pada Tabel

4.12.

Tabel 4.12 Data *output software maxsurf*

Measurement	Value
Displacement	42,41
Volume (displaced)	41,379
Draft Amidships	1
Immersed depth	1
WL Length	19,677
Waterpl. Area	60,562
Prismatic coeff. (Cp)	0,767
Block coeff. (Cb)	0,527
LCB length	8,234
LCF length	8,353
LCB %	41,848
LCF %	42,451

(Sumber : Penulis, *Sofware Maxsurf 2025*)

4.11.2 *Displacement* Kapal dari Perhitungan Berat Kapal

Perhitungan *Displacement* kapal dapat di lihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Titik Berat Displacement Kapal

Berat dan Titik Berat Displacement Kapal					
No	Komponen	Berat (Kg)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
		I	II	III	IV
1	Fuel Oil Tank	434,000	10,000	0,780	0,000
2	Fresh Water Tank	414,000	10,000	0,780	0,000
3	Sewage tank	81,000	18,250	1,780	1,000
3	Food Stock	100,000	11,000	1,780	1,000
3	Captain	75,000	6,702	2,050	2,085
4	Crew 1	75,000	6,702	2,050	2,000
5	Crew 2	75,000	6,702	2,050	2,000
6	Crew 3	75,000	6,702	2,050	-2,000
7	Passanger 1	75,000	5,600	2,050	0,000
8	Passanger 2	75,000	5,600	2,050	0,000
9	Passanger 3	75,000	5,600	2,050	0,000
10	Passanger 4	75,000	5,600	2,050	0,000
11	Passanger 5	75,000	4,500	2,050	0,000
12	Passanger 6	75,000	4,500	2,050	0,000
13	Passanger 7	75,000	4,500	2,050	0,000
14	Passanger 8	75,000	4,500	2,050	0,000

No	Komponen	Berat (Kg)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
		I	II	III	IV
15	Passanger 9	75,000	3,400	2,050	0,000
16	Passanger 10	75,000	3,400	2,050	0,000
17	Passanger 11	75,000	3,400	2,050	0,000
18	Passanger 12	75,000	3,400	2,050	0,000
19	Passanger 13	75,000	11,600	2,050	0,000
20	Passanger 14	75,000	11,600	2,050	0,000
21	Passanger 15	75,000	11,600	2,050	0,000
22	Passanger 16	75,000	11,600	2,050	0,000
23	Passanger 17	75,000	10,500	2,050	0,000
24	Passanger 18	75,000	10,500	2,050	0,000
25	Passanger 19	75,000	10,500	2,050	0,000
26	Passanger 20	75,000	10,500	2,050	0,000
27	Passanger 21	75,000	9,400	2,050	0,000
28	Passanger 22	75,000	9,400	2,050	0,000
29	Passanger 23	75,000	9,400	2,050	0,000
30	Passanger 24	75,000	9,400	2,050	0,000
31	Passanger 25	75,000	8,300	2,050	0,000
32	Passanger 26	75,000	8,300	2,050	0,000
33	Passanger 27	75,000	8,300	2,050	0,000
34	Passanger 28	75,000	8,300	2,050	0,000
35	Passanger 29	75,000	7,200	2,050	0,000
36	Passanger 30	75,000	7,200	2,050	0,000
37	Passanger 31	75,000	7,200	2,050	0,000
38	Passanger 32	75,000	7,200	2,050	0,000
39	Passanger 33	75,000	7,200	2,050	0,000
40	Passanger 34	75,000	7,200	2,050	0,000
41	Passanger 35	75,000	7,200	2,050	0,000
42	Passanger 36	75,000	7,200	2,050	0,000
43	Passanger 37	75,000	7,200	2,050	0,000
44	Passanger 38	75,000	7,200	2,050	0,000
45	Passanger 39	75,000	7,200	2,050	0,000
46	Passanger 40	75,000	7,200	2,050	0,000
47	Passanger 41	75,000	7,200	2,050	0,000
48	Passanger 42	75,000	7,200	2,050	0,000
49	Passanger 43	75,000	7,200	2,050	0,000
50	Passanger 44	75,000	7,200	2,050	0,000
51	Passanger 45	75,000	7,200	2,050	0,000
52	Passanger 46	75,000	7,200	2,050	0,000

No	Komponen	Berat (Kg)	LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)
		I	II	III	IV
53	konstruksi dan laminasi	30.066,99	9,197	2,034	-0,038
54	equipment	6.223,00	7,311	1,886	-0,219
Total S1=		**41.068,99**	**LCG**	**VCG**	**TCG**
			8,786	**1,986**	**-0,049**

(Sumber : Penulis 2026)

Perhitungan *Displacement* Kapal dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$\Delta 2$ $= DWT + LWT$ (4.24)

$= 4.779$ kg $+ 36.289{,}99$ kg

$= 41.068{,}99$ kg

$= 41{,}07$ ton

4.11.3 Koreksi *Dsplacement* Kapal Hasil Model dengan Hasil Perhitungan

Koreksi *displacement* hasil *design* sofware *Maxsurf* ($\boldsymbol{\Delta 1}$) dengan *displacement* perhitungan berat kapal ($\boldsymbol{\Delta 2}$) dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\Delta 1 - \Delta 2}{\Delta 1} \mathbf{x\ 100\%}$$

$$= \frac{42.41 - 41.07}{41.07} \mathbf{x\ 100\%}$$

= 0,032% -------→ < 0,5% .... memenuhi syarat

Batasan nilai koreksi *displacement* model *sofware Maxruf* ($\boldsymbol{\Delta 1}$) dan *displacement* berat kapal ($\boldsymbol{\Delta 2}$) adalah 0,0325%. Maka memenuhi syarat keamanan sesuai dengan BKI BKI Vol. II (Rules for Hull) tentang kapal fiber dan BKI Vol. IV / VII tentang *Scantling*) dengan range kurang dari 0,5%.

4.11.4 Menghitung *Design* Requerement posisi Lcb

Menurut *Azcueta dan Bertram* (2002) untuk mendapatkan hasil yang optimal dari bentuk lambung kapal katamaran dimana posisi LCB sebesar antara 2%-4% aft dari Lwl dan posisinya berada di belakang midship kapal, untuk perhitungan diambil data tengah yaitu 3%, maka LCB dihitung sebagai berikut :

LCB $= 3\% \times Lwl$ (4.25)

$= 3\% \times 19{,}677$

= 0,59031 m (di belakang midship) atau (X) = 8,976 m dari AP

Setelah didapatkan hasil perhitungan dengan rumus pendekatan, maka dilanjutkan dengan perhitungan koreksi nilai LCB antara hasil perhitungan dengan menggunakan rumus pendekatan dengan hasil pemodelan yang dilakukan dengan menggunakan *software maxsurf* modeler. Sehingga didapatkan hasil koreksi sebagai berikut :

Persentase error $= ((Y - X) / Lwl) \times 100\% \leq \pm 0{,}1\%$ (4.26)

$= ((8{,}234 - 8{,}976) / 19{,}677) \times 100\% \leq \pm 0{,}1\%$

$= 0{,}0377\% < 0{,}1\%$

Dimana :

Y = hasil ukuran perhitungan pendekatan.

X = hasil yang didapat berdasarkan perencanaan.

Dari hasil perhitungan koreksi tersebut didapatkan hasil persentase error sebesar 0,0377% dari koreksi minimal yang ditoleransi yaitu minimal sebesar 0,1%. Dimana hasil perhitungan dengan menggunakan rumus pendekatan sebesar 8,976 m dari AP dan hasil yang didapatkan dengan melakukan pemodelan dengan menggunakan *software Maxurf modeler* sebesar 8,234 m dari AP. Dari hasil tersebut nilai persentase error masih dibawah nilai batas tolerasi minimal.

4.12 Analisis Stabilitas Kapal

Setelah diketahui titik berat dari *Floating Restaurant*, selanjutnya dilakukan analisis stabilitas yang bertujuan untuk mengetahui kondisi stabilitas *Floating Restaurant* ini baik atau tidak. Meskipun dilengkapi dengan equipment mooring, *Floating Restaurant* tetaplah perlu untuk dianalisis stabilitasnya. Dengan adanya Analisis stabilitas bisa diketahui kemampuan *Floating Restaurant* bisa kembali ke posisi semula setelah mengalami oleng yang disebabkan oleh titik pembebanan yang mempengaruhinya. Analisis stabilitas ini berdasarkan standar International Maritim Organization (IMO) HSC Code 2000 Annex 7 Multihull Damage and Intact, menetapkan mengenai lengan stabilitas (GZ). Analisis kondisi stabilitas pada perancangan *Floating Café* ini ditetapkan dengan 8 variabel pembebanan yaitu seperti pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 *Loadcase* Kapal Restoran

VARIABEL STABILITAS	
Loadcase	**Kondisi**
Loadcase 1	100% Tanki dan 100% Pengunjung
Loadcase 2	10% Tanki dan 100% Pengunjung
Loadcase 3	100% Tanki dan 0% Pengunjung
Loadcase 4	10% Tanki dan 0% Pengunjung
Loadcase 5	100% tangki, 100% pengunjung terpusat di AP/Belakang
Loadcase 6	100% tangki, 100% pengunjung terpusat di FP/Depan
Loadcase 7	100% tangki, 100% pengunjung terpusat di portside
Loadcase 8	100% tangki, 100% pengunjung terpusat di starboard

(Sumber : Penulis 2025)

Pembebanan dilakukan pada titik-titik terpusat dengan tujuan untuk menganalisis stabilitas barge apabila berada dalam kondisi beban terkonsentrasi pada titik-titik tersebut. Dalam simulasi ini, diasumsikan bahwa seluruh pengunjung atau muatan terkonsentrasi berada di masing- masing titik tersebut, sehingga beban yang bekerja dapat direpresentasikan sebagai beban terpusat. Metode ini bertujuan untuk menguji respon barge terhadap distribusi beban yang tidak merata, serta mengevaluasi kestabilannya dalam skenario ekstrem yang mungkin terjadi selama operasional.

4.12.1 Analisis Stabilitas Kondisi tanki 100% + Pengunjung 100%

Untuk Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf* , dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Kondisi pembebanan yang dianalisis mencerminkan skenario muatan maksimum yang mungkin terjadi selama operasional, sehingga valid untuk digunakan sebagai acuan dalam penilaian kelayakan stabilitas kapal. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.15

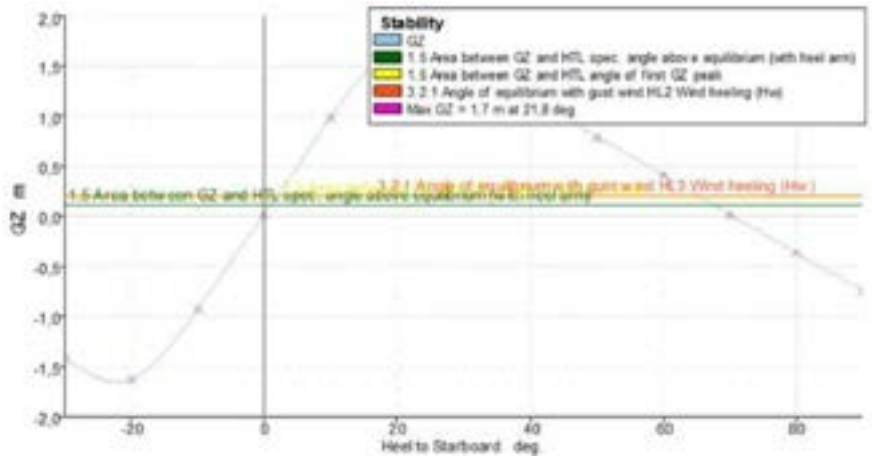
Tabel 4.15 Analisis Stabilitas 100% Tangki + 100% Pengunjung

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	22,0744	**Pass**	+409,49

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	**Pass**	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,6534	**Pass**	+564,18
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,5889	**Pass**	+560,15
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,700	**Pass**	+3300,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	1,8	**Pass**	+81,89
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	70,6	**Pass**	+908,64

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar 4.17 yang mana gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (*Heel Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,7 meter terjadi pada sudut 21,8 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL, yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar 1,8 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin.



Gambar 4.18 Grafik *Loadcase* 1
(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.2 Analisis Stabilitas Kondisi tanki 10% + Pengunjung 100%

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.16.

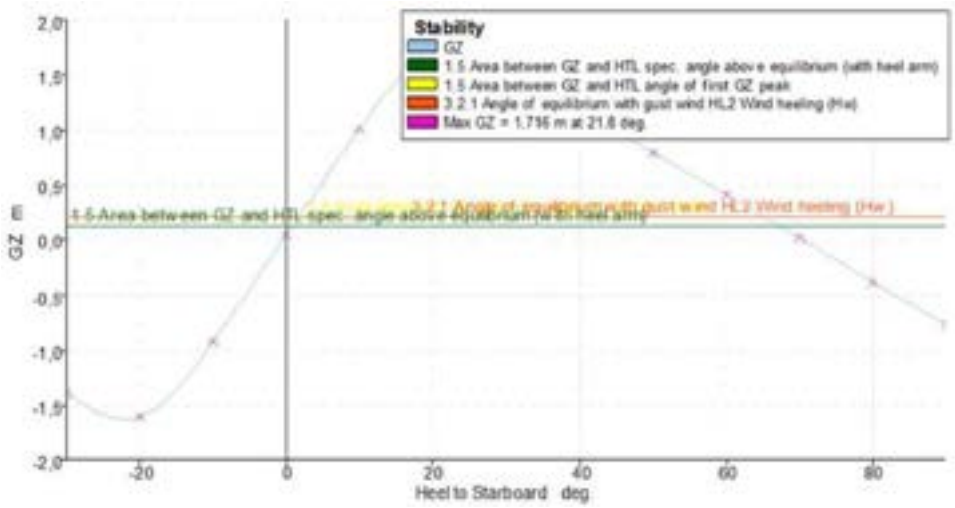
Tabel 4.16 Analisis Stabilitas 10% Tangki + 100% Pengunjung

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	22,7185	**Pass**	+424,36
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	**Pass**	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,7909	**Pass**	+572,75
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,7076	**Pass**	+567,55
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,716	**Pass**	+3332,00

HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	1,6	**Pass**	+84,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	Deg	70,4	**Pass**	+905,77

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (*Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,716 meter terjadi pada sudut 21,8 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL, yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar 1,6 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin.



Gambar 4.19 Grafik *Loadcase* 2

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.3 Analisis Sttabilitas 100% Tanki dan 0% Pengunjung

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.17.

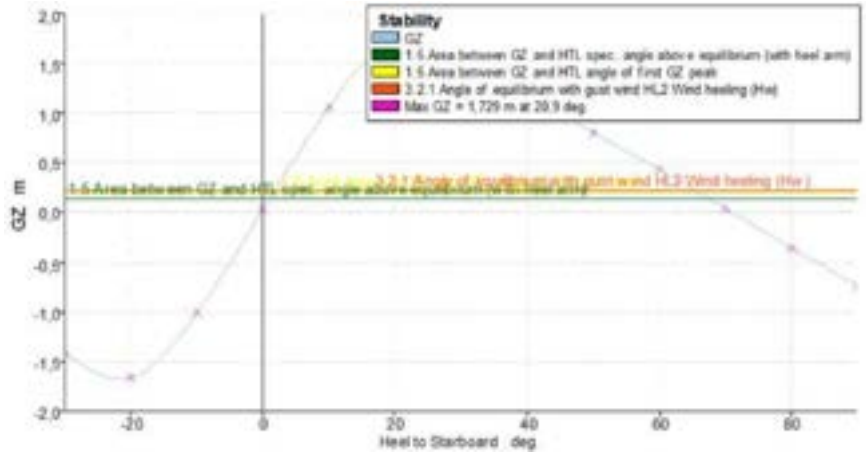
Tabel 4.17 Analisis Stabilitas 100% Tangki + 0% Pengunjung

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	21,7364	**Pass**	+380,79
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	20,9	**Pass**	+109,09
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	11,4123	**Pass**	+611,49
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	11,2703	**Pass**	+602,64
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,729	**Pass**	+3358,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	1,8	**Pass**	+81,80
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	71,0	**Pass**	+913,60

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (*Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,729 meter terjadi pada sudut 20,9 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL,

yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar 1,8 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin



Gambar 4.20 Grafik *Loadcase 3*
(Sumber : *Output* Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.4 Analisis Sttabilitas 10% Tanki dan 0% Pengunjung

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.18.

