



TUGAS AKHIR - MN 184802

**DESAIN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR NELAYAN
(SPBN) APUNG YANG DILENGKAPI STASIUN
PERBEKALAN NELAYAN UNTUK MENDUKUNG
KEGIATAN PERIKANAN TANGKAP DI PROVINSI NUSA
TENGGARA TIMUR**

**Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi
NRP 04111640000039**

**Dosen Pembimbing
Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



TUGAS AKHIR - MN 184802

**DESAIN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR NELAYAN
(SPBN) APUNG YANG DILENGKAPI STASIUN
PERBEKALAN NELAYAN UNTUK Mendukung
KEGIATAN PERIKANAN TANGKAP DI PROVINSI NUSA
TENGGARA TIMUR**

**Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi
NRP 0411164000039**

**Dosen Pembimbing
Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



FINAL PROJECT - MN 184802

**DESIGN OF FLOATING FUEL STATION AND SUPPLY
FACILITIES TO SUPPORT FISHERIES IN NUSA
TENGGARA TIMUR**

**Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi
NRP 04111640000039**

**Supervisor
Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR NELAYAN (SPBN) APUNG YANG DILENGKAPI STASIUN PERBEKALAN NELAYAN UNTUK Mendukung KEGIATAN PERIKANAN TANGKAP DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MOHAMMAD WAHYU RHOZY ISWANDI
NRP 0411164000039

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.
NIP 19681212 199402 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Perkapalan



Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.
NIP 19640210 198903 1 001

SURABAYA, 3 AGUSTUS 2020

LEMBAR REVISI

DESAIN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR NELAYAN (SPBN) APUNG YANG DILENGKAPI STASIUN PERBEKALAN NELAYAN UNTUK Mendukung KEGIATAN PERIKANAN TANGKAP DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 20 Juli 2020

Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MOHAMMAD WAHYU RHOZY ISWANDI
NRP 0411164000039

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Ahmad Nasirudin, S.T., M.Eng.
2. Danu Utama, S.T., M.T.
3. Dr. Eng. Yuda Apri Hermawan, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

SURABAYA, 3 AGUSTUS 2020

Dipersembahkan kepada kedua orang tua, atas segala dukungan dan doanya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bu Tita selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama Penulis dibawah bimbingan beliau, termasuk Rencana Garis, Desain Kapal, Proposal Tugas Akhir, dan Tugas Akhir ini sendiri;
2. Pak Erzad, Bu, Febri, dan Pak Yuda sebagai Asisten Dosen Pembimbing yang telah banyak mengorbankan waktunya untuk membantu kami mengerjakan TA dibawah bimbingan Bu Tita;
3. Kedua orang tua Penulis, yang terus memberi dukungan tiada henti pada Penulis selama lebih dari 21 tahun; dan
4. Anak-anak “Fix Bu Tita”, yang ikut berjuang bersama dalam mengerjakan TA ditengah musim pandemi.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 3 Agustus 2020

Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi

DESAIN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR NELAYAN (SPBN) APUNG YANG DILENGKAPI STASIUN PERBEKALAN NELAYAN UNTUK Mendukung KEGIATAN PERIKANAN TANGKAP DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Nama Mahasiswa : Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi
NRP : 04111640000039
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

ABSTRAK

Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki luas perairan sebesar 200.000 km², namun potensi perikanan lautnya belum dapat dimanfaatkan penuh karena keterbatasan fasilitas nelayan seperti suplai solar bersubsidi dan es pendingin ikan, sedangkan nelayan tersebut biasanya berlayar cukup jauh dari tempat asal mereka. Agar potensi perikanan laut dapat ditingkatkan di NTT, perlu dibangun sebuah bangunan apung yang berfungsi sebagai stasiun pengisian bahan bakar nelayan (SPBN) dan stasiun perbekalan nelayan. Fasilitas yang tersedia pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung ini akan dapat menyediakan kebutuhan perbekalan nelayan dalam skala yang lebih besar dan mudah dijangkau oleh nelayan NTT. Tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini adalah mendesain SPBN dan stasiun perbekalan apung yang dapat memenuhi perbekalan nelayan. *Payload* kapal ditentukan dengan mengestimasi konsumsi solar perahu nelayan < 5 GT di NTT selama sebulan. Kemudian, dilakukan penentuan fasilitas perbekalan lainnya dan perhitungan teknis yang terdiri dari koefisien, *powering*, berat, *trim*, stabilitas, dan *freeboard*. Setelah itu, dilakukan penentuan *mooring system*, desain, dan perhitungan biaya pembangunan. Ukuran utama yang didapatkan adalah L = 70.8 m, B = 17 m, H = 6 m, dan T = 3.8 m. Biaya pembangunan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung adalah Rp85,053,530,160.

Kata kunci: Bangunan Apung, Desain, Perbekalan Nelayan, SPBN.

DESIGN OF FLOATING FUEL STATION AND SUPPLY FACILITIES TO SUPPORT FISHERIES IN NUSA TENGGARA TIMUR

Author : Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi
Student Number : 0411164000039
Department / Faculty : Naval Architecture / Marine Technology
Supervisor : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

ABSTRACT

Province of Nusa Tenggara Timur has 200.000km² of water area, but its marine fisheries potential is not well utilized because of limited supplies for fishermen, such as shortage of subsidized diesel fuel and ice while fishermen of the region often sail far from home. To maximize the potential of marine fisheries in the region, it is necessary to build a floating fuel station and supply facilities. Facilities available in such floating structure will provide supplies for NTT fishermen in a larger scale with ease of access. The purpose of this Final Project is to design a floating fishery fuel and supplies station that can provide supplies for fishermen. The payload is determined by estimating monthly fuel consumption of NTT fishing boats with < 5 GT of tonnage and followed by selection of onboard facilities and technical calculations consisting of coefficients, powering, weight, stability, and freeboard. Afterwards, the mooring system is selected, design is made, and construction cost is calculated. The final main dimensions of the floating fuel and supply station are L = 70.8 m, B = 17 m, H = 6 m, and T = 3.8 m. Construction cost of this vessel is Rp85,053,530,160.

Keywords: Design, Floating Structure, Fuel Station, Supply Facilities.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
LEMBAR REVISI.....	vii
HALAMAN PERUNTUKAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR SIMBOL	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Hipotesis	3
BAB 2 STUDI LITERATUR.....	5
2.1. Dasar Teori	5
2.1.1. Metode Desain Kapal.....	5
2.1.2. Penentuan Ukuran Utama	6
2.1.3. Perhitungan Berat Kapal	6
2.1.4. Perhitungan Stabilitas Kapal.....	7
2.2. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2.1. Provinsi Nusa Tenggara Timur.....	7
2.2.2. Kapal Tongkang.....	8
2.2.3. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Nelayan (SPBN)	9
2.2.4. <i>Mooring System</i>	9
BAB 3 METODOLOGI	11
3.1. Bagan Alir.....	11
3.2. Identifikasi Masalah.....	12
3.3. Studi Literatur	12
3.4. Pengumpulan Data.....	12
3.5. Penentuan Lokasi Operasi, <i>Payload</i> , dan Ukuran Utama.....	12
3.6. Analisis Teknis	12
3.6.1. Perhitungan Koefisien.....	12
3.6.2. Perhitungan <i>Powering</i> , LWT, dan DWT	13
3.6.3. Pengecekan <i>Trim</i> dan Stabilitas.....	13
3.6.4. Pengecekan <i>Freeboard</i>	13
3.7. Desain	13
3.8. Perhitungan Biaya Pembangunan	13
3.9. Kesimpulan dan Saran	14
BAB 4 TINJAUAN LOKASI OPERASIONAL.....	15

4.1.	Profil Provinsi Nusa Tenggara Timur	15
4.2.	Pemilihan Lokasi Operasional	16
BAB 5	ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS	19
5.1.	Penentuan <i>Payload</i>	19
5.2.	Penentuan Ukuran Utama Awal.....	22
5.3.	Penentuan Fasilitas.....	24
5.4.	Perhitungan Koefisien.....	25
5.5.	Perhitungan <i>Powering</i>	26
5.5.1.	Daya Listrik Lampu dan Stopkontak	26
5.5.2.	Daya Listrik <i>Ice Storage & Factory</i>	27
5.5.3.	Daya Listrik Peralatan Lainnya.....	30
5.5.4.	Total Kebutuhan Listrik dan Pemilihan Genset	31
5.6.	Penentuan Kru.....	32
5.7.	Perhitungan Berat dan Titik Berat LWT	33
5.7.1.	Berat Konstruksi Kapal	33
5.7.2.	Berat Perlengkapan Kapal	34
5.7.3.	Berat Permesinan Kapal	35
5.8.	Perhitungan Berat dan Titik Berat DWT	35
5.9.	Koreksi Displasemen dan Titik Berat Total.....	36
5.10.	Analisis <i>Trim</i>	37
5.11.	Analisis Stabilitas.....	37
5.12.	Analisis <i>Freeboard</i>	38
5.13.	Penentuan <i>Mooring System</i>	39
5.14.	Ukuran Utama Akhir.....	40
5.15.	Desain <i>Lines Plan</i>	40
5.16.	Desain <i>General Arrangement</i>	41
5.17.	Desain 3D Model	43
5.17.1.	Model Kapal dan Fasilitas Kapal	44
5.17.2.	Skenario Operasi SPBN dan Stasiun Perbekalan Nelayan Apung.....	46
5.18.	Perhitungan Biaya Pembangunan	47
5.18.1.	Estimasi Biaya Konstruksi, <i>Outfitting</i> , dan Permesinan	48
5.18.2.	Total Biaya Pembangunan dan Penyesuaian.....	49
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	51
6.1.	Kesimpulan	51
6.2.	Saran.....	52
DAFTAR	PUSTAKA	53
LAMPIRAN		
	LAMPIRAN A DATA SEKUNDER TUGAS AKHIR	
	LAMPIRAN B PERHITUNGAN TEKNIS	
	LAMPIRAN C DESAIN <i>LINES PLAN</i>	
	LAMPIRAN D DESAIN <i>GENERAL ARRANGEMENT</i>	
	LAMPIRAN E DESAIN 3D MODEL	
	LAMPIRAN F KATALOG	
	LAMPIRAN G BERITA PENDUKUNG TUGAS AKHIR	
	BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Spiral Design</i>	5
Gambar 2.2 Peta Nusa Tenggara Timur	7
Gambar 2.3 Tongkang yang ditarik kapal tunda.	8
Gambar 2.4 SPBN <i>franchise</i> PT. AKR Corporindo.....	9
Gambar 3.1 Bagan alir pengerjaan Tugas Akhir	11
Gambar 4.1 Peta Batimetri Laut Sawu	16
Gambar 4.2 Lokasi Operasi SPBN dan Stasiun Perbekalan Apung.....	17
Gambar 5.1 Hasil <i>forecasting</i> jumlah perahu < 5 GT tahun 2015-2025	20
Gambar 5.2 <i>Layout</i> awal SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung	23
Gambar 5.3 Mesin <i>Flake Ice Maker</i>	27
Gambar 5.4 Unit Pendingin <i>Ice Storage</i>	28
Gambar 5.5 <i>Cooling Tower</i>	29
Gambar 5.6 Alat Desalinator	29
Gambar 5.7 Pompa <i>Cargo Oil</i>	30
Gambar 5.8 Pompa air	31
Gambar 5.9 Mesin Genset	32
Gambar 5.10 <i>Spread Mooring System</i>	39
Gambar 5.11 <i>Lines Plan</i>	41
Gambar 5.12 Tampak samping.....	42
Gambar 5.13 Tampak Geladak Utama	42
Gambar 5.14. Tampak Alas Dalam	43
Gambar 5.15 Tampak Geladak Antara dan Bangunan Atas.....	43
Gambar 5.16 3D model SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dari sisi <i>starboard</i>	44
Gambar 5.17 3D model SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dari sisi <i>portside</i>	44
Gambar 5.18 <i>ice storage</i> (kiri) dan toko perbekalan (kanan).....	45
Gambar 5.19 Mesin <i>ice maker</i> (kanan) dengan <i>cooling tower</i> (kiri).....	45
Gambar 5.20 Perahu nelayan merapat ke kapal	46
Gambar 5.21 Nelayan memberikan jerigen ke petugas SPBN dengan <i>crane</i> . Nelayan juga dapat memesan es dan perbekalan lain ke petugas.....	46
Gambar 5.22 Petugas mengisikan solar dan membawa perbekalan.....	47
Gambar 5.23 Perahu meninggalkan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Tongkang	8
Tabel 5.1 Jumlah Rumah Tangga Usaha Perikanan Laut dengan Kapal Motor < 5GT, Provinsi Nusa Tenggara Timur	19
Tabel 5.2 Spesifikasi Teknis Perahu < 5 GT	21
Tabel 5.3 Karakteristik Kapal Ikan < 5 GT	21
Tabel 5.4 Rencana Awal Kompartemen Lambung SPBN dan Stasiun Perbekalan Nelayan Apung	22
Tabel 5.5 Rasio Ukuran Utama Kapal	23
Tabel 5.6 Kebutuhan Luas Fasilitas	25
Tabel 5.7 Rekapitulasi Daya Listrik Lampu dan Stopkontak	27
Tabel 5.8 Spesifikasi <i>Flake Ice Maker</i>	27
Tabel 5.9 Spesifikasi Unit Pendingin	28
Tabel 5.10 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	29
Tabel 5.11 Spesifikasi Desalinator	30
Tabel 5.12 Spesifikasi <i>Cargo Oil Pump</i>	30
Tabel 5.13 Spesifikasi Pompa Air	31
Tabel 5.14 Rekapitulasi Kebutuhan Daya Listrik	32
Tabel 5.15 Spesifikasi Genset	32
Tabel 5.16 Daftar Kru SPBN dan Stasiun Perbekalan Nelayan Apung	33
Tabel 5.17 Rekapitulasi Berat Perlengkapan Pabrik Es	34
Tabel 5.18 Rekapitulasi LWT	35
Tabel 5.19 Rekapitulasi DWT	36
Tabel 5.20 Koreksi Displasemen	36
Tabel 5.21 Rekapitulasi Titik Berat	36
Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Analisis Trim	37
Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Analisis Stabilitas	38
Tabel 5.24 Rekapitulasi Perhitungan <i>Freeboard</i>	38
Tabel 5.25 Ukuran Jangkar dan Rantai menurut Tabel 18.2 <i>Rules BKI</i>	39
Tabel 5.26 Ukuran Tangki dan Ruang Muat	41
Tabel 5.27 Nilai k1 dan k2	49
Tabel 5.28 Rekapitulasi Biaya Pembangunan Kapal	50
Tabel 5.29 Penyesuaian Biaya Pembangunan	50

DAFTAR SIMBOL

A_M	= Luasan <i>midship</i>
B	= Lebar kapal tanpa kulit
C_B	= Koefisien blok kapal
C_M	= Koefisien <i>midship</i>
C_P	= Koefisien Prismatic
C_{WP}	= Luasan bidang garis air
Δ	= Displasemen
H	= Tinggi kapal
KG	= Letak titik berat dihitung dari <i>keel</i>
L	= Panjang kapal
L_{wl}	= Panjang kapal sesuai dengan garis air
LCB	= Letak memanjang titik gaya apung
LCG	= Letak memanjang titik gaya berat
MCR	= <i>Maximum Continuous Rating</i>
NM	= Mil laut (<i>nautical mile</i>)
T	= Sarat kapal
V	= Volume displasemen
W_{cons}	= Berat <i>consumable</i>
W_{crew}	= Berat kru
W_E	= Berat mesin utama
$W_{E\&O}$	= Berat outfitting
$W_{payload}$	= Berat <i>payload</i>
W_{st}	= Berat konstruksi baja

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Salah satu bentuk perwujudan poin ketiga program Nawacita oleh Presiden Joko Widodo pada masa jabatan 2014-2019, yaitu membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan, dilakukan dengan cara membangkitkan kegiatan perikanan tangkap di daerah pinggiran.

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah provinsi yang terletak di belahan paling selatan Indonesia. Perairan di sekitar NTT, yang termasuk dalam Wilayah Perairan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI) 573, kaya akan komoditas ikan ekonomis penting seperti ikan pelagis (tuna, cakalang, tenggiri, layang, selar, kembung), ikan demersal (kerapu, ekor kuning, kakap, bambangan) dan komoditas lainnya (lobster, cumi-cumi, kerang darah, dan lain-lain) (Rosary, 2019).

Namun, potensi tersebut belum dapat dimanfaatkan penuh. Pemanfaatan potensi perikanan di NTT baru sebesar 40% (Lewokeda, 2017). Hal ini disebabkan oleh keterbatasan fasilitas nelayan yang tersedia, seperti solar subsidi dan es untuk pendingin ikan. Selain itu, nelayan juga terpaksa melaut cukup jauh karena banyaknya lokasi pariwisata dan konservasi terumbu karang, sehingga mereka menghabiskan lebih banyak biaya dan energi (Rosary, 2019).

Sebelumnya, sempat ada gagasan untuk membangun Solar Packed Dealer Nelayan (SPDN) di tengah laut untuk wilayah pinggiran, namun gagasan itu belum terealisasi karena belum ada kooperasi pemerintah setempat dengan pemerintah pusat. Terlepas dari ketidakpastian pelaksanaan wacana tersebut, Dinas Kelautan dan Perikanan NTT sangat mendukung pembangunan SPDN di tengah laut demi mendekatkan pelayanan bagi nelayan (Lewokeda, 2017)

Dari permasalahan diatas, dapat dilihat bahwa potensi perikanan tangkap di NTT dapat ditingkatkan apabila akses solar nelayan dan perbekalan seperti es batu lebih terjangkau oleh nelayan.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, masalah yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

1. Di mana SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung beroperasi?
2. Bagaimana penentuan *payload* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung?
3. Bagaimana ukuran utama SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung didapat?
4. Apa saja fasilitas yang tersedia pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung?
5. Bagaimana perhitungan teknis SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung?
6. Bagaimana skenario operasi dan *mooring system* yang akan digunakan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung?
7. Bagaimana desain *Lines Plan*, *General Arrangement*, serta model 3D SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung?
8. Bagaimana penentuan biaya pembangunan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung?

1.3. Tujuan

Tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menentukan lokasi operasional SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
2. Menentukan *payload* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
3. Menentukan ukuran utama SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
4. Menentukan fasilitas yang tersedia pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
5. Menentukan perhitungan teknis SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
6. Menentukan skenario operasi dan *mooring system* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
7. Menghasilkan desain *Lines Plan*, *General Arrangement*, dan model 3D SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.
8. Menentukan biaya pembangunan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Pengerjaan desain hanya sebatas *concept design*.
2. Desain konstruksi dan analisis kekuatan kapal tidak termasuk.
3. SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung didesain untuk melayani kapal ikan ukuran dibawah 5 GT.

1.5. Manfaat

Manfaat dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Dalam bidang akademis, untuk membantu penelitian dan/atau studi kasus yang bersangkutan dengan desain bangunan apung dan desain kapal untuk kegiatan perikanan tangkap.
2. Secara praktis, hasil Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi atau opsi untuk sarana distribusi solar dan perbekalan nelayan yang lebih mudah diakses nelayan.