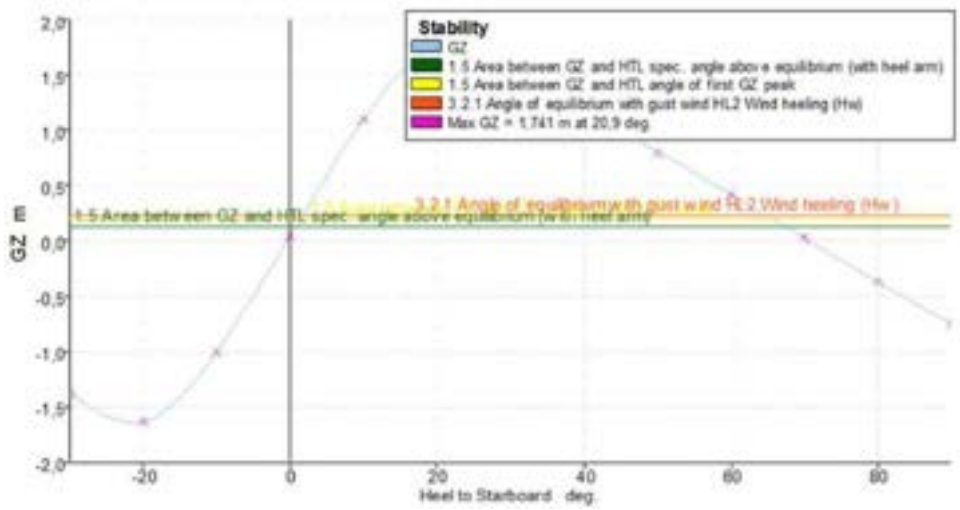
Tabel 4.18 Analisis Stabilitas 10% Tangki + 0% Pengunjung

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	22,4073	**Pass**	+395,63
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	20,9	**Pass**	+109,09

HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	11,5934	**Pass**	+622,78
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	11,4281	**Pass**	+612,47
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,741	**Pass**	+3382,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	1,6	**Pass**	+84,07
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	70,7	**Pass**	+910,49

(Sumber : *Output* Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (A*ngle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,741 meter terjadi pada sudut 20,9 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL, yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar 1,6 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin.



Gambar 4.21 Grafik *Loadcase 4*
(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.5 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di AP

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.19.

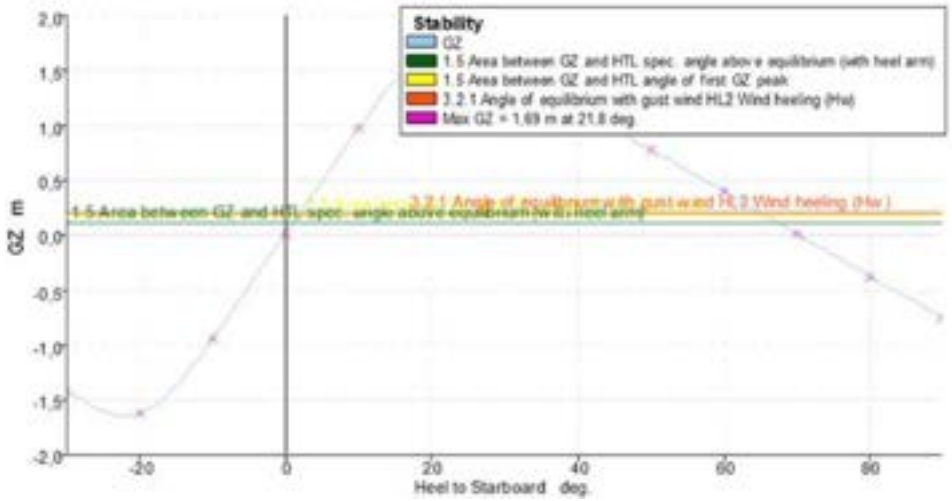
Tabel 4.19 Analisis Stabilitas 100% Tangki + Pengunjung terpusat di AP

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	22,0041	**Pass**	+407,87
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	**Pass**	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ				**Pass**	

	and HTL					
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,6340	**Pass**	+562,97
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,5593	**Pass**	+558,31
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,690	**Pass**	+3280,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	1,8	**Pass**	+81,81
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	70,4	**Pass**	+905,99

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (*Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,69 meter terjadi pada sudut 21,8 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL, yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar 1,8 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin



Gambar 4.22 Grafik *Loadcase 5*
(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.6 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di FP

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf* , hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.20

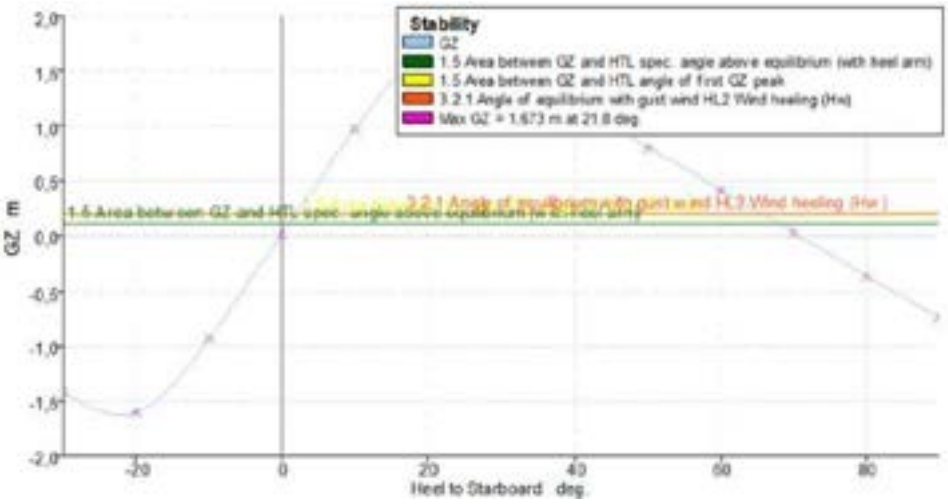
Tabel 4.20 Analisis Stabilitas 100% Tangki + Pengunjung Terpusat di FP

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	21,8468	**Pass**	+404,24
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	**Pass**	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,5777	**Pass**	+559,46
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,4863	**Pass**	+553,76
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,673	**Pass**	+3246,00
HSC 2000 Annex	3.2.1 Angle				**Pass**	

7 Multihull. Intact	of equilibrium with gust wind HL2					
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	1,8	**Pass**	+82,17
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	70,8	**Pass**	+911,77

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (*Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,673 meter terjadi pada sudut 21,8 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL, yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar 1,8 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin.



Gambar 4.23 Grafik *Loadcase 6*
(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.7 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di Portside

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.21

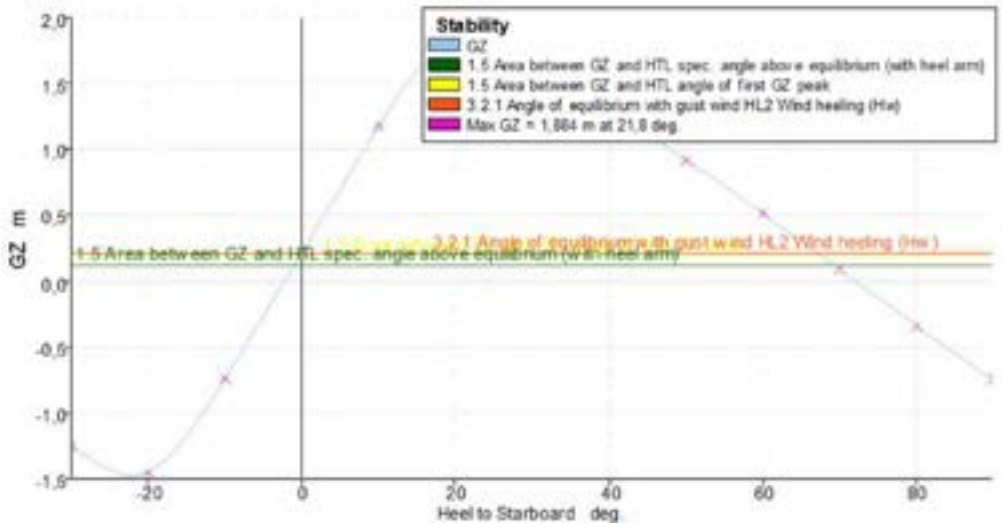
Tabel 4.21 Analisis Stabilitas 100% Tangki + Pengunjung Terpusat di Porside

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	26,2843	**Pass**	+506,66
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	**Pass**	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,7284	**Pass**	+568,85
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,6954	**Pass**	+566,80
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,884	**Pass**	+3668,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	-0,2	**Pass**	+102,37
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	72,1	**Pass**	+929,83

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kemiringan (*Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,884 meter terjadi pada sudut 21,8 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL,

yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar -0,2 derajat. Grafik ini menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin.



Gambar 4.24 Grafik *Loadcase* 7
(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.12.8 Analisis Stabilitas 100% tangki, pengunjung terpusat di Starboard

Analisis stabilitas pada kondisi muatan ini telah dilakukan menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kapal memenuhi standar keselamatan sesuai dengan aturan yang digunakan. Berdasarkan evaluasi terhadap parameter-parameter stabilitas, seluruh persyaratan yang ditetapkan dinyatakan terpenuhi, dengan hasil akhir yang menunjukkan status Pass atau Lolos. Rangkuman dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.22

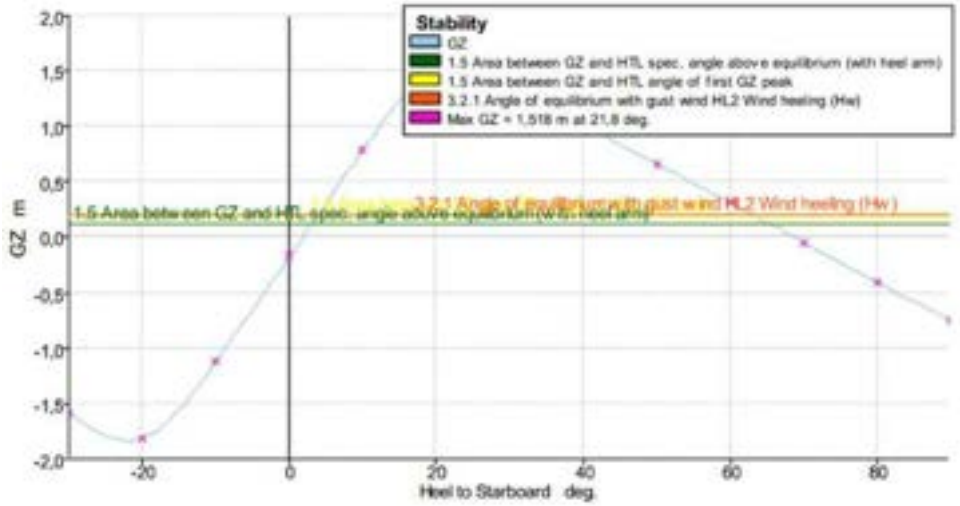
Tabel 4.22 Analisis Stabilitas 100% Tangki + Pengunjung Terpusat di Starboard

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	43326	m.deg	17,8804	**Pass**	+312,69
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	**Pass**	+118,18

HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				**Pass**	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,4952	**Pass**	+554,32
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,3718	**Pass**	+546,62
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,518	**Pass**	+2936,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				**Pass**	
	Wind ing (Hw)	10,0	deg	3,9	**Pass**	+61,35
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive	7,0	deg	67,0	**Pass**	+856,83

(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

Selanjutnya, untuk nilai grafik GZ dapat dilihat pada gambar dibawah gambar tersebut menunjukkan kurva stabilitas kapal (*GZ Curve*) terhadap sudut kem iringan (*Angle*), yang mengilustrasikan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah miring. Titik maksimum GZ sebesar 1,884 meter terjadi pada sudut 21,8 derajat, yang menunjukkan momen pemulih (*Righting Arm*) tertinggi pada kondisi tersebut. Garis kuning dan hijau mewakili area diantara GZ dan HTL, yang melambangkan Energi Sisa (*Residual Energy*) yang dimiliki kapal untuk melawan momen kemiringan yang disebabkan oleh angin, sementara garis oranye menunjukkan sudut ing akibat angin gust yang sebesar -0,2 derajat. Grafik Gambar 4.24 menunjukkan bahwa momen pemulih kapal cukup besar dan aman terhadap momen ing akibat angin, karena kurva GZ tetap berada di atas kurva ing sampai titik maksimum, menandakan kestabilan yang baik terhadap gangguan angin.



Gambar 4.25 Grafik *Loadcase 8*
(Sumber : Output Sofware *Maxsurf* , Penulis 2025)

4.13 Pengoperasian Kapal

4.13.1 Data kedalaman Pelabuhan

Dalam hal data DAS di sungai Siak ini, Menurut *Wikipedia Ensiklopedia*, Panjang sungai siak 345 km dan yang dapat di layari 240 km, sungai siak bermuara ke selat malaka, Luas DAS 11.180 km2, Pengelola BPDAS Indragiri Rokan, BWS Sumatera III. 13 November 2025 sementara Kompas, 2 Februari 2022, Lebar Sungai Siak 96 m Panjang sungai siak 345 km dan yang dapat di layari 240 km kedalaman Sungai siak 18 m dan ketika surat tertinggi masih memiliki kedalaman 5-7 MLWS, dengan demikian sungai Siak memenuhi untuk beroperasi nya kapal restoran terapung ini.

4.13.2 Simulasi saat Bersandar di Jetty

Rencana implementasi nya, kapal wisata terapung ini dapat bekerjasama dengan pemerintah kota Pekanbaru dalam hal ini Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru melalui UPTD-nya, yang memiliki dan mengelola pelabuhan terapung sungai Dukuh yang sudah dipergunakan sebagai naik dan turunnya khusus penumpang angkutan sungai seperti kapal Ferry yang melayani antar daerah seperti sungai Pakning, kabupaten Bengkalis, Selat Panjang kabupaten Meranti dan kapal kecil lainnya. Pelabuhan tersebut berlokasi di jalan Tanjung Datuk no. 37 Kota

Pekanbaru. Pelabuhan Sungai Dukuh ini merupakan pelabuhan ponton terapung yang levelnya menyesuaikan dengan pasang surut sungai Siak sebagaimana di jelaskan dalam Gambar 4.26.

Gambar 4.26 Pelabuhan Penumpang Sungai Duku
(Sumber : Infopublik, Maret 2023)

4.13.3 Simulasi Posisi Sandar Kapal di Pelabuhan

Bobot kapal *fiberglass* yang umumnya lebih ringan terhadap tuntutan kewaspadaan ekstra terhadap kondisi angin dan arus di area kolam pelabuhan, Berikut adalah simulasi urutan langkah sistematis dalam proses sandar kapal *fiberglass* :

1. Persiapan dan Komunikasi (*Approach*)

- Pengecekan Awal: Kapten kapal memastikan kondisi mesin, kemudi, dan alat navigasi berfungsi normal.
- Komunikasi: Nakhoda melakukan kontak radio dengan pihak Syahbandar atau Otoritas Pelabuhan setempat untuk meminta izin masuk dan mengetahui posisi *fender* (bantalan dermaga) yang akan digunakan

2. Olah Gerak dan Manuver (*Manuvering*)

- Penyesuaian Kecepatan: Kapal *fiberglass* melambat secara bertahap saat memasuki kolam pelabuhan. Kecepatan harus dijaga agar daya dorong/rem kapal tetap efektif.
- Perhitungan Angin dan Arus: Karena material *fiberglass* ringan dan mudah terbawa angin, nakhoda memperhitungkan sudut kemiringan lambung *(drifting*) dan melakukan koreksi arah menggunakan *bow thruster* (jika ada)

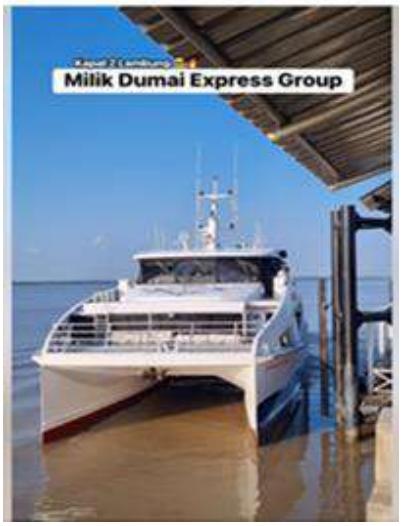
atau mesin kemudi.