1.6. Hipotesis

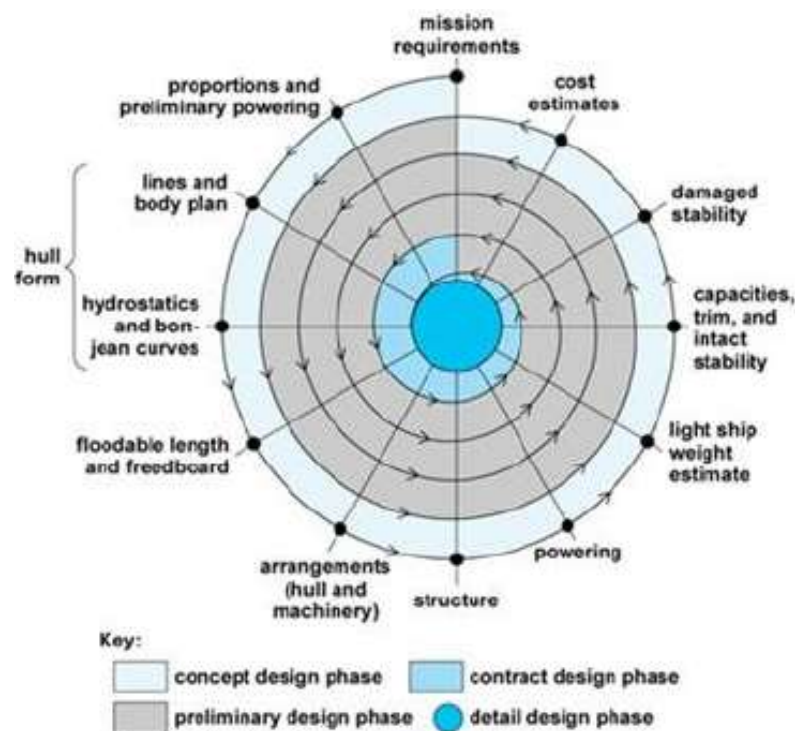
Desain SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung ini diharapkan dapat memberikan solusi distribusi bahan bakar solar dan perbekalan lain yang dibutuhkan nelayan untuk melaut pada lokasi yang aksesibel bagi nelayan yang melaut di perairan NTT, sehingga dapat meningkatkan durasi dan frekuensi melaut nelayan serta meningkatkan pemanfaatan potensi perikanan NTT.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2 STUDI LITERATUR

2.1. Dasar Teori

Proses desain kapal adalah sebuah proses yang berulang, di mana setiap iterasi desain dilakukan guna mendapatkan desain yang optimal. Proses ini disebut sebagai *spiral design*. Terdapat 4 tahapan desain kapal dalam *spiral design*, yaitu *concept design*, *preliminary design*, *contract design*, dan *detail design*.



Gambar 2.1 *Spiral Design*
(Sumber: marinewiki.org)

2.1.1. Metode Desain Kapal

Secara umum, terdapat lima metode desain kapal (Santosa, 1999), antara lain:

- *Parent Design Approach*, yaitu mendesain kapal dengan mengambil acuan dari sebuah kapal pembanding (*parent ship*). Pengerjaan desain dengan metode ini dapat dilakukan dengan cepat dan performanya telah terbukti, karena sebagian besar data desain sudah tersedia dari *parent ship*.

- *Trend Curve Approach*, yaitu menggunakan metode regresi untuk menentukan ukuran utama kapal. Sampel dari kapal pembanding kemudian dihubungkan variabelnya untuk dikomparasi. Dari komparasi tersebut, rumusan untuk menentukan variabel desain dapat ditarik.
- *Iterative Design Approach*, merupakan metode desain dengan dasar siklus proses *prototyping*, *testing*, dan *analyzing*. Perubahan dan perbaikan desain diterapkan untuk iterasi berikutnya. Metode ini biasanya dipakai untuk meningkatkan desain yang sudah ada, dan biasa digunakan oleh orang-orang tertentu (ilmuwan, riset, dll).
- *Parametric Design Approach*, yaitu metode desain dengan parameter seperti ukuran utama, koefisien, dan lain-lain yang didapat dengan metode regresi, kemudian hambatan total, daya mesin induk, dan lain-lain dihitung.
- *Optimization Design Approach*, yaitu metode desain dengan melakukan optimasi antara ukuran utama, mesin utama, dan biaya ekonomisnya. Parameter dari optimasi adalah hukum fisika, kapasitas, stabilitas, *freeboard*, *trim*, dan harga kapal.

2.1.2. Penentuan Ukuran Utama

Ukuran utama kapal ditentukan berdasarkan metode desain yang ditentukan pada tahap desain. Adapun ukuran-ukuran yang harus diperhatikan antara lain:

- L_{pp} (*Length Between Perpendicular*), yaitu panjang kapal yang diukur antara dua garis tegak buritan AP (*After Perpendicular*) dan FP (*Fore Perpendicular*).
- L_{oa} (*Length Overall*), yaitu panjang keseluruhan kapal yang diukur dari titik terluar depan kapal dan titik terluar belakang kapal.
- B_m (*Moulded Breadth*), yaitu lebar maksimum kapal yang diukur antara sisi dalam kulit kapal untuk kapal baja atau sisi terluar kulit kapal untuk kapal kayu dan nonlogam lainnya.
- H (*Height*), yaitu tinggi kapal diukur dari atas lunas kapal sampai atas geladak kapal.
- T (*Draft*), yaitu tinggi yang diukur dari atas lunas kapal sampai permukaan air.

2.1.3. Perhitungan Berat Kapal

Perhitungan berat kapal terdiri dari berat LWT (*Lightweight Tonnage*) dan berat DWT (*Deadweight Tonnage*). Perhitungan LWT mencakup berat kapal kosong, berat permesinan dan perlengkapan, serta berat cadangan (Watson, 1998). Perhitungan DWT dilakukan dengan estimasi *payload*, *consumables*, jumlah kru, dan jumlah *provision*. (Parsons, 2003)

2.1.4. Perhitungan Stabilitas Kapal

Perhitungan dan pengecekan stabilitas kapal, terutama stabilitas utuh (*intact stability*), disyaratkan dalam regulasi *Safety of Life at Sea* (SOLAS) dan *Intact Stability (IS) Code* 2008 untuk menjamin keamanan aktivitas di atas kapal. Walaupun regulasi ini diutamakan untuk kapal yang berlayar internasional, persyaratan ini tetap dapat dipakai sebagai panduan untuk mengecek keamanan stabilitas kapal.

2.2. Tinjauan Pustaka

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, dilakukan tinjauan pustaka untuk topik-topik yang berkaitan dengan desain SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.

2.2.1. Provinsi Nusa Tenggara Timur

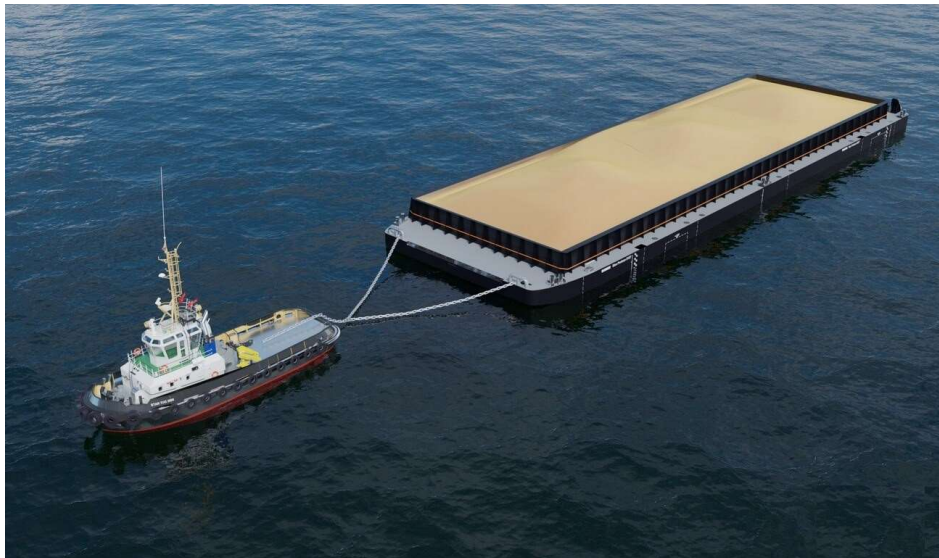
Provinsi Nusa Tenggara Timur terletak di selatan Indonesia pada posisi 8° – 12° Lintang Selatan dan 118° – 125° Bujur Timur. Provinsi NTT berbatasan dengan Laut Flores di utara, Negara Timor Leste di sebelah timur, Samudra Hindia di selatan, serta Provinsi Nusa Tenggara barat di sebelah barat. Perairan di Provinsi NTT memiliki luas sekitar 200.000 km² dengan potensi lestari (*maximum sustainable yield/MSY*) perikanan tangkap sebesar 388.7 ton/tahun. (Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, n.d)



Gambar 2.2 Peta Nusa Tenggara Timur
(Sumber: ppid.nttprov.go.id)

2.2.2. Kapal Tongkang

Kapal tongkang atau ponton adalah jenis kapal dengan lambung datar atau berupa kotak. Tongkang digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda atau digunakan untuk mengakomodasi pasang-surut seperti pada dermaga apung. Tongkang umumnya tidak memiliki sistem pendorong (propulsi), namun ada pula tongkang yang memiliki sistem propulsi.



Gambar 2.3 Tongkang yang ditarik kapal tunda.
(Sumber: products.damen.com)

Pembangunan kapal tongkang lebih sederhana karena bentuk konstruksi yang cenderung kotak. Tongkang umumnya digunakan untuk mengangkut muatan dalam jumlah besar seperti kayu, batu bara, pasir dan lain-lain atau sebagai *platform* bangunan terapung. Kelebihan dan kekurangan tongkang dibandingkan kapal biasa dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Tongkang

Kelebihan	Kekurangan
Bentuk lambung sederhana, sehingga konstruksi tidak rumit.	<i>Maneuverability</i> buruk.
Stabilitas sangat baik.	Hambatan sangat besar.
Dapat dipakai pada perairan dangkal.	Daya propulsi yang dibutuhkan lebih besar karena hambatan yang besar.
Gaya angkat <i>buoyancy</i> relatif besar untuk kapal yang seukuran.	

2.2.3. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Nelayan (SPBN)

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Nelayan (SPBN) adalah stasiun bahan bakar yang khusus menjual solar bagi nelayan. SPBN terletak di daerah yang dekat dengan sentra aktivitas nelayan. SPBN umumnya mendapat suplai solar bersubsidi secara berkala tiap bulan yang jumlahnya sudah diatur berdasarkan evaluasi dari Pertamina. Setiap SPBN memiliki kelengkapan seperti tangki BBM, pompa BBM, dan gedung kantor (PT Pertamina, 2016).