3. Pendekatan Akhir (Final *Approach*)

- Posisi Paralel: Kapal diarahkan agar posisinya sejajar dengan garis dermaga. Manuver maju-mundur perlahan dilakukan untuk menyesuaikan jarak.
- Pemasangan *Fender* : Awak kapal menyiapkan tali tambat (*mooring lines*) dan memasang *fender* tambahan pada lambung kapal untuk meredam benturan dengan dinding dermaga.

4. Merapat dan Penambatan (*Berthing*)

- Pelemparan Tali: Awak kapal melemparkan tali utama (tali haluan dan buritan) ke petugas dermaga (*line handler*) agar kapal bisa ditarik dan didempetkan secara presisi.
- Mesin Dimatikan: Setelah kapal menempel sempurna dengan *fender* dermaga, mesin utama dimatikan.



Gambar 4.27 Pelabuhan Penumpang Sungai Duku
(Sumber : Infopublik, Maret 2023)

- Pengikatan: Tali tambat dikencangkan dan diikat kuat pada *bollard* (tonggak tambat) di pelabuhan agar kapal tidak bergeser akibat arus atau gelombang.
- Pengikatan: Tali tambat dikencangkan dan diikat kuat pada *bollard* (tonggak tambat) di pelabuhan agar kapal tidak bergeser akibat arus atau gelombang.

5. Penurunan Akses (*Ramp Door / Gangway*)

- Setelah posisi kapal *fiberglass* dipastikan aman, tangga kapal (*gangway*) atau

pintu rampa diturunkan untuk memfasilitasi kelancaran aktivitas.

4.13.4. Konsep Operasional Restoran

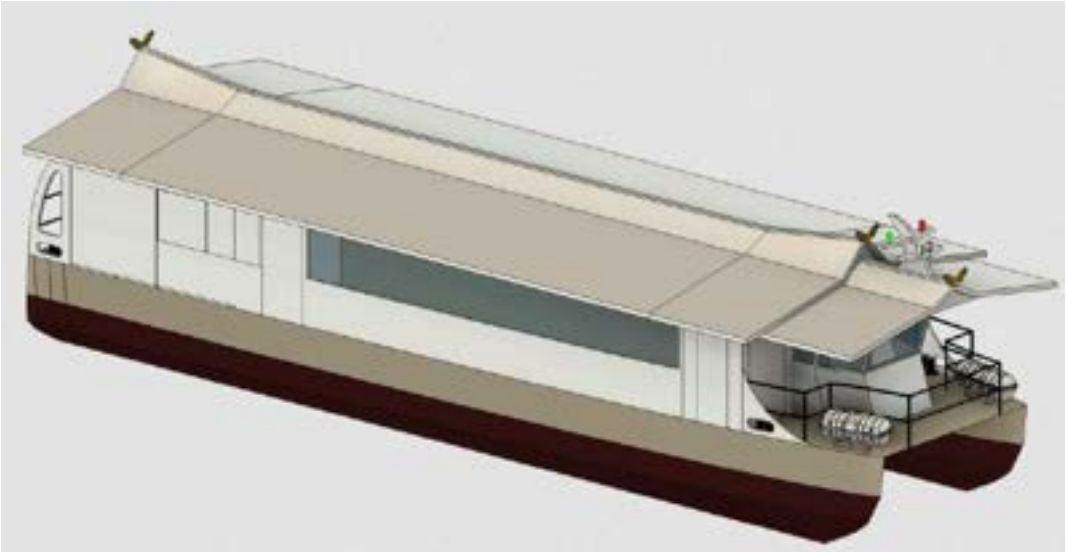
Konsep operasional pengelolaan restoran ini memang berbeda dengan restoran pada umum nya, dimana dalam operasionalnya di dalam kapal hanya terdapat mini kitchen dengan pelayanan tertentu seperti minuman dan makanan ringan, sementara makanan dengan nutrisi berat di lakukan di daratan/kantor pengelolaan, dengan mekanisme nya yaitu para pelanggan ketika membeli tiket juga memilih menu makanan sesuai daftar yang telah di sediakan. Makanan akan di sajikan dan dihangatkan ketika kapal sudah mulai beroperasi. Sementara khusus untuk makanan ringan dan minuman, pelanggan dapat memesan nya di dalam kapal secara terbatas sesuai menu yang tersedia.

4.14 3D Model Kapal Restoran

Berdasarkan hasil pemodelan tiga dimensi (3D) yang ditunjukkan pada gambar di bawah, dapat dilihat bahwa *desain eksterior* dan *interior* kapal restoran telah dirancang secara terpadu dengan mempertimbangkan aspek *estetika*, *fungsional*, dan *kenyamanan* pengguna. Desain *eksterior* menampilkan bentuk kapal yang modern dan proporsional serta teap memberi kesan budaya melayu Riau dengan design atap sebagaimana rumah melayu pada umum nya, sehingga mampu merepresentasikan fungsi dan ciri khas kapal melayu sebagai sarana wisata dan komersial. Penampilan exterior kapal dengan kaca lebar dan dari jenis *Polycarbonat* atau *Acrylic* memberikan kesan luas bagi para wisatawan untuk berselancar menikmati pemandangan bantaran tepi sungai Siak, selain itu jenis kaca berbahan *Polycarbonat* atau *Acrylic* adalah bahan yang ringan kuat dan ekonomis. Sementara itu, desain *interior* memperlihatkan penataan ruang yang *efisien* dan *ergonomis*, mencakup area pengunjung, ruang pelayanan, serta fasilitas pendukung pada setiap dek sesuai dengan fungsinya. Visualisasi 3D ini memberikan gambaran yang jelas terhadap konsep desain kapal restoran yang direncanakan, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.28 sampai Gambar 4.31.

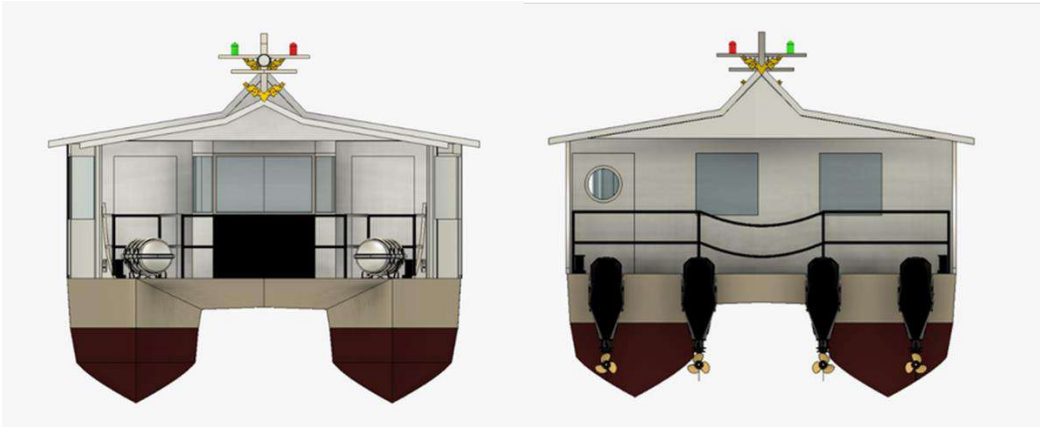
4.14.1 Gambar Exterior

Gambar 4.28 Exterior
(Sumber : Penulis, 2026)



Gambar 4.29 Exterior
(Sumber : Penulis, 2026)

Gambar 4.30 Exterior
(Sumber : Penulis, 2026)



Gambar 4.31 Exterior
(Sumber : Penulis, 2026)

Gambar 4.32 Pembuatan Maket Kapal
(Sumber : Penulis, 2026)

4.14.2 Gambar Interior

Gambar 4.33 Interior Kapal
(Sumber : Penulis, 2026)

Gambar 4.34 Interior Kapal
(Sumber : Penulis, 2026)

Gambar 4.35 Interior Kapal
(Sumber : Penulis, 2026)

4.15 Estimasi Biaya Produksi Kapal Restoran

4.15.1 Estimasi Biaya Laminasi

Berdasarkan perhitungan estimasi biaya *laminasi* yang telah dilakukan, maka total biaya *laminasi* diperoleh dari akumulasi kebutuhan material *laminasi* yang meliputi *resin*, *serat penguat*, serta material pendukung lainnya sesuai dengan spesifikasi konstruksi kapal. Adapun rincian perhitungan estimasi biaya laminasi tersebut disajikan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Estimasi Biaya Laminasi

Komponen	**Berat Komponen (Kg)**	**Harga Satuan (Rp)**	**Volume**	**Unit**	**Jumlah Harga (Rp.)**
a	b	c	d	e	f = c x d
CSM 300	4,650.00	665.000,00	155	Roll	103.075.000,00
WR 800	4,920.00	645.000,00	123	Roll	79.335.000,00
Resin Polyester	15,750	7.624.000,00	69	Drum @225 kg	526.056.000,00
		768.000,00	11	Kaleng @20 kg	8.448.000,00
		201.000,00	1	Kaleng @5 kg	201.000,00
Gelcoat	442	1.059.000,00	22	Kaleng @20 kg	23.298.000,00
		64.000,00	2	Kaleng @1 kg	128.000,00
Catalyst	158	388.000,00	31	Kaleng @5 kg	12.028.000,00
		78.000,00	3	Kaleng @ 1kg	234.000,00
Jumlah Total					**752,803,000.00**

(Sumber : Penilis, 2026)

4.15.2 Estimasi Biaya Equipment Kapal

Estimasi biaya *equipment* kapal dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan dalam pengadaan seluruh peralatan kapal yang menunjang operasional, keselamatan, dan kenyamanan penumpang. Perhitungan estimasi biaya ini mencakup peralatan navigasi, permesinan, keselamatan, sistem kelistrikan, serta perlengkapan pendukung lainnya yang disesuaikan dengan fungsi kapal restoran. Rincian estimasi biaya equipment kapal selanjutnya disajikan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Estimasi Biaya Equipment

No	Item	Merk / *Type*	Harga Satuan	Volume		Jumlah Harga
I	**Engine System**					**332,035,979.00**
1	Outboard Marine Engine 250 HP	Yamaha Outboard Marine Engine	53.172.336,00	3,00	Set	159.517.008,00
2	Hydraulic Steering System	Vevor	11.144.035,00	1,00	Set	11.144.035,00
3	Toolkit	GreatNeck	2.049.100,00	1,00	Set	2.049.100,00
4	Genset 22 kW watt diesel	Hyundai 22kW / 27.5kVA * Single Phase	149.997.523,00	1,00	Set	149.997.523,00
5	Genset 2,000 watt (emergency equip	WEN 56200i	9.328.313,00	1,00	Set	9.328.313,00
II	**Mooring Equipment**					**49.364.800,00**
1	Tali Tambat Poly Propilin 20 mm	Polypropylen	47.500,00	80,00	Mtr	3.800.000,00
2	Rantai Jangkar (PP) Ø 10 mm	Crosby Alloy grade 80	136.400,00	82,00	Mtr	11.184.800,00
3	Jangkar 30 kg	Danforth Anchor - Stainless Steel	15.050.000,00	2,00	Pcs	30.100.000,00
4	dapra	F4 Series	820.000,00	4,00	Pcs	3.280.000,00
5	Cleat	Cleat Kapal Stainless Steel 316 6"	250.000,00	4,00	Pcs	1.000.000,00
III	**Navigation & Safety Equipment**					**378.728.572,00**
1	AIS	Ais SI 70A SAMYUNG ENC	45.000.000,00	1,00	Pcs	45.000.000,00
2	Speedometer	Boat GPS Speedometer	1.166.393,00	1,00	Pcs	1.166.393,00
3	Lampu Isyarat (Day Light Signal)	YSmarines CXD8 *Type* Daylight Signal Light	8.800.000,00	1,00	Pcs	8.800.000,00

No	Item	Merk / *Type*	Harga Satuan	Volume		Jumlah Harga
4	Reflektor Radar	Lalizas R.O.R.C Radar Reflector	278.022,00	1.00	Pcs	278.022,00
5	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic)	HUAHAI	250.000,00	2.00	Pcs	500.000,00
6	Isyarat Marabahaya (Pyrotechnic)	HUAHAI	115.000,00	4.00	Pcs	460.000,00
7	Two Way Radio Telephone	VHF Radio Telephone Furuno FM-4850	15.000,00	1.00	Pcs	15.000,00
8	Alat Penerima Sistem Satelit	GPS NAV MODEL GP 39 FURUNO	6.700.000,00	1.00	Pcs	6.700.000,00
9	Alat Pancar Petunjuk Haluan (	ZORA CO., LTD	3.331.600,00	1.00	Pcs	3.331.600,00
10	Satelite Compas	Satelite Compas Furuno SC70	94.821.750,00	1.00	Pcs	94.821.750,00
11	VHF DSC	Saracom RH-20	350.000,00	1.00	Pcs	350.000,00
12	NA VTEX	nx 300 Furuno	17.000.000,00	1.00	Pcs	17.000.000,00
13	EPIRB	ACR Artex GlobalFIX V4 EPIRB	8.500.000,00	1.00	Pcs	8.500.000,00
14	Alarm Kebakaran	Sirine Fire Alarm 6 inch /	550.000,00	1.00	Pcs	550.000,00
15	Perangkat Pemadam Kebakaran	Dry Chemical Powder 3 kg Fire Extinguisher	250.000,00	4.00	Pcs	1.000.000,00
16	Perangkat Pemadam Kebakaran	APAR Wet Chemical 3 kg	1.170.000,00	2.00	Pcs	2.340.000,00
17	Indikator Sudut Daun kemudi	SEA FIRST DNR-104 + Sensor DNR104	5.500.000,00	1.00	Pcs	5.500.000,00
18	Lampu Starboard & Port Side	STARBOARD SIDE LIGHT (GREEN)	1.482.562,00	1.00	Pcs	1.482.562,00
19	Masthead Light	SeaSense LED Mast Light, 4-Inch	782.426,00	1.00	Pcs	782.426,00
20	Stern Light	PERKO® Base Mount White Stern Navigation	2.381.760,00	1.00	Pcs	2.381.760,00
21	Anchor Light	Stern Light Anchor Light LED Marine Boat Lig	999.480,00	1.00	Pcs	999.480,00
22	Horn Terompet	Boat Horns 12V	1.167.059,00	1.00	Pcs	1.167.059,00
23	First Aid	Non Brand First Aid Kit Tipe C 1set	452.300,00	1.00	Set	452.300,00
24	Pelampung Penolong (lifebuoy)	Jinbo Marine	350.000,00	10.00	Pcs	3.500.000,00

No	Item	Merk / *Type*	Harga Satuan	Volume		Jumlah Harga
25	Life Jacket	Baju Pelampung Atunas	80.000,00	50.00	Pcs	4.000.000,00
26	Life Raft	SURVITECZODIAC	79.875.110,00	2.00	Pcs	159.750.220,00
27	Search And Rescue Radar	SART NSR-NRT1000	2.633.333,33	3.00	Pcs	7.900.000,00
IV	**Interior & Eksterior Equipment**					**119.946.678,00**
1	Meja	Informa 120 cm Jace Meja Makan	809.000,00	17.00	Pcs	13.753.000,00
2	Kursi	Kursi Cafe Minimalis Kayu Jati	292.290,00	49.00	Pcs	14.322.210,00
3	Kursi Nahkoda & *crew*	AME Pilot Chair	52.143.760,00	1.00	Pcs	52.143.760,00
4	Air Conditioner Split Dutch	AC Split Neo Alpha Inverter 1/2 PK	591.500,00	6.00	Pcs	3.549.000,00
5	Kloset	Europe Enchanting E1333	800.000,00	2.00	Set	1.600.000,00
6	Wastafel	Tidy Wastafel Gantung FSB 0439	211.000,00	3.00	Set	633.000,00
7	Ember	RABOTMAMA Ember 20L	26.500,00	2.00	Set	53.000,00
8	pintu bilik	Pintu Kamar Mandi PVC	5.500.000,00	2.00	Set	1.100.000,00
9	Kompor	2 Heads Stove Gas Catering Equipment	9.373.950,00	1.00	Set	9.373.950,00
10	Kulkas	LG 235 LITER GV-B212PQMB	4.175.000,00	1.00	Set	4.175.000,00
11	Meja	Meja dapur Stainless Steel MrDapur MS 1	387.500,00	2.00	Set	775.000,00
12	rice cooker	LENODI 13L	899.000,00	2.00	Set	1.798.000,00
13	meja bar	bar counter	8.325.000,00	1.00	Set	8.325.000,00
14	kursi bar	bar chair	669.000,00	5.00	Set	3.345.000,00
15	Rak Piring	100CM Twin RPG Rak Piring Gelas Stainless	273.800,00	2.00	Set	547.600,00
16	lemari makanan	SLG Sliding Door Glass Cabinet	3.046.400,00	1.00	Set	3.046.400,00
17	Bussing Cart	-	1.406.758,00	1.00	Set	1.406.758,00
TOTAL BIAYA						**880.076.029,00**

(Sumber : Penulis, 2026)

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi biaya yang telah dilakukan pada setiap komponen utama pembangunan kapal, maka jumlah total estimasi biaya yang perlu dikeluarkan untuk membangun kapal ini adalah sebesar Rp 1.632.879.029,- Total biaya tersebut merupakan akumulasi dari estimasi biaya equipment kapal

sebesar Rp 880.076.029,- yang mencakup peralatan navigasi, keselamatan, permesinan, sistem kelistrikan, serta perlengkapan pendukung lainnya, dan estimasi biaya laminasi sebesar Rp 752.803.000,- sebagai komponen utama dalam konstruksi kapal. Estimasi biaya ini disusun berdasarkan spesifikasi teknis dan kebutuhan operasional kapal restoran sehingga dapat dijadikan sebagai acuan awal dalam perencanaan anggaran pembangunan kapal secara keseluruhan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti dapat menjawab rumusan masalah untuk dijadikan kesimpulan pada penelitian ini. Berikut kesimpulan pada penelitian ini:

a. Desain *Lines Plan* dan *General Arrangement* kapal restoran terapung katamaran telah berhasil dirancang berdasarkan hasil perhitungan ukuran utama kapal dan kebutuhan operasional di Sungai Siak Pekanbaru sebagaimana Tabel 4.2, *Lines plan* yang dihasilkan menunjukkan bentuk lambung katamaran dengan dua *hull* yang sesuai untuk perairan sungai Siak serta mampu menyediakan ruang geladak yang luas, stabilitas tinggi, dan efisiensi bahan bakar yang lebih baik pada kecepatan tertentu sehingga diperoleh peningkatan kenyamanan dan keamanan.
b. *General arrangement* ini memiliki ruangan restoran, *storage* & *pantry*, ruangan *nakhoda*, area *crew* tempat mesin dan dirancang dengan penataan ruang yang fungsional antara area pengunjung, area pelayanan restoran, dan ruang operasional awak kapal, sehingga mendukung fungsi kapal sebagai sarana wisata restoran terapung. yang aman, nyaman, dan efisien.
c. Perhitungan stabilitas kapal dengan variabel distribusi beban (*Loadcase*) sebagaimana Tabel 4.14, Analisa *Maxsurf* menunjukan status "pass" dan kurva stabilitas pada Gambar 4.11 dan kurva pada GZ curve yang lainnya menunjukkan nilai momen pemulih yang cukup besar serta sudut kemiringan yang aman, sehingga kapal dinyatakan stabil dan layak dioperasikan sebagai kapal restoran terapung.
d. Desain *interior* dan *eksterior* kapal restoran dirancang dengan mempertimbangkan aspek fungsi, kenyamanan, dan estetika untuk menunjang daya tarik wisata. Desain interior difokuskan pada penataan ruang yang efisien, kenyamanan pengunjung, serta kemudahan sirkulasi di dalam kapal. *Passanger* atau para tamu di tempatkan pada sisi kapal dan Tengah kapal di atas dek kapal,

para tamu dapat bebas melihat pemandangan jalur perairan Sungai siak yang lebar nya antara 80 hingga 150 m dan bantaran Sungai siak yang melihat aktifitas penduduk pada bantaran Sungai siak.

e. Perhitungan biaya kapal dipengaruhi oleh fluktuasi harga satuan material dan jasa serta nilai tukar mata uang asing terutama US dolar, Harga yang dihitung berdasarkan biaya komponen utama pembangunan kapal, yang meliputi biaya konstruksi laminasi dan biaya pengadaan peralatan kapal struktur laminasi dan equipment serta perlengkapan kapal Adalah sebesar Rp. 1.632.879.029,- sebagaimana perincian pada Tabel 4.23 dan Tabel 4.24.

   Estimasi biaya ini disusun dengan mempertimbangkan spesifikasi teknis, kebutuhan operasional kapal, serta kelayakan fungsi kapal sebagai sarana wisata restoran terapung.

5.2. Saran

Sebagai saran, agar kapal restoran terapung katamaran ini benar-benar menjadi daya tarik wisata di Sungai Siak Pekanbaru, maka perlu dilakukan kolaborasi antara perancang, pelaku usaha, pemerintah daerah, dan dinas pariwisata setempat untuk memastikan bahwa desain kapal tidak hanya memenuhi aspek teknis dan keselamatan, tetapi juga memiliki nilai estetika dan budaya lokal yang kuat. Selain itu, pemanfaatan teknologi *visualisasi 3D* dan pemasaran digital perlu dimaksimalkan untuk memperkenalkan konsep kapal ini kepada calon wisatawan dan investor. Penyesuaian dengan regulasi pelayaran sungai serta kesiapan infrastruktur dermaga juga perlu dipersiapkan sejak awal agar kapal dapat beroperasi secara optimal dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI, 2021), Rules For Fibreglass Reinforced Plastic Ship. In Rules For Classification And Construction (Consolidated Edition, Vol. 5, pp. 1–94). Biro Klasifikasi Indonesia. www.bki.co.id

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI, 2021), Rules for Clasification of Steel Ships (Edisi 2022) Jakarta : BKI

Agus Umar, R., Ohara, W., & Hakim, A. R. (2020). Analisa Kualitas Pengelasan Flux Cored Arc Welding (Fcaw) Pada Pabrikasi Tugboat 23 M, Hull 302. Sigma Teknika, 3(1), 40-44. https://doi.org/10.33373/ sigma.v3i1.2483

Germanischer Lloyd. 2010. Guidelines on Bollard Pull. Hamburg: Germanischer Lloyd. Tersedia melalui buku Diesel Duck Marine Engineering Page 1(10).

HAKIM, A. (2025). ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN KAPASITAS TANGKI BAHAN BAKAR TERHADAP STABILITAS KAPAL TUGBOAT PANJANG 23 METER. Tugas Akhir, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya).

MAXSURF Motions Windows Version 20 User Manual. (2015).

MAXSURF Resistance Windows Version 20 User Manual. (2015).

Daniswari, D. (2022). Sungai Siak: Asal-usul, Kedalaman, Panjang, dan Nama Awal Sungai. https://regional.Kompas.com/read/2022/02/02/160838078/ sungai-siak-asal-usul-kedalaman-panjang-dan-nama-awal-sungai?page=all# :~:text=Sungai Siak memiliki potensi besar,pantai%2C sungai%2C atau danau.

Dubrovskij, V. A., Ljachovitskij, A. G., & Tunik, A. (2001). Multi-*hull* ships. Backbone Publ. Company, Fair Lawn, NJ.

Eyres, D. J. (2001). Ship construction, 5th ed. ed. Butterworth-Heinemann, Oxford ; Boston.

Faizin, E. (2021). Kapal Wisata Quantung Cruise Terbalik saat Bersandar, Tak Ada Korban Jiwa.

Fajri, I. I. (2016). Desain Fasilitas Pelabuhan Perikanan Apung Dalam Rangka Mendukung Kebijakan Pelarangan Transhipment Di Indonesia. http://repository.its.ac.id/49279/

Hetharia, W. R. (2019). Perancangan Kapal 1. Program Studi Teknik Perkapalan Jurusan Teknik Perkapalan -Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon

2019.

Hughes, O. ., Paik, J. ., & Béghin, D. (2010). Ship Structural Analysis and *Design*. Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City, N.J.

Insel, M., & Molland, A. F. (1992). An Investigation into the *Resistance* Components of High Speed *Displacement* Catamarans. Trans RINA. 134.

Lewis, E. V. (1988). Principles of naval architecture, 2nd revision (3rd ed.). ed. Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City.

Olivia, L. (2024). Legenda Mistis Sungai Siak, Saksi Bisu Tumbuhnya Kota Pekanbaru dan Siak. https://www.riauonline.co.id/riau/read/2024/10/06/legenda-mistis-sungai-siak-saksi-bisu-tumbuhnya-kota-pekanbaru-dan-siak

Papanikolaou, A. (2014). Ship *Design*: Methodologies of Preliminary *Design*. Springer Netherlands, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-%0A8751-2 %0D

Putri, Y. P., & Frislidia. (2020). Restoran terapung Pekanbaru berpotensi tingkatkan pendapatan masyarakat. https://riau.antaranews.com/berita/188349/restoran-terapung-pekanbaru-berpotensi-tingkatkan-pendapatan-masyarakat

Rakhmat, R. (2024). Pelestarian Cagar Budaya dan Lonjakan Wisatawan Warnai Pekanbaru di Tahun 2024. https://www.pekanbaru.go.id/p/news/pelestarian-cagar-budaya-dan-lonjakan-wisatawan-warnai-pekanbaru-di-tahun-2024

Rumbawa, R. H. R., & Azhar, A. (2020). Stabilitas Kapal Pengangkut Ikan Hidup.

Tanjung, H. (2020). Promo Menarik Quantung Cruise, dari Arisan Hingga Prawedding, Ada Paket Harga Rp 30 Ribu. https://www.goriau.com/berita/baca/promo-menarik-quantung-cruise-dari-arisan-hingga-prawedding-ada-paket-harga-rp-30-ribu.html

Wijnolst, N. (2008). Shipping Innovation. Amsterdam: Delft University Press.

Yulianti, M. L., Mulyatno, P., & Budi, A. W. (2017). JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Analisa Stabilitas Kapal Perintis 500 DWT Setelah Penambahan Variasi Posisi Sudut dan Lebar Bilga Keel. Jurnal Teknik Perkapalan, 5(4), 726. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval

LAMPIRAN - 1

DOKUMENTASI DATA ANALISA STABILITAS

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133

Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied) Long. datum: A

Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lainnya	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,210	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,850	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,850	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,850	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 2	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 3	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 4	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 5	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 6	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 7	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 8	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 9	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 10	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 11	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 12	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 13	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 14	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 15	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 16	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 17	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 18	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 19	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 20	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 21	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 22	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 23	1	0,075	0,075			7,248	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 24	1	0,075	0,075			7,248	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 25	1	0,075	0,075			7,248	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 26	1	0,075	0,075			7,248	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 27	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 28	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 29	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 30	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 31	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 32	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 33	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 34	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 35	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 36	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 37	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 38	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 39	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 40	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 41	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 42	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 43	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 44	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 45	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Passanger 46	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,850	0,000	User Specified
Total Loadcase			41,069	0,955	0,955	8,498	-0,027	1,875	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,875		

Draft Amidships m	0,989
Displacement t	41,07
Heel deg	-0,3
Draft at FP m	1,058
Draft at AP m	0,920
Draft at LCF m	0,978
Trim (+ve by stern) m	-0,138
WL Length m	19,725
Beam max extents on WL m	6,099
Wetted Area m^2	104,405
Waterpl. Area m^2	60,518
Prismatic coeff. (Cp)	0,820
Block coeff. (Cb)	0,486
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,667
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,777
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,507
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,374
KB m	0,615
KG fluid m	1,876
BMt m	6,795
BML m	39,796
GMt corrected m	5,534
GML m	38,534
KMt m	7,410
KML m	40,409
Immersion (TPc) tonne/cm	0,620
MTc tonne.m	0,799

RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,966
Max deck inclination deg	0,4906
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,4005

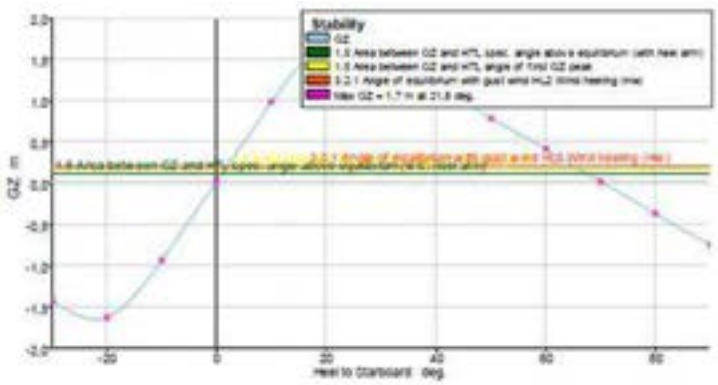
Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-1,006
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-0,93

Stability calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 09 sections, Trimming on, Skin thickness not applied); Long. datum: A
Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Loadcase 1
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lainnaru	1	30,007	30,007			8,094	-0,036	1,809	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,895	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,005	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 2	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 3	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 4	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 5	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 6	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 7	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 8	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 9	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 10	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 11	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 12	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 13	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 14	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 15	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 16	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 17	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 18	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 19	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 20	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 21	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 22	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 23	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 24	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 25	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 26	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 27	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 28	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 29	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 30	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 31	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 32	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 33	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 34	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 35	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 36	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 37	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 38	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 39	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 40	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 41	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 42	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 43	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 44	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 45	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 46	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Total Loadcase			41,049	0,955	0,955	8,498	-0,027	1,875	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,875		



Heel to Starboard deg	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
GZ m	-1.452	-1.031	-0.530	0.000	0.583	1.082	1.467	1.151	0.796	0.417	0.004	-0.346	-0.747
Area under GZ curve from zero heel m.deg	33.7241	17.9569	4.1278	0.0000	5.0676	18.9945	36.2143	49.2931	59.0677	64.1413	64.3513	64.6206	64.0431
Displacement t	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07	41.07
Draft at FP m	0.534	0.544	1.343	1.355	1.343	0.944	0.535	0.006	-0.586	-1.114	-1.536	-1.656	n/a
Draft at AP m	0.381	0.150	0.904	0.920	0.904	0.760	0.349	-0.126	-0.713	-1.073	-1.183	-1.716	n/a
WL Length m	13.544	13.954	13.892	13.718	13.892	13.964	13.544	13.868	13.892	13.513	13.342	13.913	13.964
Beam max extents on WL m	2.969	5.554	5.957	6.099	5.957	5.563	2.971	2.591	2.229	1.938	1.659	1.670	1.750
Wetted Area m^2	80.459	84.909	102.831	104.406	102.834	84.898	80.462	81.976	82.909	80.388	82.777	81.897	81.418
Waterpl. Area m^2	31.457	41.551	55.598	62.513	55.598	41.871	31.456	26.508	26.134	26.064	26.296	26.129	31.873
Prismatic coeff. (Cp)	0.803	0.800	0.811	0.820	0.811	0.800	0.804	0.796	0.787	0.776	0.765	0.757	0.762
Block coeff. (Cb)	0.568	0.458	0.390	0.451	0.390	0.456	0.564	0.767	0.763	0.736	0.690	0.736	0.749
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	6.133	6.133	6.507	6.507	6.506	6.510	6.516	6.510	6.507	6.490	6.481	6.473	6.473
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	6.681	6.621	6.432	6.378	6.432	6.623	6.648	6.727	6.801	6.988	6.134	6.237	6.337
Max deck inclination deg	30.0010	20.0047	10.0077	0.4994	10.0078	20.0048	30.0033	40.0009	50.0000	60.0000	70.0008	80.0000	90.0000
Trim angle (+ve by stern) deg	-0.5261	-0.4733	-0.4913	-0.4934	-0.4934	-0.4745	-0.5376	-0.5947	-0.6793	0.4671	1.3257	1.3908	n/a

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg	Freeboard at 0,0 deg m	Freeboard at 10,0 deg m	Freeboard at 20,0 deg m	Freeboard at 30,0 deg m	Freeboard at 40,0 deg m
Margin Line (Immersion pos + ve) m		0	n/a	-0.996	-1.321	-1.505	-1.393	-1.350
Deck Edge (Immersion pos + ve) m		0	n/a	-0.520	-1.248	-1.434	-1.330	-1.330