Gambar 2.4 SPBN *franchise* PT. AKR Corporindo
(Sumber: radarbromo.co.id)

Perbedaan antara SPBN dan Solar *Packed Dealer* Nelayan (SPDN) adalah lokasinya. SPBN terletak di pinggir laut/di tengah laut agar perahu dapat bersandar untuk mengisi bahan bakar, sedangkan SPDN terletak di darat dan bahan bakar dipompa ke jerigen untuk dibawa ke perahu nelayan.

2.2.4. *Mooring System*

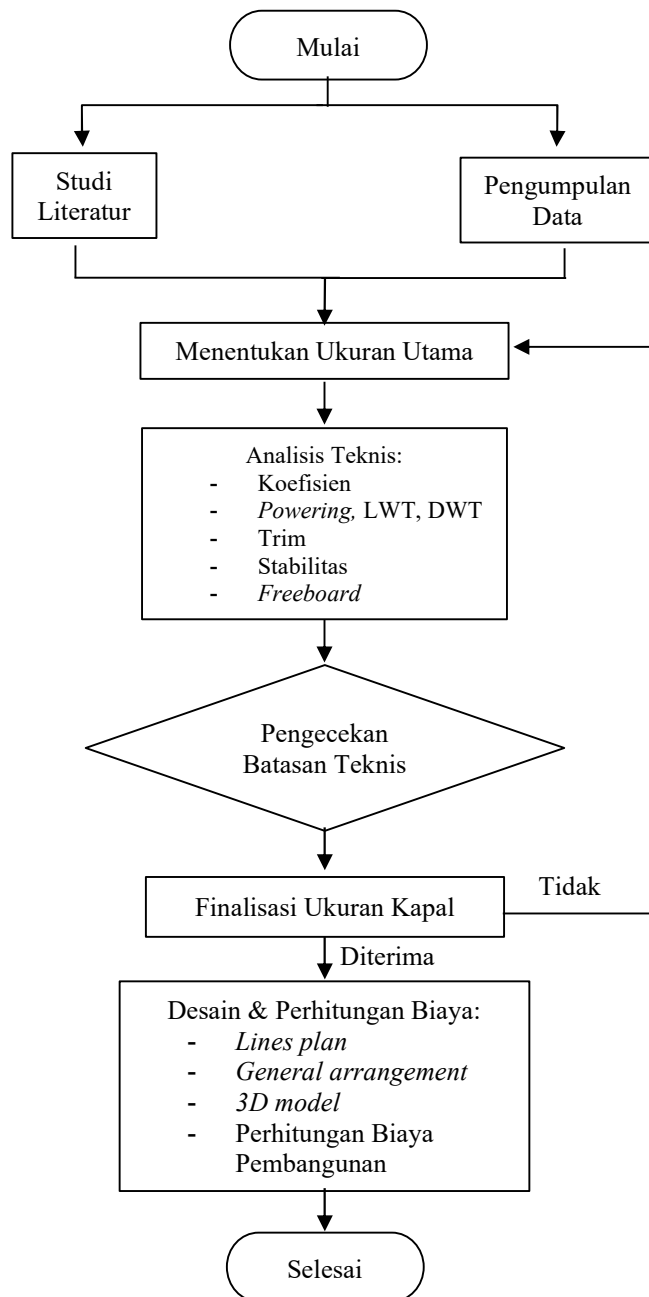
Mooring system atau sistem tambat digunakan agar kapal atau struktur terapung tidak bergerak bebas di laut. Terdapat beberapa jenis sistem tambat, antara lain:

- *Spread Mooring System*, yaitu sistem tambat dengan lebih dari satu titik penambatan. Tambat dapat langsung dipasang ke kapal, namun dibutuhkan tali tambat khusus dan modifikasi konstruksi lambung untuk penguatan pada bagian yang dihubungkan dengan tali tambat.

- *Turret Mooring System*, yaitu sistem di mana terdapat *turret* yang menghubungkan kapal dan tali tambat ke dasar laut. *Turret* ini dapat berputar 360°, sehingga kapal dapat berputar terhadap sumbu *turret* mengikuti arus air. Sistem *turret* dapat dipasang di dalam struktur lambung kapal (*internal turret*) atau pada bagian haluan kapal di atas garis air (*external turret*).
- *Tower Mooring System*, yaitu sistem di mana terdapat struktur *tower* yang ditambatkan ke dasar laut secara permanen, kemudian kapal dihubungkan ke *tower* dengan *hawser* atau *wishbone*. Struktur *tower* dapat berputar 360°. (Blewater, n.d.)

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Bagan Alir



Gambar 3.1 Bagan alir pengerjaan Tugas Akhir

3.2. Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam pengerjaan Tugas Akhir adalah melakukan identifikasi masalah, yaitu kebutuhan untuk membangun SPBN dan stasiun perbekalan nelayan di NTT.

3.3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji teori dan konsep yang diaplikasikan untuk pengerjaan Tugas Akhir ini. Topik yang dikaji dalam studi literatur adalah kapal tongkang, SPBN, perbekalan nelayan, serta perhitungan teknis seperti perhitungan stabilitas, *trim*, *freeboard*, dan perhitungan berat kapal.

3.4. Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk pengerjaan tugas ini adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh dari internet, seperti *website* Badan Pusat Statistik (BPS), *website* Kementerian Kelautan Perikanan, dan jurnal digital. Data sekunder ini digunakan untuk menentukan lokasi operasi SPBN dan stasiun perbekalan apung serta *payload*-nya.

3.5. Penentuan Lokasi Operasi, *Payload*, dan Ukuran Utama.

Data yang terkumpul diolah untuk menentukan lokasi operasi dan *payload* kapal. Penentuan lokasi operasi ditinjau dari kedalaman laut dan letak sentra nelayan terdekat. Penentuan *payload* dilakukan dengan melakukan *forecasting* data statistik yang didapat. Ukuran utama didapat secara *trial and error* dengan membuat perencanaan kompartemen dan *design layout* yang disesuaikan dengan *payload*, *rules* klas dan spesifikasi fasilitas pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.

3.6. Analisis Teknis

Analisis teknis terdiri dari enam tahap, yaitu perhitungan koefisien, perhitungan *powering*, LWT dan DWT, pengecekan *trim*, pengecekan stabilitas, serta pengecekan *freeboard*.

3.6.1. Perhitungan Koefisien

Perhitungan koefisien-koefisien pada pengerjaan Tugas Akhir ini mengacu pada perhitungan koefisien koefisien-koefisien yang merupakan fungsi dari dimensi kapal yang dapat berpengaruh terhadap karakteristik hidrostatis kapal seperti C_B , C_M , C_P , dan C_{WP} . Selain koefisien, perhitungan pada tahap ini juga mencakup perhitungan LCB, volume displasemen, dan displasemen. Perhitungan ini dilakukan dengan bantuan aplikasi Maxsurf Modeler.

3.6.2. Perhitungan *Powering*, LWT, dan DWT

Karena kapal tidak memiliki mesin utama, perhitungan *powering* dilakukan untuk mengestimasi daya mesin genset yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kapal. Perhitungan dilakukan dengan menghitung kebutuhan listrik pada lampu, colokan listrik, dan peralatan listrik lainnya.

Perhitungan LWT mencakup berat permesinan, konstruksi baja dan *outfitting*. Perhitungan berat konstruksi baja dan *outfitting* dilakukan dengan rumus estimasi.

Perhitungan DWT mencakup berat *payload*, kru, dan *consumable*. Berat *payload* ditentukan pada langkah sebelumnya. Berat kru dan *consumable* mengacu pada rumus estimasi dan spesifikasi mesin.

3.6.3. Pengecekan *Trim* dan Stabilitas.

Pengecekan *trim* dan stabilitas dilakukan untuk mengetahui bahwa bangunan kapal stabil pada perairan. Kriteria stabilitas SPBN dan stasiun perbekalan apung yang digunakan adalah kriteria dari MARPOL *Annex* sekian dan 2008 IS *Code*. Pengecekan *trim* dan stabilitas dilakukan dengan bantuan aplikasi Maxsurf Stability.

3.6.4. Pengecekan *Freeboard*

Pengecekan *freeboard* dilakukan untuk memastikan bahwa SPBN dan stasiun perbekalan apung memiliki *reserve buoyancy* yang cukup. Ketentuan *freeboard* datur dalam 1966/1988 ICLL.

3.7. Desain

Tahap desain dalam pengerjaan Tugas Akhir ini mencakup desain *Lines Plan*, *General Arrangement*, dan model 3D. Desain *Lines Plan* dibuat dengan bantuan aplikasi Maxsurf Modeler dan AutoCAD. Desain *General Arrangement* dibuat dengan aplikasi AutoCAD. Model 3D dibuat dengan aplikasi SketchUp.

3.8. Perhitungan Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan dihitung untuk komponen-komponen kapal, yaitu mencakup baja konstruksi kapal, permesinan, *equipment* dan *outfitting*, dan peralatan SPBN dan pabrik es. Komponen seperti konstruksi kapal, permesinan, dan *outfitting* dihitung dengan rumus estimasi, sedangkan untuk peralatan SPBN dan pabrik es mengacu pada harga pasaran.

3.9. Kesimpulan dan Saran

Setelah perhitungan dan desain selesai, dapat ditarik kesimpulan dari pengerjaan Tugas Akhir ini. Kesimpulan dari Tugas Akhir ini berupa ukuran utama kapal dan koreksi terhadap standar dan regulasi yang berlaku. Saran diberikan untuk menunjukkan beberapa hal yang perlu disempurnakan pada desain yang telah dibuat.

BAB 4

TINJAUAN LOKASI OPERASIONAL

4.1. Profil Provinsi Nusa Tenggara Timur

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) terletak di selatan katulistiwa pada posisi 8° – 12° Lintang Selatan dan 118° – 125° Bujur Timur. Berdasarkan letak geografisnya, Kepulauan NTT berada diantara Benua Asia dan Benua Australia, serta di antara Samudera Indonesia dan Laut Flores. Batas-batas wilayah Provinsi NTT adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Flores
- Sebelah Selatan dengan Samudera Hindia
- Sebelah Timur dengan Negara Timor Leste
- Sebelah Barat dengan Propinsi Nusa Tenggara Barat.