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	1.1 Area 0 to 30	4.1056	m.deg	32.0144	Pass	+680.49
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	1.2 Angle of max. GZ	10.0	deg	31.8	Pass	+218.18
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	RQC + RM	1.6040	m.deg	10.6834	Pass	+564.19
	RT + RM	1.6040	m.deg	10.5959	Pass	+560.15
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Damage	2.6 Value of max. GZ	0.580	m	1.756	Pass	+3300.00
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (He)	15.0	deg	1.8	Pass	+81.89
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Damage	2.6 Range of positive stability	7.0	deg	70.8	Pass	+908.64

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Loadcase 2
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan laminasi	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	5,223	5,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	10%	0,434	0,043	0,459	0,046	0,744	0,000	1,563	0,315	Maximum
FWT	10%	0,414	0,041	0,414	0,041	2,345	2,050	0,520	0,019	Maximum
sewage	10%	0,081	0,008	0,081	0,008	3,750	2,044	0,501	0,001	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 2	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 3	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 4	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 5	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 6	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 7	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 8	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 9	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 10	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 11	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 12	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 13	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 14	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 15	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 16	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 17	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 18	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 19	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 20	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 21	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 22	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 23	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 24	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 25	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 26	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 27	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 28	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 29	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 30	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 31	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 32	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 33	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 34	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 35	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 36	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 37	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 38	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 39	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 40	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 41	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 42	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 43	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 44	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 45	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 46	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Total Loadcase			40,233	0,955	0,095	8,640	-0,051	1,888	0,335	
FS correction								0,008		
VCG fluid								1,896		

Draft Amidships m	0,981
Displacement t	40,23
Heel deg	-0,5
Draft at FP m	1,085
Draft at AP m	0,877
Draft at LCF m	0,965
Trim (+ve by stern) m	-0,208
WL Length m	19,752
Beam max extents on WL m	6,084
Wetted Area m^2	103,779
Waterpl. Area m^2	60,457
Prismatic coeff. (Cp)	0,835
Block coeff. (Cb)	0,465
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,660
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,780
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,653
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,387
KB m	0,609
KG fluid m	1,896
BMt m	6,923
BML m	40,691
GMt corrected m	5,636
GML m	39,394
KMt m	7,531
KML m	41,286
Immersion (TPc) tonne/cm	0,620
MTc tonne.m	0,800
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,957
Max deck inclination deg	0,7936
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,6027

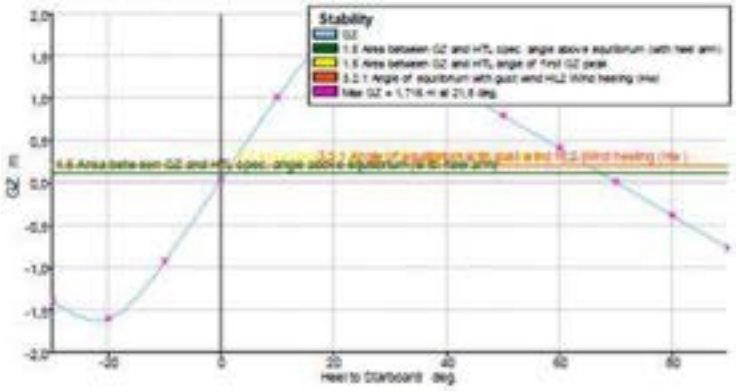
Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-0,971
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-0,895

Stability calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP
Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Loadcase 2
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan laminasi	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	10%	0,434	0,043	0,459	0,046	0,744	0,000	1,563	0,315	Maximum
FWT	10%	0,414	0,041	0,414	0,041	2,345	2,050	0,520	0,019	Maximum
sewage	10%	0,081	0,008	0,081	0,008	3,750	2,044	0,501	0,001	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 2	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 3	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 4	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 5	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 6	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 7	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 8	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 9	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 10	1	0,075	0,075			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 11	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 12	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 13	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 14	1	0,075	0,075			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 15	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 16	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 17	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 18	1	0,075	0,075			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 19	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 20	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 21	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 22	1	0,075	0,075			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 23	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 24	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 25	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 26	1	0,075	0,075			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 27	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 28	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 29	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 30	1	0,075	0,075			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 31	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 32	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 33	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 34	1	0,075	0,075			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 35	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 36	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 37	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 38	1	0,075	0,075			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 39	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 40	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 41	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 42	1	0,075	0,075			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 43	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 44	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 45	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 46	1	0,075	0,075			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Total Loadcase			40,233	0,955	0,095	8,640	-0,051	1,888	0,335	
FS correction								0,008		
VCG fluid								1,896		



Heel to Starboard deg	-30,0	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
GZ m	-1,389	-1,606	-0,921	0,051	1,020	1,701	1,477	1,158	0,800	0,415	0,016	-0,382	-0,764
Area under GZ curve from zero heel m.deg	33,1315	17,6084	4,3878	0,0000	5,3918	19,6077	35,9746	49,1028	58,9453	65,0283	67,1911	65,3539	59,6137
Displacement t	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23	40,23
Draft at FP m	0,594	0,991	1,072	1,085	1,071	0,992	0,595	0,082	-0,593	-1,589	-3,404	-8,537	n/a
Draft at AP m	0,253	0,704	0,858	0,877	0,858	0,703	0,252	-0,245	-0,863	-1,778	-3,470	-8,306	n/a
WL Length m	19,864	19,832	19,889	19,738	19,888	19,832	19,864	19,892	19,912	19,936	19,950	19,960	19,971
Beam max extents on WL m	3,112	5,523	5,913	6,084	5,913	5,522	3,113	2,688	2,308	1,956	1,717	1,718	1,779
Wetted Area m^2	79,435	84,171	102,041	103,780	102,037	84,178	79,443	81,059	81,560	81,701	81,648	81,402	80,958
Waterpl. Area m^2	32,401	39,738	58,335	60,441	58,335	39,739	32,398	30,240	29,415	29,011	29,121	29,970	31,728
Prismatic coeff. (Cp)	0,826	0,829	0,828	0,836	0,828	0,829	0,826	0,825	0,820	0,812	0,802	0,792	0,785
Block coeff. (Cb)	0,582	0,504	0,381	0,473	0,381	0,504	0,581	0,706	0,778	0,801	0,813	0,816	0,738
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,667	8,660	8,655	8,653	8,654	8,662	8,669	8,667	8,659	8,652	8,644	8,634	8,630
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,453	8,943	8,462	8,388	8,461	8,946	8,450	8,497	8,604	8,770	8,903	9,026	9,139
Max deck inclination deg	30,0110	20,0146	10,0184	0,6026	10,0183	20,0148	30,0112	40,0055	50,0018	60,0004	70,0000	80,0000	90,0000
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,9869	-0,8314	-0,6188	-0,6026	-0,6171	-0,8362	-0,9926	-0,9469	-0,7801	-0,5476	-0,1903	0,6671	n/a

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg	Freeboard at 0,0 deg m	Freeboard at 10,0 deg m	Freeboard at 20,0 deg m	Freeboard at 30,0 deg m
Margin Line (Immersion pos = 0 m)		0	n/a	-0,953	-1,276	-1,433	-1,309
Deck Edge (Immersion pos = 0 m)		0	n/a	-0,877	-1,201	-1,361	-1,249

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	22,7185	Pass	+424,36
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	Pass	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,7909	Pass	+572,75
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,7076	Pass	+567,55
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,716	Pass	+3332,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (Hw)	10,0	deg	1,6	Pass	+84,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive stability	7,0	deg	70,4	Pass	+905,77

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied), Long. datum: AP
Baseline: Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LOG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LOG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Loadcase 3
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lambung	1	30,267	30,267			8,634	-0,075	1,863	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,060	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,591	0,591	0,591	0,591	3,750	-2,044	0,723	0,000	Maximum
food stock	1	0,100	0,100			2,588	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,700	2,060	2,060	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,700	2,060	2,060	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,700	-2,060	2,060	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,700	-2,060	2,060	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 2	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 3	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 4	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 5	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 6	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 7	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 8	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 9	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 10	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 11	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 12	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 13	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 14	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 15	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 16	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 17	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 18	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 19	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 20	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 21	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 22	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 23	0	0,075	0,000			7,348	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 24	0	0,075	0,000			7,348	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 25	0	0,075	0,000			7,348	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 26	0	0,075	0,000			7,348	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 27	0	0,075	0,000			14,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 28	0	0,075	0,000			14,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 29	0	0,075	0,000			14,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 30	0	0,075	0,000			14,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 31	0	0,075	0,000			12,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 32	0	0,075	0,000			12,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 33	0	0,075	0,000			12,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 34	0	0,075	0,000			12,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 35	0	0,075	0,000			12,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 36	0	0,075	0,000			10,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 37	0	0,075	0,000			10,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 38	0	0,075	0,000			10,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 39	0	0,075	0,000			8,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 40	0	0,075	0,000			8,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 41	0	0,075	0,000			8,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 42	0	0,075	0,000			8,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 43	0	0,075	0,000			7,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 44	0	0,075	0,000			7,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 45	0	0,075	0,000			7,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
Passanger 46	0	0,075	0,000			7,969	0,000	2,060	0,000	User Specified
item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Total Loadcase			37,694	0,965	0,965	8,272	-0,030	1,861	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,861		

Draft Amidships m	0,926
Displacement t	37,69
Heel deg	-0,3

Draft at FP m	0,938
Draft at AP m	0,913
Draft at LCF m	0,924
Trim (+ve by stern) m	-0,024
WL Length m	19,663
Beam max extents on WL m	6,096
Wetted Area m^2	99,341
Waterpl. Area m^2	89,965
Prismatic coeff. (Cp)	0,779
Block coeff. (Cb)	0,501
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,669
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,773
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,273
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,335
KB m	0,583
KG fluid m	1,861
BMt m	7,318
BML m	42,704
GMt corrected m	6,041
GML m	41,426
KMt m	7,901
KML m	43,287
Immersion (TPc) tonne/cm	0,615
MTc tonne.m	0,788
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,974
Max deck inclination deg	0,2919
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,0708

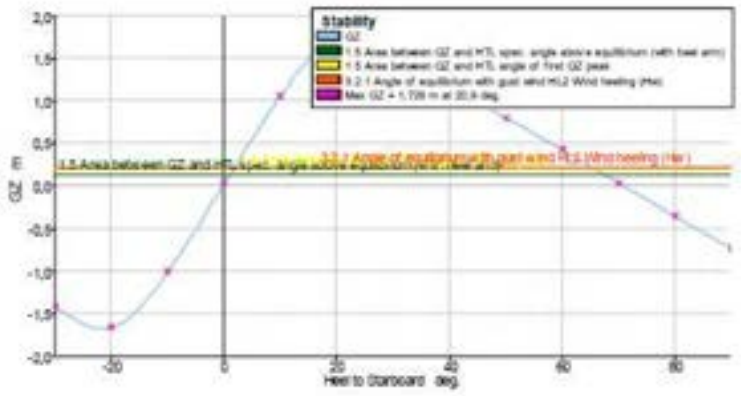
Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-0,999
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-0,923

Stability calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP
Baseline. Analysis tolerance - Ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Loadcase 3
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan laminasi	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 2	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 3	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 4	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 5	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 6	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 7	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 8	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 9	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 10	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 11	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 12	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 13	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 14	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 15	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 16	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 17	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 18	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 19	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 20	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 21	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 22	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 23	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 24	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 25	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 26	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 27	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 28	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 29	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 30	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 31	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 32	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 33	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 34	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 35	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 36	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 37	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 38	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 39	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 40	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 41	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 42	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 43	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 44	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 45	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 46	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Item	1	0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Total Loadcase			37,694	0,955	0,955	8,272	-0,030	1,861	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,861		



Heel to Starboard deg	-90.0	-80.0	-70.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
GZ m	-11.441	-11.694	-11.037	0.000	1.084	1.731	1.464	1.108	0.809	0.427	0.039	-0.764	-0.750
Area under GZ curve from zero heel m.deg	34.4251	18.9835	4.5838	0.0000	8.472m	20.1664	36.8349	49.8643	59.4284	65.6148	67.9675	68.5695	68.6343
Displacement t	37.69	37.69	37.69	37.69	37.69	37.70	37.69	37.69	37.69	37.69	37.69	37.69	37.69
Draft at FP m	0.299	0.744	0.917	0.938	0.917	0.745	0.299	-0.208	-0.884	-2.090	-4.127	-6.642	n/a
Draft at AP m	0.329	0.768	0.946	0.913	0.897	0.770	0.329	-0.158	-0.760	-1.882	-3.296	-7.646	n/a
WL Length m	19.820	19.842	19.888	19.855	19.866	19.842	19.820	19.842	19.881	19.873	19.894	19.910	19.972
Beam max extents on WL m	3.233	5.555	8.441	9.296	8.942	8.555	3.233	2.488	2.367	2.040	1.717	1.741	1.832
Waterpl Area m^2	74.283	74.481	87.327	99.342	87.328	74.487	74.282	73.853	75.173	76.927	76.858	76.312	75.774
Wetted Area m^2	94.214	58.022	87.337	89.947	87.338	58.030	94.214	92.918	92.379	91.799	91.680	92.770	94.630
Prismatic coeff. (Cp)	0.788	0.781	0.787	0.780	0.787	0.780	0.788	0.780	0.741	0.721	0.728	0.718	0.713
Block coeff. (Cb)	0.670	0.643	0.592	0.607	0.592	0.642	0.670	0.720	0.724	0.731	0.734	0.729	0.682
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	9.279	9.271	9.274	9.273	9.273	9.269	9.269	9.263	9.264	9.249	9.238	9.233	9.233
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8.694	8.326	8.342	8.336	8.342	8.323	8.694	8.940	9.164	9.385	9.554	9.686	9.769
Max zero crossings deg	90.0000	90.0001	15.0002	0.0738	15.0002	90.0001	90.0001	45.0028	90.0014	90.0000	75.0026	90.0013	90.0000
Trim angle (+ve by stern) deg	0.0872	0.0681	-0.0600	-0.0738	-0.0598	0.0758	0.0891	0.2997	0.6758	1.2710	2.3441	5.3212	n/a

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg	Freeboard at 0.0 deg m	Freeboard at 10.0 deg m	Freeboard at 20.0 deg m	Freeboard at 30.0 deg m	Freeboard at 40.0 deg m	Fr
Hangar Low (immersion pos = 0 m)		0	n/a	-0.569	-1.314	-1.496	-1.376	-1.324	
Deck Edge (immersion pos = 0 m)		0	n/a	-0.913	-1.239	-1.434	-1.316	-1.313	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	3.1 Area 0 to 30	4.613	m.deg	21.7764	Pass	+372.19
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	3.1 Angle of max. GZ	10.0	deg	20.9	Pass	+109.09
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	3.6 Area between GZ and HTL				Pass	
	min + ma	1.6340	m.deg	11.4113	Pass	+611.48
	mh + ma	1.6340	m.deg	11.3793	Pass	+602.64
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Damage	7.4.1 Value of max. GZ	0.200	m	1.729	Pass	+1338.00
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Intact	3.3.1 Angle of equilibrium with gust wind mL2				Pass	
	Wind heeling (ma)	10.0	deg	1.8	Pass	-81.80
HSC 2000 Annex 7 Multihull, Damage	7.4.3 Range of positive stability	7.0	deg	71.0	Pass	+913.60

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. Datum - AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

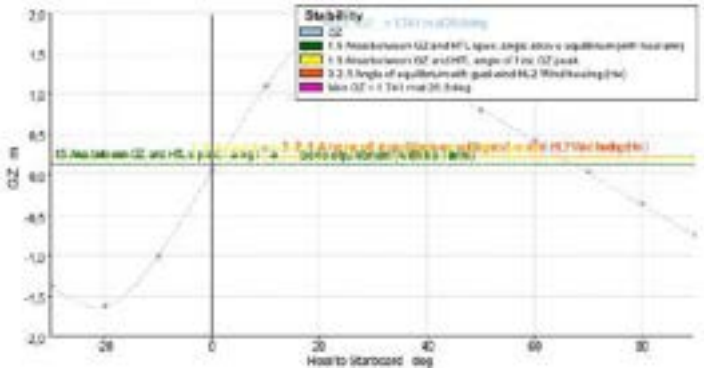
Loadcase - Loadcase 4
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3) Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lainnya	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	10%	0,434	0,043	0,458	0,046	0,744	0,000	1,563	0,315	Maximum
FWT	10%	0,414	0,041	0,414	0,041	2,345	2,050	0,520	0,019	Maximum
sewage	10%	0,081	0,008	0,081	0,008	3,750	2,044	0,501	0,001	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	1	0,075	0,075			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 2	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 3	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 4	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 5	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 6	0	0,075	0,000			14,510	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 7	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 8	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 9	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 10	0	0,075	0,000			12,822	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 11	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 12	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 13	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 14	0	0,075	0,000			11,431	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 15	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 16	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 17	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 18	0	0,075	0,000			10,037	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 19	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 20	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 21	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 22	0	0,075	0,000			8,642	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 23	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 24	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 25	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 26	0	0,075	0,000			7,245	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 27	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 28	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 29	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 30	0	0,075	0,000			14,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 31	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 32	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 33	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 34	0	0,075	0,000			12,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 35	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 36	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 37	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 38	0	0,075	0,000			10,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 39	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 40	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 41	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 42	0	0,075	0,000			8,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 43	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 44	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 45	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 46	0	0,075	0,000			7,959	0,000	2,050	0,000	User Specified
Total Loadcase			36,858	0,955	0,095	8,420	-0,055	1,873	0,335	
FS correction								0,009		
VCG fluid								1,882		

Draft Amidships m	0,917
Displacement t	36,86
Heel deg	-0,5
Draft at FP m	0,965
Draft at AP m	0,870
Draft at LCF m	0,910
Trim (+ve by stern) m	-0,095
WL Length m	19,688
Beam max extents on WL m	6,080
Wetted Area m^2	98,701
Waterpl. Area m^2	59,854
Prismatic coeff. (Cp)	0,810
Block coeff. (Cb)	0,477
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,644
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,775
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,427
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,353
KB m	0,577
KG fluid m	1,882
BMt m	7,465
BML m	43,660
GMt corrected m	6,159
GML m	42,354
KMt m	8,041
KML m	44,234
Immersion (TPc) tonne/cm	0,614
MTc tonne.m	0,788
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,962
Max deck inclination deg	0,5836
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,2746

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-0,964
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-0,888



Heel to Starboard deg	-30,0	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
GZ m	-1,377	-1,631	-0,999	0,055	1,108	1,734	1,473	1,163	0,810	0,427	0,029	-0,368	-0,750
Area under GZ curve from zero heel m.deg	34,1984	18,6431	4,8478	0,0000	5,9427	20,8274	37,2944	50,4083	60,3266	66,5205	68,8121	67,1068	61,5066
Displacement t	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86	36,86
Draft at FP m	0,358	0,799	0,946	0,965	0,946	0,799	0,357	-0,191	-0,913	-1,986	-3,959	-9,564	n/a
Draft at AP m	0,236	0,685	0,850	0,870	0,850	0,685	0,236	-0,270	-0,901	-1,839	-3,578	-8,535	n/a
WL Length m	19,838	19,811	19,874	19,675	19,874	19,811	19,838	19,863	19,878	19,894	19,916	19,964	19,975
Beam max extents on WL m	3,143	5,328	5,889	6,080	5,889	5,328	3,142	2,714	2,337	2,015	1,749	1,760	1,836
Wetted Area m^2	73,256	73,244	96,539	98,705	96,544	73,238	73,254	74,717	75,433	75,790	75,843	75,611	75,144
Waterpl. Area m^2	35,297	34,087	57,108	59,876	57,109	34,083	35,292	33,826	32,723	32,008	32,009	32,781	34,469

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,5210	m.deg	22,4073	Pass	+395,63
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	20,9	Pass	+109,09
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	11,5934	Pass	+622,78
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	11,4281	Pass	+612,47
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,741	Pass	+3382,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (Hw)	10,0	deg	1,6	Pass	+84,07
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive stability	7,0	deg	70,7	Pass	+910,49

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

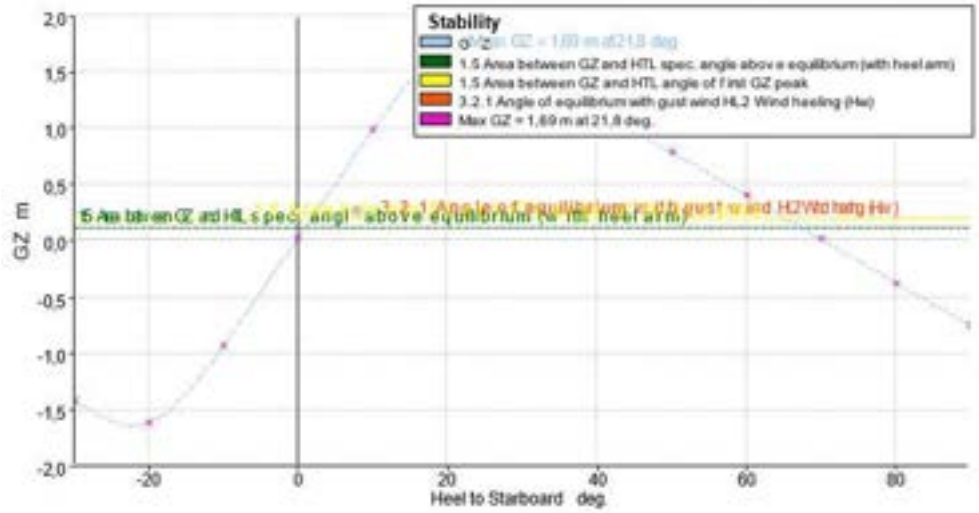
Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. Datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - Ideal(worst case): Disp %: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - terpusat belakang
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3) Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lemasi	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sevage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	46	0,075	3,450			6,268	0,000	2,050	0,000	User Specified
Total Loadcase			41,069	0,955	0,955	8,092	-0,027	1,877	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,877		

Draft Amidships m	0,973
Displacement t	41,07
Heel deg	-0,3
Draft at FP m	0,937
Draft at AP m	1,008
Draft at LCF m	0,978
Trim (+ve by stern) m	0,072
WL Length m	19,650
Beam max extents on WL m	6,130
Wetted Area m^2	103,112
Waterpl. Area m^2	60,340
Prismatic coeff. (Cp)	0,735
Block coeff. (Cb)	0,501
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,682
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,769
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,088
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,329
KB m	0,614
KG fluid m	1,877
BMt m	6,781
BML m	39,340
GMt corrected m	5,519
GML m	38,077
KMt m	7,395
KML m	39,953
Immersion (TPc) tonne/cm	0,618
MTc tonne.m	0,790
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,955
Max deck inclination deg	0,3514
Trim angle (+ve by stern) deg	0,2071

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-1,095
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-1,019



Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull: Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	22,6041	Pass	+407,87
HSC 2000 Annex 7 Multihull: Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	Pass	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull: Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,6340	Pass	+562,97
	Hf + Hw	1,6040	m.deg	10,5593	Pass	+558,31
HSC 2000 Annex 7 Multihull: Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,690	Pass	+3280,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull: Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (Hw)	10,0	deg	1,8	Pass	+81,81
HSC 2000 Annex 7 Multihull: Damage	2.6 Range of positive stability	7,0	deg	70,4	Pass	+905,99

Heel to Starboard deg	-30,0	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
GZ m	-1,413	-1,626	-0,929	0,027	0,983	1,672	1,461	1,142	0,788	0,407	0,016	-0,373	-0,747
Area under GZ curve from zero heel m.deg	33,5740	17,8570	4,5342	0,0000	5,0754	18,9437	35,0922	48,0833	57,7477	63,7164	65,8437	64,9518	58,4443
Displacement t	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07
Draft at FP m	0,269	0,748	0,916	0,937	0,916	0,749	0,268	-0,301	-1,050	-2,165	-4,221	-10,050	n/a
Draft at AP m	0,566	0,926	0,997	1,008	0,997	0,926	0,567	0,136	-0,399	-1,172	-2,585	-6,626	n/a
WL Length m	19,789	19,931	19,855	19,643	19,855	19,931	19,789	19,805	19,822	19,844	19,885	19,895	19,957
Beam max extents on WL m	2,954	5,621	6,054	6,130	6,054	5,622	2,954	2,672	2,372	2,048	1,709	1,689	1,804
Wetted Area m^2	79,619	86,178	101,586	103,138	101,589	86,176	79,617	80,855	81,077	80,784	80,709	80,412	79,778
Waterpl. Area m^2	30,603	41,879	58,450	60,361	58,450	41,881	30,596	29,296	29,345	30,059	30,448	31,520	33,428
Prismatic coeff. (Cp)	0,714	0,707	0,725	0,736	0,725	0,707	0,714	0,706	0,703	0,695	0,689	0,684	0,679
Block coeff. (Cb)	0,745	0,428	0,388	0,506	0,388	0,428	0,744	0,785	0,754	0,727	0,718	0,706	0,631
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,069	8,080	8,087	8,088	8,087	8,081	8,067	8,056	8,043	8,033	8,024	8,023	8,025
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	9,097	7,986	8,326	8,326	8,326	7,986	9,098	9,344	9,489	9,591	9,741	9,874	9,962
Max deck inclination deg	30,0084	20,0052	10,0027	0,2071	10,0027	20,0052	30,0085	40,0097	50,0107	60,0104	70,0083	80,0048	90,0000
Trim angle (+ve by stern) deg	0,8617	0,4968	0,2366	0,2071	0,2366	0,4949	0,8659	1,2826	1,8825	2,8701	4,7226	9,8237	n/a

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

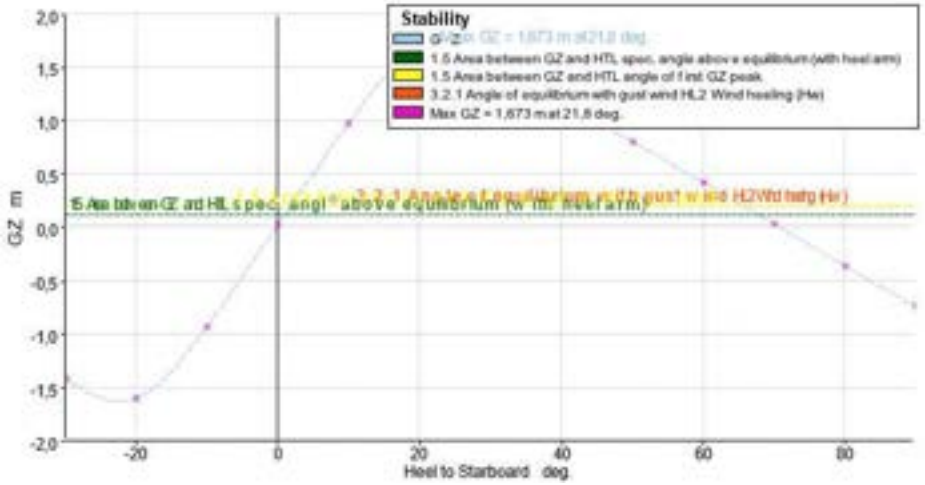
Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. Datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal/worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - terpusat depan
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3) Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lainnya	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	46	0,075	3,450			16,168	0,000	2,050	0,000	User Specified
Total Loadcase			41,069	0,955	0,955	8,924	-0,027	1,877	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,877		

Draft Amidships m	1,006
Displacement t	41,07
Heel deg	-0,3
Draft at FP m	1,184
Draft at AP m	0,827
Draft at LCF m	0,979
Trim (+ve by stern) m	-0,356
WL Length m	19,807
Beam max extents on WL m	6,068
Wetted Area m^2	105,709
Waterpl. Area m^2	60,680
Prismatic coeff. (Cp)	0,844
Block coeff. (Cb)	0,444
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,675
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,785
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,947
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,426
KB m	0,620
KG fluid m	1,877
BMt m	6,808
BML m	40,243
GMt corrected m	5,551
GML m	38,986
KMt m	7,427
KML m	40,856
Immersion (TPc) tonne/cm	0,622
MTc tonne.m	0,808
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,979
Max deck inclination deg	1,0694
Trim angle (+ve by stern) deg	-1,0311

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-0,913
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-0,837



Heel to Starboard deg	-30,0	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
GZ m	-1,423	-1,601	-0,827	0,027	0,969	1,652	1,470	1,159	0,806	0,426	0,033	-0,361	-0,740
Area under GZ curve from zero heel m.deg	33,3746	17,7370	4,5385	0,0000	5,0808	19,5184	34,9034	48,0246	57,8941	64,0692	66,3720	64,7221	59,2078
Displacement t	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07
Draft at FP m	0,835	1,139	1,174	1,184	1,174	1,140	0,835	0,383	-0,211	-1,093	-2,705	-7,237	n/a
Draft at AP m	0,136	0,618	0,806	0,828	0,806	0,617	0,137	-0,361	-1,055	-2,036	-3,847	-8,625	n/a
WL Length m	19,910	19,863	19,908	19,799	19,908	19,863	19,910	19,933	19,946	19,955	19,963	19,972	19,981
Beam max. extents on WL m	3,225	5,520	5,887	6,065	5,887	5,520	3,225	2,814	2,408	2,027	1,793	1,788	1,840
Wetted Area m^2	82,837	87,753	104,314	105,796	104,016	87,769	82,833	84,533	85,224	85,429	85,350	85,191	84,733
Waterpl. Area m^2	30,295	41,128	58,535	60,671	58,535	41,124	30,297	28,013	26,865	26,468	26,726	27,670	29,388
Prismatic coeff. (Cp)	0,846	0,852	0,841	0,844	0,841	0,852	0,846	0,843	0,847	0,853	0,856	0,856	0,854
Block coeff. (Cb)	0,497	0,458	0,370	0,448	0,378	0,458	0,497	0,584	0,726	0,786	0,823	0,849	0,775
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,961	8,962	8,948	8,946	8,948	8,964	8,960	8,986	8,985	8,979	8,970	8,961	8,951
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	7,735	9,202	8,527	8,427	8,528	9,202	7,737	7,703	7,805	7,967	8,144	8,312	8,456
Max deck inclination deg	30,0463	20,0481	10,0543	1,0299	10,0544	20,0485	30,0461	40,0306	50,0180	60,0094	70,0041	80,0012	90,0000
Trim angle (+ve by stern) deg	-2,0218	-1,5086	-1,0648	-1,0299	-1,0657	-1,5137	-2,0178	-2,2388	-2,4388	-2,7266	-3,3822	-5,1573	n/a

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	21,8468	Pass	+404,24
HSC 2000 Annex 7 Multihull Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	Pass	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,5777	Pass	+559,46
	Hl + Hw	1,6040	m.deg	10,4863	Pass	+553,76
HSC 2000 Annex 7 Multihull Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,673	Pass	+3246,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (Hw)	10,0	deg	1,8	Pass	+82,17
HSC 2000 Annex 7 Multihull Damage	2.6 Range of positive stability	7,0	deg	70,8	Pass	+911,77

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

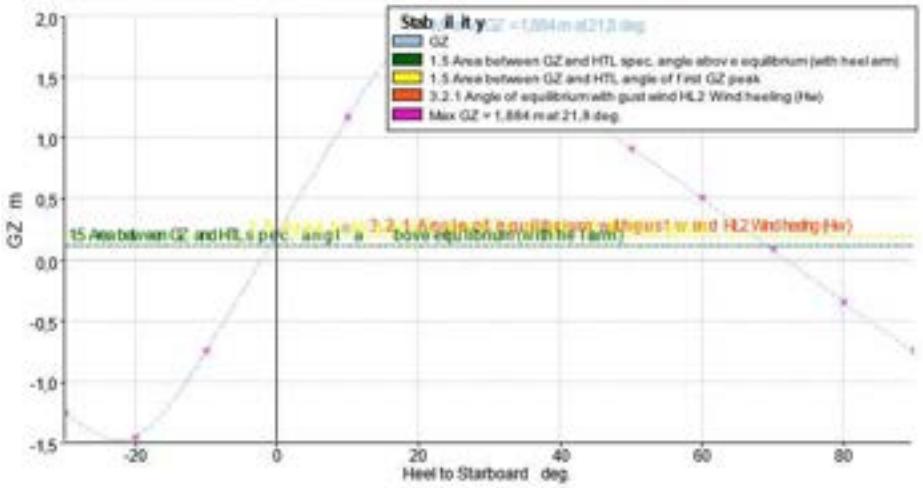
Stability 24.00.04.133, build: 133
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. Datum : AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - terpusat portside
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3) Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lambung	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	46	0,075	3,450			10,000	-2,349	2,050	0,000	User Specified
Total Loadcase			41,069	0,955	0,955	8,406	-0,225	1,877	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,877		