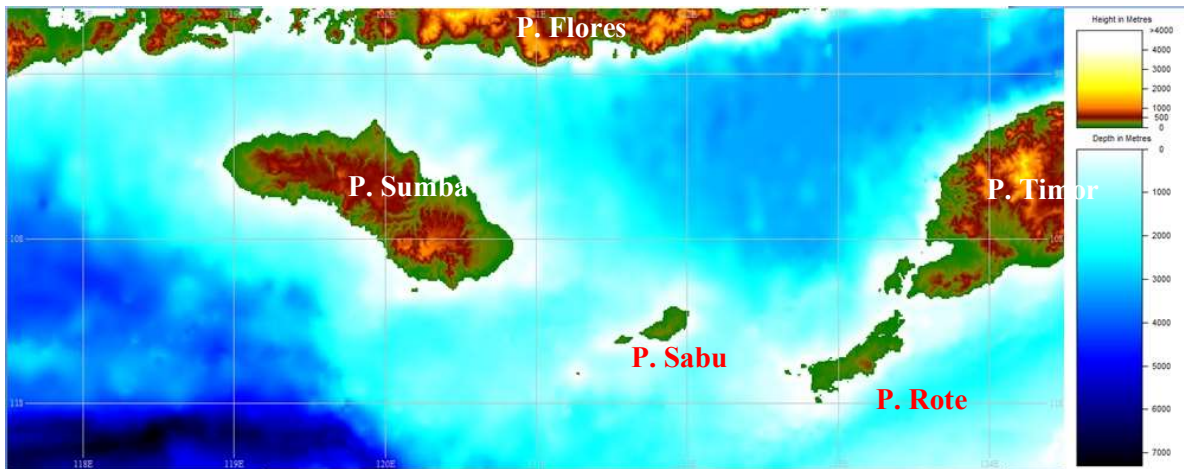
Provinsi NTT terdiri dari 20 kabupaten dan 1 Kota yang terletak ditujuh pulau besar, yaitu :

- Pulau Sumba : Sumba Barat, Sumba Timur, Sumba Barat Daya, dan Sumba Tengah
- Pulau Timor : Kupang, Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, Belu, Kota Kupang
- Pulau Flores : Flores Timur, Sikka, Ende, Ngada, Nagekeo, Manggarai, Manggarai Barat, Manggarai Timur
- Pulau Alor : Alor
- Pulau Lembata : Lembata
- Pulau Rote : Rote Ndao
- Pulau Sabu : Sabu

Provinsi NTT merupakan wilayah kepulauan yang terdiri dari 1.192 pulau, 432 pulau diantaranya sudah mempunyai nama dan sisanya belum mempunyai nama. Terdapat 42 pulau yang berpenghuni dan 1.150 pulau yang tidak berpenghuni, Di antara 432 pulau yang sudah bernama, terdapat empat pulau besar, yaitu Pulau Flores, Sumba, Timor dan Alor (FLOBAMORA). (PPID Provinsi NTT, n.d.)

Provinsi NTT memiliki luas daratan sebesar 48.718,10 km² atau 2,49% luas Indonesia dan luas wilayah perairan \pm 200.000 km² di luar perairan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia

(ZEEI). Kepulauan di Provinsi NTT dihubungkan oleh Laut Sawu. Laut Sawu memiliki kedalaman laut maksimal 3.489 m.

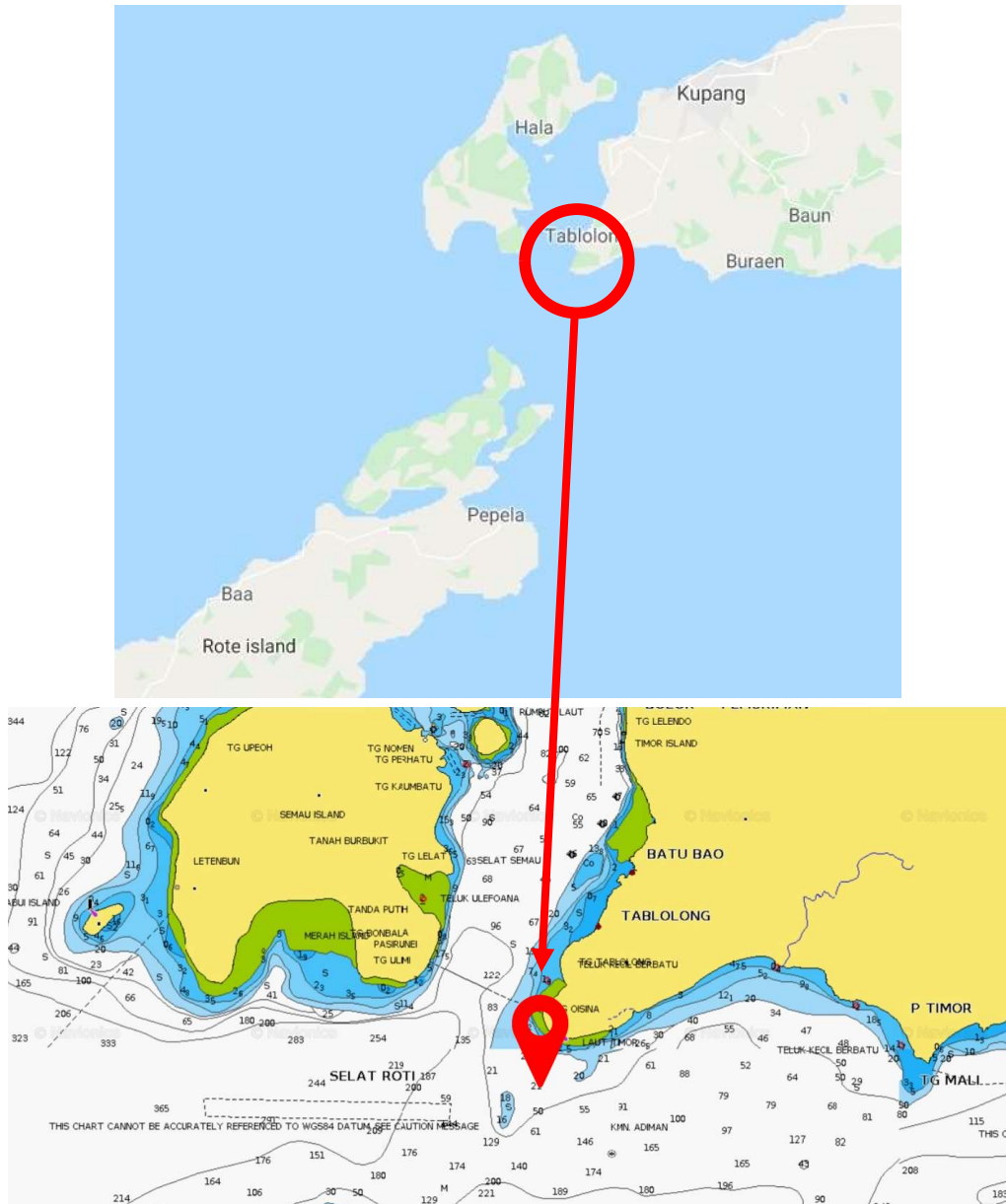


Gambar 4.1 Peta Batimetri Laut Sawu
(Sumber: pusrikel.litbang.kkp.go.id)

Dari peta diatas, dapat diamati bahwa kedalaman laut terdalam (2000-3500 m) berada di sebelah timur laut Laut Sawu yang menghubungkan Kepulauan Alor (timur Pulau Flores) dan Pulau Timor, sedangkan wilayah perairan antara Pulau Flores dan Pulau Sumba dan antara Pulau Sumba, Pulau Sabu, Pulau Rote, serta Pulau Timor memiliki kedalaman 0-2000 m.

4.2. Pemilihan Lokasi Operasional

Pemilihan lokasi operasional SPBN dan stasiun perbekalan apung ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pemilihan lokasi adalah kedalaman laut dan letaknya dari sentra nelayan terdekat.



Gambar 4.2 Lokasi Operasi SPBN dan Stasiun Perbekalan Apung
(Sumber: maps.google.com, webapp.navionics.com)

Lokasi yang dipilih terdapat pada koordinat $10^{\circ}22'57''$ LS dan $123^{\circ}26'25''$ BT, barat daya Tanjung Oisina. Tempat ini dipilih karena beberapa pertimbangan. Pertama, berdasarkan *navigation chart* diatas, lokasi ini memiliki kedalaman laut sekitar 20-50 m. Kedalaman laut yang dangkal memudahkan pemilihan *mooring system*. Kedua, lokasi ini terletak dekat dengan dua desa nelayan, yaitu Tablolong di Pulau Timor (berjarak 4.86 NM) dan Pepela di Pulau Rote (berjarak 14.58 NM). Ketiga, lokasi ini dekat terletak dekat dengan PPI Tenau Kupang, yaitu sekitar 13.12 NM.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS

5.1. Penentuan *Payload*

Penentuan *payload* solar SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dilakukan dengan metode *forecasting* regresi linear. Sebelumnya, telah didapat data jumlah usaha nelayan kecil yang menggunakan kapal motor ukuran < 5 GT dari tahun 2015 sampai dengan 2018. Sebelum masuk dalam pembahasan, perlu diluruskan bahwa pengertian “rumah tangga usaha” adalah individu/kelompok yang memiliki usaha perikanan laut dan diasumsikan setiap rumah tangga usaha memiliki satu perahu < 5 GT.

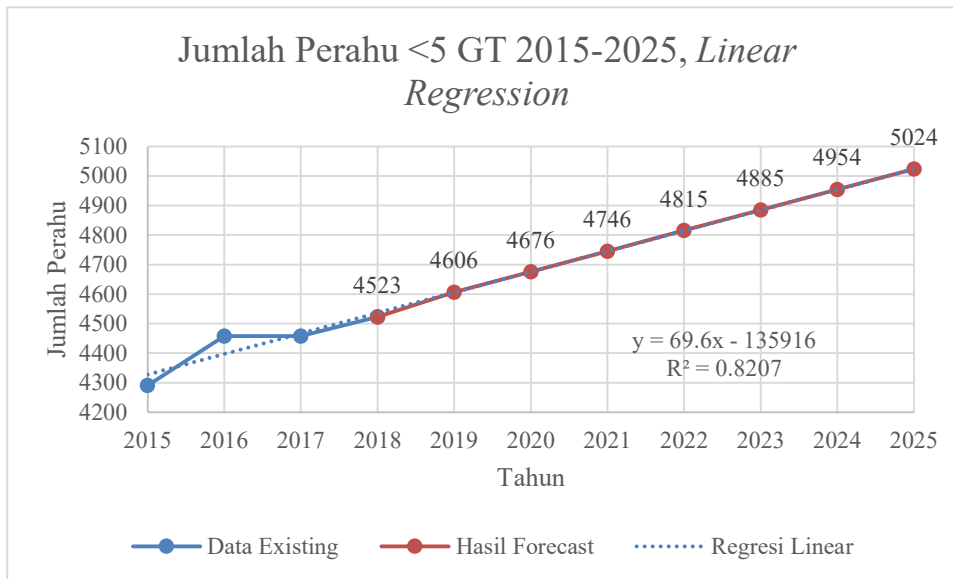
Tabel 5.1 Jumlah Rumah Tangga Usaha Perikanan Laut dengan Kapal Motor < 5GT, Provinsi Nusa Tenggara Timur

No.	Wilayah	2015	2016	2017	2018
1	Sumba Barat	79	83	83	86
2	Sumba Timur	121	124	124	129
3	Kupang	182	189	189	190
4	Timor Tengah Selatan	31	32	32	34
5	Timor Tengah Utara	26	30	30	33
6	Belu	80	81	81	83
7	Alor	249	261	261	265
8	Lembata	197	236	236	238
9	Flores Timur	428	453	453	459
10	Sikka	201	209	209	212
11	Ende	350	362	362	364
12	Ngada	115	117	117	119
13	Manggarai	314	316	316	317
14	Rote Ndao	191	199	199	203
15	Manggarai Barat	379	376	376	380
16	Sumba Tengah	78	81	81	81
17	Sumba Barat Daya	73	82	82	85
18	Nagekeo	165	169	169	173
19	Manggarai Timur	333	336	336	340
20	Sabu Raijua	42	45	45	48
21	Malaka	57	60	60	61
22	Kota Kupang	600	617	617	623
	Nusa Tenggara Timur	4291	4458	4458	4523

Sumber: Provinsi NTT Dalam Angka, 2016 – 2019, diolah

Dari Tabel 5.1, dapat dilihat bahwa terdapat 22 kabupaten dan kota di Provinsi NTT yang memiliki rumah tangga usaha perikanan laut. Secara umum, dapat dilihat bahwa Kota Kupang adalah daerah yang memiliki rumah tangga usaha perikanan laut yang paling banyak sepanjang tahun 2015 sampai dengan 2018.

Data yang telah didapat kemudian diolah dengan *forecasting* metode regresi linear. Regresi dilakukan sampai tahun 2025. Hasil *forecasting* dapat dilihat pada grafik di bawah.



Gambar 5.1 Hasil *forecasting* jumlah perahu < 5 GT tahun 2015-2025

Dari hasil regresi, didapat prediksi jumlah perahu < 5 GT yang ada di Provinsi NTT, yaitu sebanyak 5024 unit. Nilai ini akan menjadi parameter utama dalam penentuan *payload* pada tahap berikutnya.

Parameter lain untuk perhitungan *payload* adalah karakteristik kapal ikan ukuran < 5 GT, yang terdiri dari frekuensi pelayaran, spesifikasi perahu, konsumsi solar, dan konsumsi es.

Umumnya, perahu < 5 GT memiliki waktu pelayaran sampai dengan satu hari. Karena waktu pelayarannya yang pendek, frekuensi melaut nelayan dengan perahu < 5 GT jauh lebih tinggi dibandingkan kapal dengan ukuran yang lebih besar. Untuk kebutuhan perhitungan *payload*, diasumsikan frekuensi melaut kapal nelayan < 5 GT adalah lima kali dalam satu minggu, sehingga dalam satu bulan frekuensi melautnya adalah 20 kali. Spesifikasi perahu < 5 GT dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi Teknis Perahu < 5 GT

Panjang	10 m
Lebar Maks.	1.2 m
Tinggi	0.9 m
Sarat	0.4 m
<i>Payload</i>	± 500 kg
Daya Mesin	15 – 25 HP
Lama Operasi	1 hari
Kapasitas Bahan Bakar	25 liter

(Sumber: Spesifikasi Teknis Kapal Ikan < 5GT (Mina Maritim 3VL - Linggi Depan) TIPE 2, Ditjen Perikanan Tangkap, KKP)

Konsumsi solar per *trip* mengacu pada spesifikasi pada Tabel 5.2. Massa jenis solar Pertamina ada pada rentang 0.815 s.d. 0.860 ton/m³, sehingga untuk nilai massa jenis yang dipakai untuk perhitungan *payload* adalah 0.832 ton/m³(Artikel Teknologi, 2012), berat solar yang dibawa nelayan per *trip* adalah:

$$0.832 \text{ ton/m}^3 \times 25 \text{ liter} = 0.832 \text{ ton/m}^3 \times 0.025 \text{ m}^3 = 0.0208 \text{ ton}$$

Konsumsi es per *trip* untuk kapal nelayan < 5 GT adalah sekitar 60 kg, nelayan tidak membawa es tiap *trip* karena durasi pelayaran yang singkat dan hasil tangkapan yang tidak banyak (Yunanda, M., *et al*, 2018).

Dari bahasan diatas, didapat karakteristik kapal ikan < 5 GT sebagai referensi penentuan *payload* pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Karakteristik Kapal Ikan < 5 GT

Konsumsi solar per hari	0.0208 ton
Frekuensi melaut per bulan	20 hari
<i>Payload</i>	0.5 ton
Konsumsi es per hari	60 kg
Massa jenis solar	0.832 ton/m ³
Massa jenis es	0.9 ton/m ³

Dari data-data yang telah dirangkum dan diolah, perhitungan *payload* dapat dilakukan. Perhitungan dilakukan dengan menghitung total konsumsi solar perahu < 5 GT per bulan pada tahun 2025 menurut hasil *forecast* pada Gambar 5.1. Sehingga, *payload* solar untuk SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung adalah:

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah perahu < 5 GT pada tahun 2025} \times \text{solar per hari (ton)} \times \text{frekuensi melaut} \\ & = 5024 \times 0.0208 \text{ ton} \times 20 \text{ hari} \\ & = 2089.984 \text{ ton} \end{aligned}$$

= 2090 ton (dibulatkan)

5.2. Penentuan Ukuran Utama Awal

Penentuan ukuran utama awal dilakukan dengan metode *trial and error* sesuai dengan menentukan dimensi dan volume kompartemen dan *payload* pada kapal dan rasio ukuran utama.kapal yang berkaitan dengan stabilitas dan kekuatan konstruksi kapal.

Langkah pertama sebelum menentukan kompartemen adalah menghitung volume *payload* solar yang ditampung SPBN dan stasiun perbekalan apung.

Payload = 2090 ton

Volume *payload* = 2090 ton / 0.832 ton/m³
 = 2512.02 m³

Setelah volume *payload* dihitung, langkah selanjutnya adalah melakukan perencanaan kompartemen pada lambung kapal. Perencanaan kompartemen dilakukan secara *trial-and-error* untuk mendapatkan ukuran utama yang dapat membawa *payload* kapal dan memenuhi rasio utama kapal. Perencanaan kompartemen mencakup ceruk, kamar mesin, ruang muat, *double hull*, *double bottom*, serta *cofferdam*.

Tabel 5.4 Rencana Awal Kompartemen Lambung SPBN dan Stasiun Perbekalan Nelayan Apung

Ukuran Kompartemen pada Lambung			
Kompartemen	L (m)	B (m)	H (m)
Ceruk Haluan	6	17	6
Area Ruang Muat			
<i>Cofferdam</i> depan	1.2	17	6
Ruang Muat	35.4	15	4.8
<i>Double Hull</i> (P)	35.4	1	4.8
<i>Double Hull</i> (S)	35.4	1	4.8
<i>Double Bottom</i>	35.4	17	1.2
<i>Cofferdam</i> belakang	1.2	17	6
Dimensi R. Muat	37.8	17	6
Area Kamar Mesin			
Kamar Mesin	21	17	4.8
<i>Double Bottom</i>	21	17	1.2
Dimensi K. Mesin	21	17	6
Ceruk Buritan	6	17	6
Dimensi Total	70.8	17	6

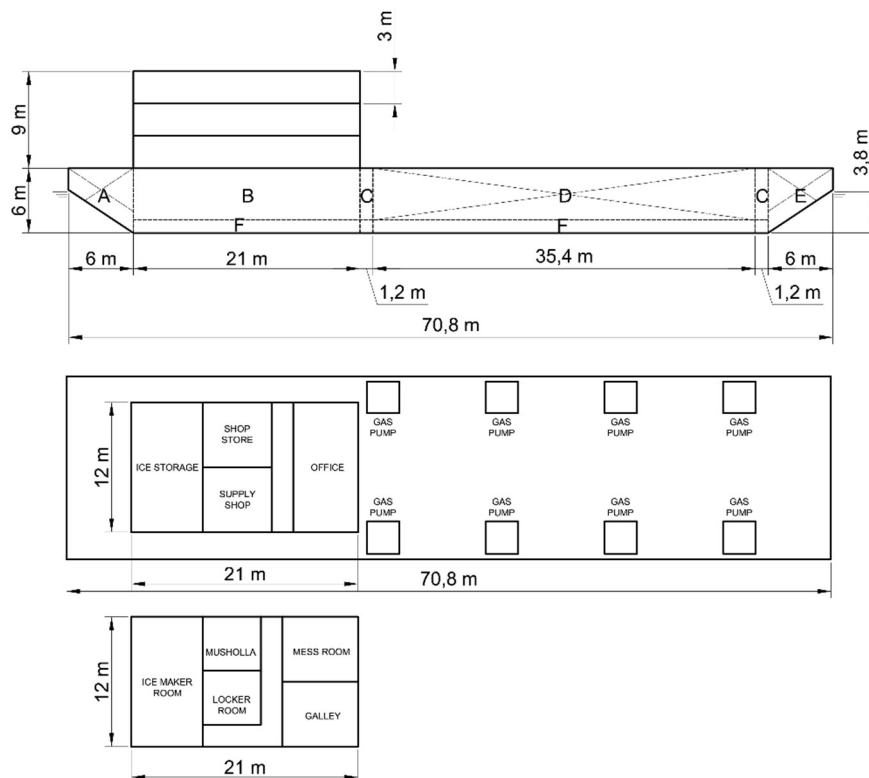
Sebelum ukuran utama ditetapkan, perlu dicek terlebih dahulu apakah ruang muat yang direncanakan dapat membawa *payload* yang ditentukan. Dari Tabel 5.4, didapat volume ruang

muat adalah 2548.8 m^3 , lebih besar daripada volume *payload* yaitu 2512.02 m^3 , sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran ruang muat yang direncanakan dapat membawa *payload*. Dari rencana kompartemen dan pengecekan volume *payload*, didapat ukuran utama $L= 70.8 \text{ m}$, $B = 17 \text{ m}$, dan $H = 6 \text{ m}$. Besar sarat T dipilih secara *trial and error* dan untuk ukuran awal dipilih tinggi $T = 3.8 \text{ m}$.