Draft Amidships m	0,985
Displacement t	41,07
Heel deg	-2,3
Draft at FP m	1,030
Draft at AP m	0,939
Draft at LCF m	0,978
Trim (+ve by stern) m	-0,091
WL Length m	19,760
Beam max extents on WL m	6,111
Wetted Area m^2	104,089
Waterpl. Area m^2	60,510
Prismatic coeff. (Cp)	0,803
Block coeff. (Cb)	0,463
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,622
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,773
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,413
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,366
KB m	0,620
KG fluid m	1,877
BMt m	6,806
BML m	39,699
GMt corrected m	5,548
GML m	38,441
KMt m	7,419
KML m	40,285
Immersion (TPc) tonne/cm	0,620
MTc tonne.m	0,797
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,976
Max deck inclination deg	2,3389
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,2631

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-1,097
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-1,022



Heel to Starboard deg.	-30,0	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
GZ m	-1,248	-1,446	-0,735	0,225	1,179	1,868	1,837	1,330	0,920	0,513	0,089	-0,336	-0,748
Area under GZ curve from zero heel m.deg	28,0751	14,0463	2,5646	0,0000	7,0313	22,8681	46,8915	66,5319	66,6880	73,9651	76,8647	75,6495	70,2277
Displacement t	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07
Draft at FP m	0,473	0,500	1,014	1,031	1,014	0,999	0,474	-0,095	-0,773	-1,026	-1,748	-2,186	n/a
Draft at AP m	0,398	0,813	0,925	0,940	0,925	0,813	0,398	-0,067	-0,642	-1,479	-3,027	-7,449	n/a
WL Length m	19,831	19,956	19,874	19,761	19,874	19,956	19,831	19,853	19,877	19,897	19,936	19,951	19,962
Beam max extents on WL m	2,961	5,614	5,978	6,106	5,978	5,613	2,902	2,529	2,258	1,969	1,655	1,669	1,753
Wetted Area m^2	80,181	86,877	102,565	104,099	102,566	86,879	80,183	81,640	81,914	81,668	81,723	81,428	80,916
Waterpl. Area m^2	31,421	42,176	58,571	60,475	58,571	42,176	31,422	28,576	28,395	28,407	28,684	30,543	32,317
Prismatic coeff. (Cp)	0,783	0,781	0,795	0,805	0,795	0,782	0,783	0,775	0,765	0,754	0,745	0,737	0,732
Block coeff. (Cb)	0,717	0,481	0,394	0,502	0,394	0,481	0,717	0,692	0,736	0,706	0,764	0,777	0,701
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,411	8,412	8,411	8,411	8,412	8,412	8,412	8,406	8,395	8,383	8,374	8,368	8,365
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,772	8,441	8,416	8,364	8,416	8,440	8,771	8,901	8,968	9,159	9,319	9,416	9,406

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	26,2843	Pass	+506,66
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	Pass	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,7284	Pass	+568,85
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,6954	Pass	+566,80
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,884	Pass	+3668,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (Hw)	10,0	deg	-0,2	Pass	+102,37
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive stability	7,0	deg	72,1	Pass	+929,83

Equilibrium calculation - Design Stab Kapal Ngedet

Stability 24.00.04.133, build: 133

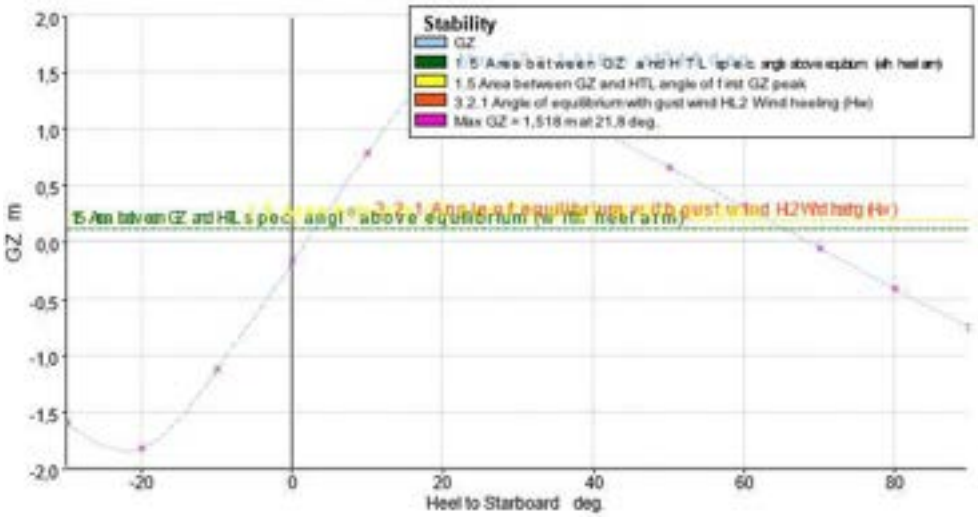
Model file: G:\ALEX\kerja\Project 1\Design Stab Kapal Ngedet (Medium precision, 69 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. Datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - terpusat starboard
Damage Case - Intact
Free to Trim
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3) Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Konstruksi dan lainnya	1	30,067	30,067			8,694	-0,036	1,869	0,000	User Specified
equipment	1	6,223	6,223			7,310	-0,219	1,885	0,000	User Specified
FO Tank	100%	0,434	0,434	0,459	0,459	0,749	0,000	1,770	0,000	Maximum
FWT	100%	0,414	0,414	0,414	0,414	2,345	2,050	0,911	0,000	Maximum
sewage	100%	0,081	0,081	0,081	0,081	3,750	2,044	0,722	0,000	Maximum
food Stock	1	0,100	0,100			2,085	0,000	2,500	0,000	User Specified
Captain	1	0,075	0,075			6,702	2,085	2,050	0,000	User Specified
Crew 1	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 2	1	0,075	0,075			6,702	2,000	2,050	0,000	User Specified
Crew 3	1	0,075	0,075			6,702	-2,000	2,050	0,000	User Specified
Passanger 1	46	0,075	3,450			10,000	2,349	2,050	0,000	User Specified
Total Loadcase			41,069	0,955	0,955	8,406	0,170	1,877	0,000	
FS correction								0,000		
VCG fluid								1,877		

Draft Amidships m	0,985
Displacement t	41,07
Heel deg	1,7
Draft at FP m	1,031
Draft at AP m	0,940
Draft at LCF m	0,978
Trim (+ve by stern) m	-0,091
WL Length m	19,745
Beam max extents on WL m	6,109
Wetted Area m^2	104,106
Waterpl. Area m^2	60,489
Prismatic coeff. (Cp)	0,804
Block coeff. (Cb)	0,472
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,634
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,774
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	8,412
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	8,366
KB m	0,617
KG fluid m	1,877
BMt m	6,798
BML m	39,685
GMt corrected m	5,538
GML m	38,425
KMt m	7,412
KML m	40,284
Immersion (TPc) tonne/cm	0,620
MTc tonne.m	0,797
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	3,969
Max deck inclination deg	1,7607
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,2630

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		-1,077
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		-1,001

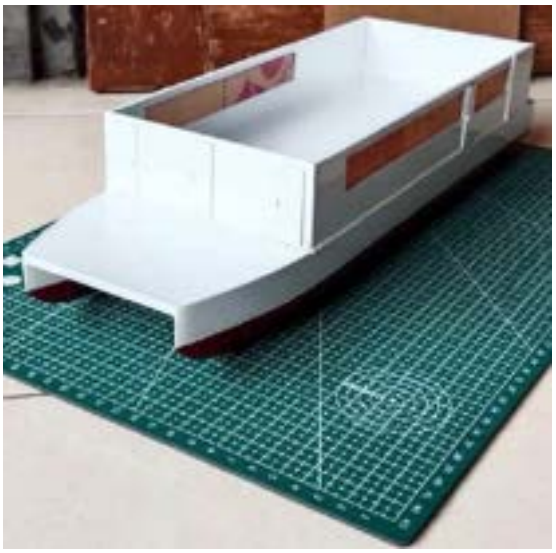


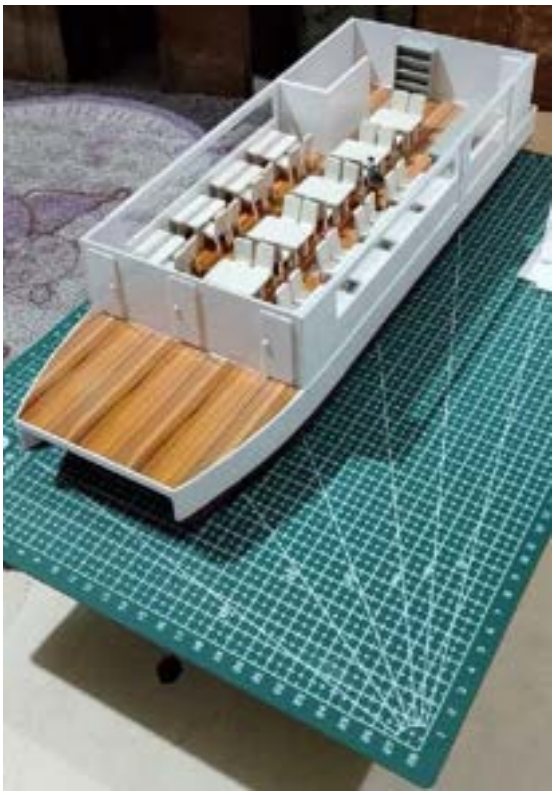
Heel to Starboard deg	-30,0	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
GZ m	-1,590	-1,817	-1,124	-0,170	0,789	1,498	1,295	0,998	0,667	0,315	-0,046	-0,464	-0,745
Area under GZ curve from zero heel m.deg	39,3784	21,7806	6,4902	0,8000	3,1048	15,1345	29,5856	40,9973	49,3665	54,2835	55,6381	53,3796	47,6188
Displacement t	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07	41,07
Draft at FP m	0,474	0,900	1,014	1,031	1,014	0,900	0,473	-0,365	-0,772	-1,822	-3,741	-9,168	n/a
Draft at AP m	0,398	0,813	0,925	0,940	0,925	0,813	0,398	-0,367	-0,643	-1,482	-3,033	-7,465	n/a
WL Length m	19,831	19,956	19,874	19,701	19,874	19,956	19,831	19,853	19,877	19,897	19,927	19,951	19,962
Beam max extents on WL m	2,902	5,613	5,978	6,106	5,978	5,613	2,901	2,529	2,257	1,968	1,654	1,669	1,753
Wetted Area m^2	80,183	86,877	102,566	104,009	102,565	86,878	80,181	81,540	81,915	81,881	81,743	81,454	80,936
Wetted Area m^2	31,422	42,177	58,571	60,476	58,571	42,178	31,421	29,579	29,364	29,366	29,666	30,517	32,290
Prismatic coeff. (Cp)	0,783	0,782	0,795	0,805	0,795	0,781	0,783	0,775	0,765	0,755	0,746	0,738	0,733
Block coeff. (Cb)	0,717	0,481	0,394	0,502	0,394	0,481	0,717	0,802	0,786	0,786	0,785	0,778	0,782
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	0,412	0,412	0,412	0,411	0,411	0,412	0,411	0,406	0,396	0,387	0,379	0,373	0,373
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	0,771	0,442	0,410	0,354	0,410	0,442	0,772	0,901	0,966	0,954	0,911	0,889	0,891
Max deck inclination deg	30,0005	20,0014	10,0032	0,2622	10,0032	20,0014	30,0005	40,0000	50,0004	60,0012	70,0096	80,0011	90,0000
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,2199	-0,2536	-0,2573	-0,2622	-0,2569	-0,2530	-0,2175	-0,0057	0,3738	0,9835	2,0464	4,9151	n/a

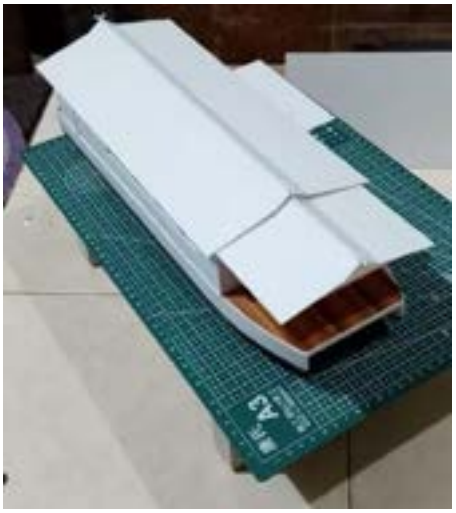
Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.1 Area 0 to 30	4,3326	m.deg	17,8804	Pass	+312,69
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.2 Angle of max. GZ	10,0	deg	21,8	Pass	+118,18
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	1.5 Area between GZ and HTL				Pass	
	Hpc + Hw	1,6040	m.deg	10,4952	Pass	+554,32
	Ht + Hw	1,6040	m.deg	10,3718	Pass	+546,62
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Value of max. GZ	0,050	m	1,518	Pass	+2936,00
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Intact	3.2.1 Angle of equilibrium with gust wind HL2				Pass	
	Wind heeling (Hw)	10,0	deg	3,9	Pass	+61,35
HSC 2000 Annex 7 Multihull. Damage	2.6 Range of positive stability	7,0	deg	67,0	Pass	+856,83

LAMPIRAN - 2
DOKUMENTASI MAKET KAPAL

2.1 Progres Pembuatan Maket







2.1 Progres Maket 90%

Halaman ini sengaja di kosongkan

LAMPIRAN - 3

BROSUR MESIN YAMAHA

YAMAHA MARINE GROUP **HOT SHEET**

BOAT | PROPULSION | **OUTBOARD**

F250/F225
MECHANICAL

NEW

EFFECTIVE APRIL 1, 2018

The Perfect Solution for Larger Craft with Mechanical Control

4.2-Liter V6 Offshore efficiency, light weight and performance now available with mechanical control.

When Yamaha launched the 4.2-liter V6 Offshore outboards in 2010, they arrived with the latest in digital electronic control to complement their dramatic improvements in weight, fuel efficiency and midrange punch over Yamaha's standard bearer in the offshore world, the 3.3-liter V6. Boaters were impressed with improvements in all performance criteria, thanks to new technology and big-bore power.

Boaters who need mechanical control can now enjoy all the legendary 4.2-liter V6 Offshore benefits. Available new mechanical control models include the F250XB in both right and left hand rotation, and the F225XB in right-hand rotation only.

New Control Method, One Technology

Whether you choose digital electronic control or this new mechanical control F250/F225, you get the same great technology inside. Yamaha's 4.2-liter Offshore models have big-bore V6 displacement thanks to plasma-fused sleeveless cylinders. With plasma fusion technology, displacement increases without enlarging the outer diameter of the cylinder bores, resulting in an outboard with the largest displacement in its class. The technology also contributes to the outboards' light weight.

continued on next page

Available Models: F250XB, LF250XB, F225XB

YAMAHA

F250/F225 Mechanical

YAMAHA MARINE GROUP HOT SHEET

continued from page 1

Long Range Fuel Economy

An electronically controlled single throttle valve and Precision Multi-Point Electronic Fuel Injection make these outboards up to 17 percent more efficient. That fuel efficiency is hard to beat. At the same time, with no need to carry two-stroke oil, the available space in the boat can be used more efficiently.

Lighter and Better

V6 Offshore Mechanicals are over 50 pounds lighter than the venerable Yamaha 3.3-liter V8s. In addition, they offer better low- and mid-range punch and better fuel efficiency.

The Convenience of Mechanical Control

When repowering with the Yamaha 4.2-liter V6 Mechanicals, there is typically no need to change over to a new control box, thus providing an economical solution for boats where the added convenience of digital control is not needed or desired.

Available with SDS Quiet

These models will have a wide array of super quiet Yamaha SDS™ propellers to choose from, including the Saltwater Series II™ w/SDS and the Saltwater Series HS4 w/SDS. Yamaha's patented Shift Dampener System distributes and absorbs the forces and the resulting sounds and vibrations that are normally associated with shifting an outboard into gear.