Setelah ukuran utama didapat, pemeriksaan rasio kapal dilakukan sebagai validasi awal ukuran. Rasio-rasio ukuran utama yang digunakan berhubungan dengan stabilitas dan kekuatan kapal. Rasio-rasio yang berhubungan dengan hambatan tidak dimasukkan karena SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung ini adalah tongkang yang tidak berpindah tempat.

Tabel 5.5 Rasio Ukuran Utama Kapal

Rasio Ukuran Utama					Remarks
$L/T = 18.63$	\rightarrow	$10 < L/T < 30$	<i>Lewis, Edward V.(eds.), 1988</i>	OK	
$B/T = 4.47$	\rightarrow	$1.8 < B/T < 5$	<i>Lewis, Edward V.(eds.), 1988</i>	OK	
$L/16 = 4.43$	\rightarrow	$H > L/16$	<i>Biro Klasifikasi Indonesia, 2019</i>	OK	



Gambar 5.2 *Layout* awal SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung

Keterangan Gambar 5.2.:

A = Ceruk Buritan

D = Ruang Muat

B = Kamar Mesin

E = Ceruk Haluan

C = *Cofferdam*

F = Alas Ganda

5.3. Penentuan Fasilitas

Fasilitas yang tersedia pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung ditentukan sesuai dengan kebutuhan melaut nelayan dan kapasitas volume dan luasan geladak kapal. Fasilitas-fasilitas yang tersedia adalah sebagai berikut:

1. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Nelayan

Sesuai fungsi utamanya, SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung memiliki SPBN yang dapat melayani pengisian bahan bakar untuk kapal nelayan. SPBN ini memiliki kapasitas solar sesuai dengan besar *payload*, yaitu 2090 ton. SPBN ini diisi ulang setiap 30 hari. Pompa-pompa SPBN terletak di geladak utama di atas tangki *cargo oil*. SPBN direncanakan dapat melayani delapan perahu sekaligus, sehingga membutuhkan 8 pompa SPBU.

2. Pabrik *Ice Flake* dan *Ice Storage*

Selain SPBN, terdapat fasilitas pabrik *ice flake*. Jenis es *ice flake* dipilih karena produksi *ice flake* lebih cepat dibanding es balok dan ukuran *ice maker* jauh lebih kecil daripada es balok. Selain itu, penggunaan es balok sebagai pendingin akan lebih efektif apabila dipecahkan terlebih dahulu (Shawyer, 2003). Dari aktivitas melaut nelayan NTT, mereka biasanya harus memecahkan es balok sebelum digunakan, sehingga mereka meminta pemerintah untuk memberi bantuan mesin *ice flake* agar mereka tidak perlu lagi memparut es balok (Riffi, 2017).

Kapasitas yang ditentukan adalah 30 ton/hari karena mesin dengan kapasitas yang lebih besar membutuhkan ruangan yang lebih besar pula. *Ice storage* pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung didesain untuk menampung *ice flake* sebanyak 200 m³.

3. Toko Perbekalan

Toko perbekalan pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung melayani penjualan kebutuhan seperti konsumsi (mi instan, kopi, gula, teh, garam, rokok dll), oli mesin perahu, serta bahan untuk reparasi alat penangkap ikan.

Berdasarkan fasilitas-fasilitas tersebut, didapat luas ruangan yang dibutuhkan untuk masing-masing fasilitas pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Kebutuhan Luas Fasilitas

Ruangan	Jumlah	L (m)	B (m)	Luas (m ²)
SPBN	8	3	3	72
Ice Maker	1	6.6	12	79.2
Ice Storage	1	6.6	12	79.2
Toko Perbekalan	1	6.4	5	32
Gudang Toko	1	3.2	5	16
Total Luas				278.4

5.4. Perhitungan Koefisien

Koefisien-koefisien yang dihitung dalam pengerjaan Tugas Akhir ini terdiri dari C_B , C_M , C_P , dan C_{WP} . Selain koefisien-koefisien tersebut, nilai volume displasemen dan displasemen juga dihitung pada tahap ini. Nilai C_B didapat dari model lambung yang dibuat di aplikasi Maxsurf Modeler, yaitu 0.915. Dari nilai C_B tersebut, didapatkan nilai koefisien-koefisien dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Koefisien *Midship*

Adalah koefisien perbandingan luas *midship station* yang tercelup air dengan luas bidang segi empat yang melingkupinya.

$$C_M = \text{Luas } midship / B \times T$$

$$= 1.000$$

2. Koefisien Prismatik

Adalah koefisien perbandingan antara volume kapal yang tercelup dengan volume prismatik kapal.

$$C_P = C_B / C_M$$

$$= 0.915$$

3. Koefisien *Waterplane*

Adalah koefisien perbandingan antara luas *waterplane* kapal pada sarat penuh dengan luas bidang segi empat pada permukaan air yang melingkupinya. Pada pengerjaan Tugas Akhir, nilai ini didapatkan dari model lambung Maxsurf Modeler.

$$C_{WP} = 1.000$$

4. Volume Displasemen

Adalah volume air yang dipindahkan oleh lambung kapal yang tercelup air, dihitung pada sarat kapal penuh.

$$\begin{aligned} V &= L \times B \times T \times C_B \\ &= 4184.917 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

5. Displasemen

Adalah berat air yang dipindahkan oleh lambung kapal yang tercelup air, dihitung pada sarat kapal penuh. Massa jenis air laut yang digunakan untuk menghitung displasemen adalah 1.025 ton/ m^3 .

$$\begin{aligned} \Delta &= V \times \rho \\ &= 4289.540 \text{ ton} \end{aligned}$$

5.5. Perhitungan *Powering*

Perhitungan *Powering* dilakukan dengan menghitung estimasi kebutuhan listrik pada SPBN dan stasiun perbekalan apung. Perhitungan dilakukan dengan menghitung kebutuhan listrik untuk lampu penerangan, mesin es, dan alat kelistrikan lainnya. Setelah perhitungan kebutuhan listrik dilakukan, mesin genset dipilih.

5.5.1. Daya Listrik Lampu dan Stopkontak

Perhitungan kebutuhan listrik untuk lampu dan stopkontak dilakukan dengan pedoman dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Perhitungan jumlah lampu pada tiap ruangan dilakukan dengan rumus:

$$n = \frac{E A}{\Phi \eta d}$$

Di mana:

n = jumlah *armature* lampu

E = intensitas penerangan

A = luas ruangan

Φ = fluks cahaya = watt lampu

η = efisiensi lampu

d = faktor *maintenance*

Rekapitulasi hasil perhitungan daya listrik untuk lampu dan stopkontak dapat dilihat pada Tabel 5.7. Perhitungan rinci dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Daya Listrik Lampu dan Stopkontak

Lokasi	Daya (kW)
3 rd Deck	14.436
2 nd Deck	11.332
Main Deck	5.968
Below Main Deck	31.504
Area SPBN	3.216
Total	66.456

5.5.2. Daya Listrik *Ice Storage & Factory*

Perhitungan daya listrik untuk *ice maker* dan sistem pendingin *ice storage* mengacu pada spesifikasi mesin *ice maker* dan *ice storage* berikut.

1. *Flake Ice Maker*

Adalah mesin utama yang memproduksi *ice flake*. *Ice flake* dipilih karena mesin esnya memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding es balok. Berikut adalah gambar dan spesifikasi alat. *Flake Ice Maker*.



Gambar 5.3 Mesin *Flake Ice Maker*
(Sumber: alibaba.com)

Tabel 5.8 Spesifikasi *Flake Ice Maker*

Merek	Lier
Tipe	LR-30T
Kapasitas	30 ton/hari
Dimensi (L×W×H) (mm)	5000 × 2140 × 2555
Daya	126 kW

2. Ice Storage & Cooling Unit

Untuk *ice storage*, dibutuhkan insulasi *polyurethane* dan unit pendingin ruangan. Insulasi dibutuhkan untuk menjaga agar suhu di dalam *ice storage* tetap stabil dan unit pendingin berfungsi untuk mendinginkan produk di dalam *ice storage*. Perlu dicatat bahwa *supplier* produk ini menyediakan paket lengkap unit pendingin beserta insulasinya.



Gambar 5.4 Unit Pendingin *Ice Storage*

Sumber: alibaba.com

Tabel 5.9 Spesifikasi Unit Pendingin

Merek	Kingwell
Tipe	KW-CR-200
Kapasitas	200 m ³
Suhu	-12 °C
Daya	14.914 kW

3. Cooling Tower

Adalah unit yang berfungsi sebagai *heat exchanger* untuk sistem pendingin, seperti pendingin ruangan dan *ice maker*.



Gambar 5.5 *Cooling Tower*
(Sumber: alibaba.com)

Tabel 5.10 Spesifikasi *Cooling Tower*

Merek	Ruihai
Tipe	RH-ST125
Dimensi (mm)	ø2900 × 2700
Debit Udara	97.56 m ³ /h
Daya	2.2 kW

4. Desalinator Air

Karena SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung beroperasi di laut sepanjang masa operasinya, kebutuhan air tawar untuk produksi es, konsumsi, dan mandi cuci kakus (MCK) dipenuhi dengan melakukan desalinasi air laut.