Rigging Options*

GAUGES

• Command Link®	Compatible
• Yamaha Multifunction	Compatible
• External NMEA-2000® Display	Compatible
• Analog	Compatible

CONTROLS

• Mechanical I Cable	Compatible

MISCELLANEOUS

• Command Link® Gateway	Optional
• Y-COP® (Immobilizer)	Optional
• Analog Gauge Interface	Optional
• Steering Link Arm	Optional

*Requires Command Link instrumentation

MOST POPULAR PROPELLER: Saltwater Series II w/SDS

Number of Blades	3
Rotation	RH/LH
Available Pitches	19–23
Most Popular Pitch	17

ALSO AVAILABLE:	NO. OF BLADES	ROTATION	AVAILABLE PITCHES
Saltwater Series HS4 w/SDS	4	RH/LH	21, 22, 23
Turbo Offshore I	4	RH/LH	15–25

*Consult appropriate Yamaha rigging manual and Yamaha rigging dealer/owner for complete rigging requirements and details on particular configurations. All rigging done per rigging chart.

YAMAHA

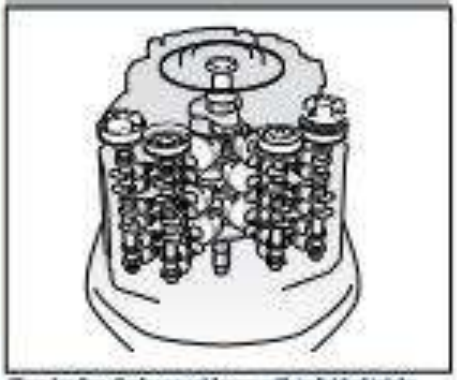
2

F250/F225 Mechanical

YAMAHA MARINE GROUP HOT SHEET

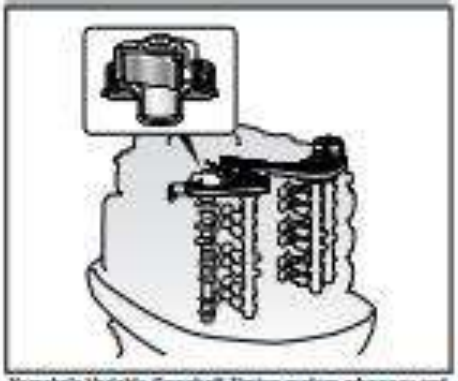
Power & Performance

RELIABILITY AND EFFICIENCY



Class-leading displacement teams with individual intake and exhaust camshafts to provide more precise valve timing control with fewer moving parts than conventional rocker arm systems for increased reliability. This superior design also allows for use of four valves per cylinder which exchange intake and exhaust gases more efficiently for responsive power and increased fuel economy.

HOLE SHOT / ACCELERATION

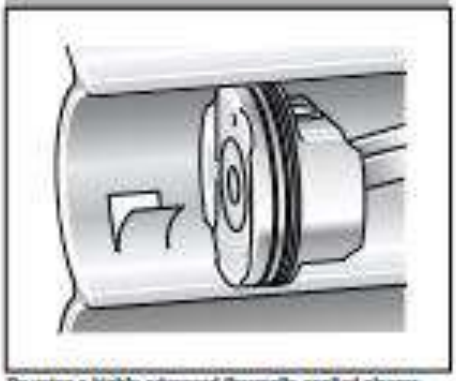


Yamaha's Variable Camshaft Timing system advances and retards the angle of the intake camshaft to dramatically increase power and throttle response in the low- and mid-rpm ranges. This feature helps Yamaha's 4.2-liter big-bore V6 Offshore four-stroke provide awesome hole shot and mid-range acceleration you have to feel to believe.

PROTECTION AND POWER

Yamaha V6 Offshore outboards feature an exhaust pressure reduction system, which not only helps keep the propeller hub cooled from hot exhaust gases, it also helps provide more power by helping to force those gases out of the engine.

4.2-LITER BIG BORE-DISPLACEMENT



By using a highly advanced thermally-applied plasma fusion process on the cylinder walls, Yamaha's line of V6 Offshore outboards have no conventional steel cylinder sleeves, yet the cylinder walls are 60 percent harder than steel. That means larger cylinder bores for increased displacement, resulting in more power and torque, without increasing outer cylinder dimensions. It also results in dramatically lighter weight, better cooling, and "micro-textured" cylinder walls that help decrease friction loss, and further increase performance and enhance reliability.

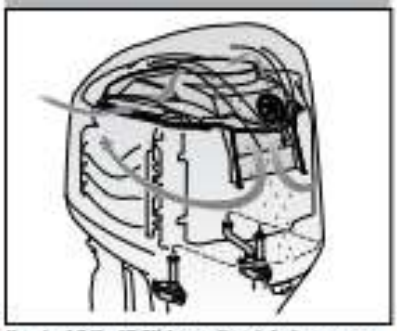
YAMAHA

F250/F225 Mechanical

YAMAHA MARINE GROUP **HOT SHEET**

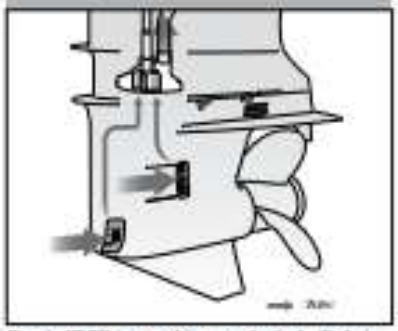
Reliability & Durability

PROTECTION FROM THE ELEMENTS



Yamaha 4.2-liter V6 Offshore outboards feature a proven cowling drain system, to easily and efficiently drain away any water that enters the cowling during normal engine operation. Incoming air is routed through a labyrinth of passages that trap and drain water before it enters the engine's intake, for maximum reliability.

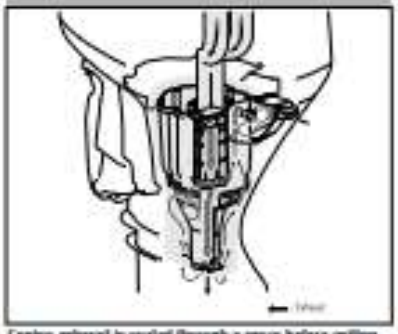
INCREDIBLE COOLING CAPACITY



Yamaha V6 Offshore models come standard with dual pairs of water inlets, for increased cooling efficiency. Located on the front and both sides of the lower unit, each pair of pick-ups operate independently of each other to provide proper water flow in a wide variety of applications and conditions.

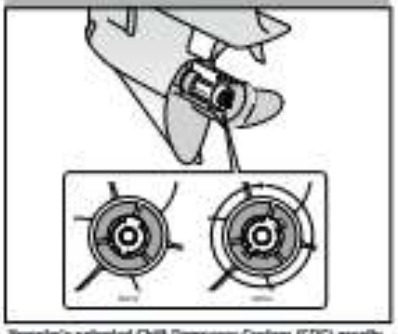
Convenience

SMOOTH & QUIET



Engine exhaust is routed through a muffler before exiting above the waterline through the idle exhaust relief outlet, for unbelievably smooth and quiet operation.

PATENTED SHIFT DAMPENER SYSTEM (SDS™)



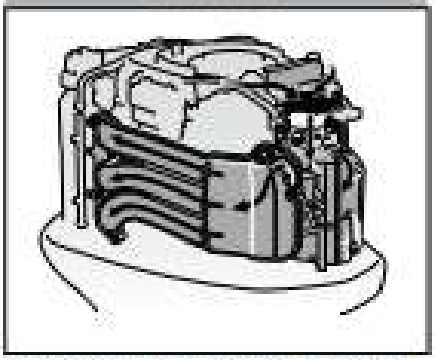
Yamaha's patented Shift Dampener System (SDS) greatly reduces noise commonly associated with shifting gears. This feature is available on Saltwater Series II™ – SDS propellers, which are ideal for these outboards and their typical applications. They are available in 13", 15", 17", 19", 21", and 23" pitches.

F250/F225 Mechanical

YAMAHA MARINE GROUP HOT SHEET

Convenience

OUTSTANDING FUEL ECONOMY



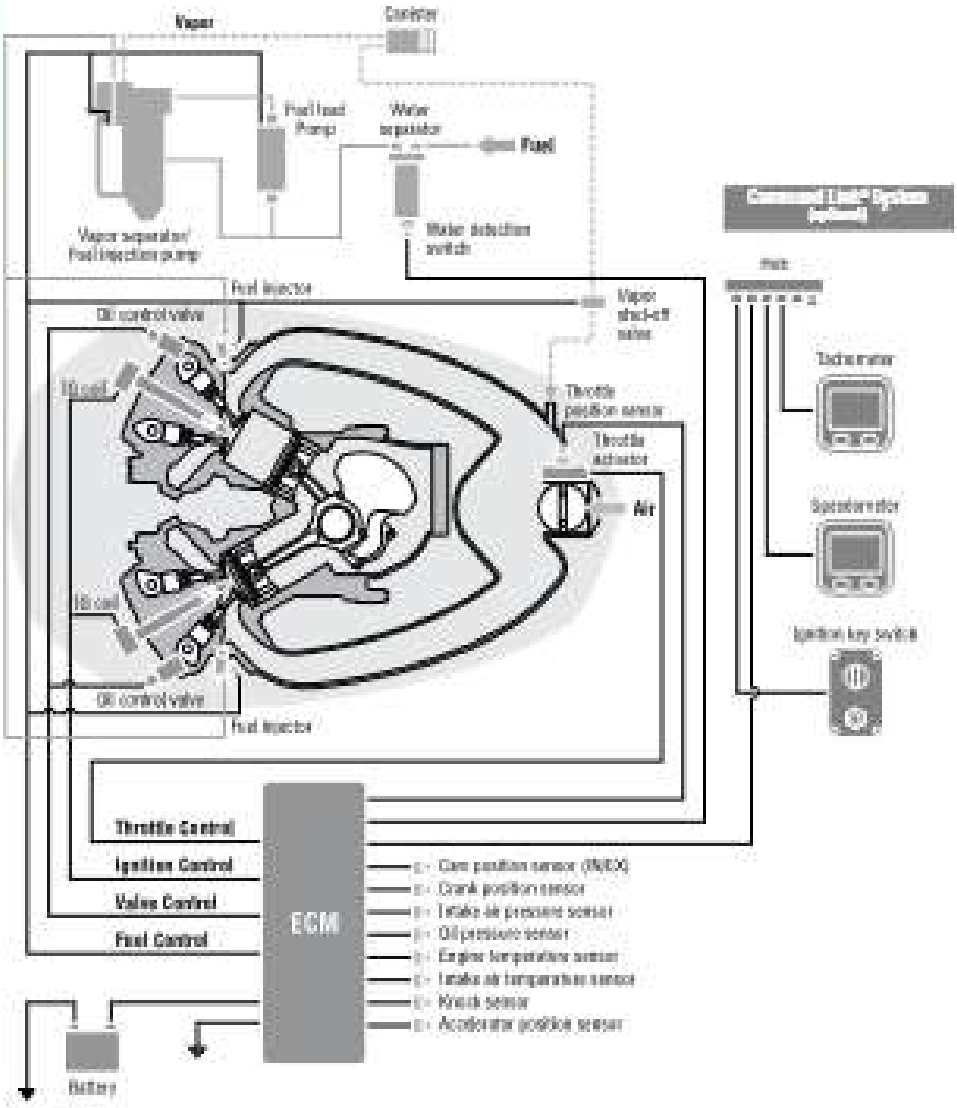
All air entering the engine block of the V6 Offshore is routed through a single 75mm electronically-controlled throttle valve. Working in concert with the Precision Multi-Point Fuel Injection System, they together help ensure the precise amount of air and fuel necessary for optimum power and fuel efficiency.

PRODUCT COMPARISON	4.2-liter Offshore (DEC)	NEW 4.2-liter Offshore Mechanical	3.3-liter Mechanical
FACTORS TO CONSIDER:			
Big Bore Performance?	YES	YES	NO
Command Link Display Compatible?	YES	YES	YES
Command Link Plus Display Compatible?	YES	NO	NO
Helm Master Compatible?	YES	NO	NO
Improved Fuel Efficiency and Lighter Weight?	YES	YES	NO
Mechanical Control?	NO	YES	YES
Digital Electronic Control?	YES	NO	NO
Battery Isolator Lead?	YES	NO	NO
70 Amp Alternator?	YES	NO	NO
50 Amp Alternator (or more)?	YES	YES	NO
46 Amp Alternator (or more)?	YES	YES	YES
SDS Prop Compatible?	YES	YES	YES

YAMAHA

5

System



YAMAHA

F250/F225 Mechanical

YAMAHA MARINE GROUP HOT SHEET

Features

Power/Performance | **Reliability/Durability** | **Convenience/Control**

- ECM Micro-Computer Control
- Closed Fuel Vapor System
- Water-Cooled Rectifier Regulator
- Large Water Separator with Water Sensor
- Labyrinth Exhaust
- Water-Sealed Outer Wall
- Vibration Reduction Mounting
- Dual Water Inlet
- Exhaust Pressure Reduction System
- Shift Dampener System (SDS)
- Counter Rotation System
- Propeller: Saltwater Series II™ - SD5™/ HS4™
- Plasma-Fused Sleeveless Cylinders
- VCT: Variable Camshaft Timing
- Multi-Point Electronic Fuel Injection
- Direct Coil-in-Cap Ignition
- 24-Valve, DOHC, 60-deg V6
- In-Bank™ Exhaust
- Tuned Long-Track Intake Manifold
- Blow-By Gas Re-Burning System
- Water Draining Air Intake Duct
- Location: Ejectingable PTT Switch
- Elegant, Sleek, Light Weight Design
- Lightweight Polymer Bottom Cowling

Convenience & Control

- Command Link Instrumentation System (optional)
- Mechanical Control

Warning & Protection Systems

- Over-Heat Warning
- Over-Rev Limiter
- Low Oil Pressure Warning
- Sensor Compensation System
- YDIS: Yamaha Diagnostic System
- Y-COP™ Immobilizer System (optional)

Enhanced Ultimate Corrosion Protection System (UCP-II™)

- Special Aluminum Alloy: YDC30
- Self-Sacrificing Anodes
- Freshwater Flushing Device
- Power Plex™ Paint System
- Anodic Exhaust Coating (Aluminite)

YAMAHA

F250/F225 Mechanical

YAMAHA MARINE GROUP HOT SHEET

Specifications

Engine

Type	V6 DOHC 24-valve
Displacement	4169cc, 4.2L
Bore x Stroke	96 x 96mm (3.78 x 3.78in)
Full Throttle RPM Range	5000 – 6000
Variable Trolling RPM Range	600 – 1,000, 50 rpm Increments
Horsepower Rating at Propshaft	225hp, 250hp at 5500 rpm
Compression Ratio	10.3:1
Fuel Induction/Scavenging	EFI (DOHC)
Alternator Output	50 Amp
Ignition	TCI Microcomputer
Lubrication	Wet Sump
Degree of Trim	-3° through +16°
Degree of Tilt	67°
Exhaust	Through Propeller
Cooling	Thermostatic Control

Drive

Gear Shift	F-N-R
Gear Ratio	21:12, 1.75:1

Shaft Length

See Model Code	XL–25"

Fuel and Lubrication

Recommended Fuel	Regular Unleaded (Minimum Pump Octane 87)
Recommended Fuel Filtration	Yamaha 10-Micron Fuel/Water Separating Filter (external)
Recommended Oil	Yamalube® 4M (see Owner's Manual)
Engine Oil Capacity	6.3L / 6.0L, w/without filter

Limited Warranty

Pleasure	Three Years
Government	Three Years
Commercial	One Year

Weight

F250XB/LF250XB: 250 kg/551 lbs*

F225XB: 250 kg/551 lbs*

*Weight estimated at time of publishing. Weight is measured without motor oil, gearcase oil and propeller

Features

POWER/PERFORMANCE

- Plasma-Fused Stainless Cylinders
- Narrow 60° Block Design
- Variable Camshaft Timing System (VCT)
- Double Overhead Camshafts
- In-Sink™ Exhaust

RELIABILITY/DURABILITY

- TCI Micro-Computer Ignition System
- Electronic Single Throttle Valve (75mm)
- Engine Warning System
- Sacrificial Anodes
- Water Separator
- Water-in-Fuel Warning
- YDC-30 Aluminum Alloy
- Phase Four™ Paint System
- Magnetic Drain Plug
- Dual Water Intake Grommet

CONVENIENCE/CONTROL

- Cable (Mechanical) Control
- Freshwater Flush
- Vibration Reduction Mounting System
- Counter Rotation "LF" model (F250 only)
- Yamaha Diagnostic System
- Shift Dampener System Compatible

YAMAHA
Revs Your Heart