Gambar 5.6 Alat Desalinator
(Sumber: alibaba.com)

Tabel 5.11 Spesifikasi Desalinator

Merek	Baolida
Tipe	BLD-4
Dimensi (mm)	2550 × 750 × 1750
Kapasitas	4 ton/hari
Daya	5 kW

Dari uraian diatas, didapat jumlah daya listrik yang dibutuhkan untuk *ice facory* dan *ice storage* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung sebesar 148.114 kW.

5.5.3. Daya Listrik Peralatan Lainnya

1. *Cargo Oil Pump*

Adalah pompa yang digunakan untuk membantu proses *loading* kargo solar untuk SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.



Gambar 5.7 Pompa *Cargo Oil*
(Sumber: alibaba.com)

Tabel 5.12 Spesifikasi *Cargo Oil Pump*

Merek	Modo
Tipe	250ZW400-50
Debit	400 m ³ /h
Daya	75 kW

2. Pompa GS, *Firefighting*, dan *Ballast*

Adalah pompa air yang digunakan sesuai kebutuhannya masing-masing. Pompa GS atau *General Service* digunakan untuk kebutuhan air tawar pada kapal, pompa *firefighting*

digunakan untuk memadamkan kebakaran, dan pompa *ballast* digunakan untuk mengisi atau mengosongkan tangki *ballast*. Pompa yang dipilih untuk masing-masing fungsi memiliki tipe dan spesifikasi yang sama, sehingga spesifikasi dibawah berlaku untuk ketiga pompa.



Gambar 5.8 Pompa air
(Sumber: alibaba.com)

Tabel 5.13 Spesifikasi Pompa Air

Merek	Shenbao
Tipe	VSP 80-200
Debit	35 m ³ /h
Daya	15 kW
Jumlah	3

Dari uraian diatas, didapat jumlah daya listrik perpompaan untuk SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung sebesar 120 kW.

5.5.4. Total Kebutuhan Listrik dan Pemilihan Genset

Didapat total kebutuhan listrik untuk operasi SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung pada Tabel 5.14. Dari rekapitulasi tersebut, dipilih genset yang dapat menghasilkan daya listrik diatas 334.57 kW agar genset tidak bekerja dalam kapasitas penuh dalam waktu lama. Jumlah genset yang dipilih adalah sebanyak dua buah untuk menjamin suplai listrik SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung tetap mengalir dan meminimalisir *downtime* akibat kerusakan genset. Genset yang dipilih adalah Wärtsilä Auxpac 20 tipe 520W4L20/60.

Tabel 5.14 Rekapitulasi Kebutuhan Daya Listrik

No	Item	Daya (kW)
1	Lampu & Stopkontak	66.456
2	<i>Flake Ice Maker</i>	126
3	<i>Ice Storage</i>	14.914
4	<i>Cooling Tower</i>	2.2
5	Desalinator	5
6	<i>Cargo oil pump</i>	75
7	<i>Ballast pump</i>	15
8	<i>GS pump</i>	15
9	<i>Firefighting Pump</i>	15
Total		334.57



Gambar 5.9 Mesin Genset
(Sumber: directindustry.com)

Tabel 5.15 Spesifikasi Genset

Merek	Wärtsilä
Tipe	Auxpac 20 520W4L20
Putaran Mesin	900 rpm
Daya Mesin	520 kW
Jenis Bahan Bakar	<i>Heavy Fuel Oil</i>
Konsumsi Bahan Bakar	196.6 g/kWh
Konsumsi Pelumas	0.5 g/kWh
Dimensi (mm)	4634 × 1294 × 1955
Berat	13.96 ton

5.6. Penentuan Kru

Penentuan kru dilakukan untuk menentukan jumlah kru yang mengawaki SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Kru yang ditentukan dalam Tugas Akhir ini mencakup *marine crew* dan *non marine crew*. Penentuan *marine crew* didasarkan pada KM 70 Tahun 1998 tentang Pengawakan Kapal Niaga dengan beberapa penyesuaian karena kapal ini tidak berlayar, seperti penghapusan juru mudi dalam daftar kru. Penentuan *non-marine crew* didasarkan pada jumlah pompa bahan bakar pada kapal dan kuli angkut untuk membawa perbekalan dan es ke nelayan.

Tabel 5.16 Daftar Kru SPBN dan Stasiun Perbekalan Nelayan Apung

No	Jabatan	Jumlah
Marine Crew		
1	Nakhoda	1
2	Mualim 1	1
3	Radio	1
4	<i>Boatswain</i>	1
5	Kelasi	1
6	Koki	1
7	Pelayan	1
8	Kepala Kamar Mesin	1
9	Masinis 2	1
10	Mandor	1
11	Juru Minyak	2
Total Marine Crew		12
Non-Marine Crew		
1	Operator SPBN	8
2	Kuli Angkut	2
Total Non-Marine Crew		10

Pergantian kru untuk *marine crew* dilakukan setiap 14 hari, bersamaan dengan pengisian *consumables* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Pergantian kru untuk *non-marine crew* dilakukan tiga kali setiap hari, yaitu tiap pergantian *shift* kerja SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.

5.7. Perhitungan Berat dan Titik Berat LWT

LWT atau *Lightweight Tonnage* adalah berat kapal yang tidak dapat dipindahkan dari kapal. LWT kapal terdiri dari berat konstruksi kapal, berat permesinan kapal, serta berat perlengkapan. Karena ukuran SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung yang besar dan sehubungan dengan batasan masalah pengerjaan Tugas Akhir, perhitungan LWT dilakukan rumus pendekatan. Berat konstruksi kapal dihitung dengan rumus estimasi Lloyd's Equipment Numeral yang diusulkan oleh Watson dan Gilfillan (Parsons, 2003). Berat perlengkapan kapal (selain mesin-mesin *ice factory*, *ice storage*, dan pompa-pompa) dihitung dengan rumus estimasi (Schneekluth, 1998).

5.7.1. Berat Konstruksi Kapal

Rumus estimasi berat konstruksi kapal yang diusulkan Watson dan Gilfillan menggunakan variabel Lloyd's Equipment Numeral yang dilambangkan dengan E sebagai variabel independen (Parsons, 2003). Rumus E adalah:

$$E = E_{\text{hull}} + E_{\text{ss}} + E_{\text{dh}}$$

$$= L (B + T) + 0.85 L (H - T) + 0.85 \sum lihi + 0.75 \sum ljhj$$

Di mana:

li = panjang *superstructure*

hi = tinggi *superstructure*

lj = panjang *deckhouse*

hj = tinggi *deckhouse*

Setelah nilai E didapat, berat konstruksi kapal W_s dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$W_s = K E^{1.36} (1 + 0.5(C_B' - 0.70))$$

Di mana:

C_B' = koefisien blok standar pada 80% tinggi kapal

$$= C_B + (1 - C_B) ((0.8H - T)/3T)$$

Dengan rumus tersebut, didapat berat konstruksi kapal sebesar 1003.33 ton. Perhitungan detail dapat dilihat pada Lampiran B.

5.7.2. Berat Perlengkapan Kapal

Berat perlengkapan kapal dihitung dengan rumus estimasi $W_{E\&O}$ yang diusulkan oleh Schneekluth dan Bertram (1998). Rumus estimasinya adalah sebagai berikut:

$$W_O = K L B$$

Di mana nilai K adalah sebesar 0.28 ton/m³ untuk kapal tanker.

Berat peralatan untuk keperluan pabrik es disatukan dengan perlengkapan kapal. Berikut adalah rekapitulasi berat perlengkapan pabrik es.

Tabel 5.17 Rekapitulasi Berat Perlengkapan Pabrik Es

No.	Item	Berat (ton)
1	<i>Flake Ice Maker</i>	5.14
2	<i>Ice Storage</i>	9
3	<i>Cooling Tower</i>	0.54
4	<i>Desalinator</i>	0.25
Total		14.93

5.7.3. Berat Permesinan Kapal

Berat permesinan terdiri dari berat genset dan berat lain-lain. Berat genset ditinjau dari spesifikasi yang tertera pada katalog, sedangkan berat lain-lain yang mencakup perpompaan, perpipaan, sistem pendingin mesin, dan lainnya dihitung dengan rumus estimasi kasar (Schneekluth, 1998), yaitu:

$$M = 0.04-0.07P \text{ ton/kW}$$

Di mana P adalah daya dan nilai konstanta 0.04 sampai 0.07 dipilih sesuai dengan besar daya mesinnya, di mana nilai yang lebih kecil digunakan untuk mesin dengan daya diatas 10000 kW (Schneekluth, 1998).

Berdasarkan hasil perhitungan pada masing-masing subbab, didapat rekapitulasi berat LWT dan titik beratnya. Rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 5.17. Detil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 5.18 Rekapitulasi LWT

LWT (<i>Lightweight Tonnage</i>)			
<i>Steel Weight</i>			
W_{st}	=	1003.330	ton
KG_{st}	=	2.565	m
LCG_{st}	=	35.506	m
<i>Equipment and Outfiting Weight</i>			
$W_{E\&O}$	=	351.938	ton
$KG_{E\&O}$	=	7.305	m
$LCG_{E\&O}$	=	48.753	m
<i>Machinery Weight</i>			
W_M	=	64.320	ton
KG_M	=	1.620	m
LCG_M	=	58.200	m
Total LWT		1419.588	ton

5.8. Perhitungan Berat dan Titik Berat DWT

DWT atau *Deadweight Tonnage* adalah berat kapal yang dapat dipindahkan dari kapal. DWT kapal terdiri dari berat *payload*, berat *consumable*, serta berat kru. Rekapitulasi DWT dapat dilihat pada Tabel 5.18. Detil perhitungan berat *payload*, berat *consumable*, serta berat kru dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 5.19 Rekapitulasi DWT

DWT(Deadweight Tonnage)			
Consumable Weight			
W_{cons}	=	686.811	ton
KG_{cons}	=	3.556	m
LCG_{cons}	=	58.765	m
Payload			
W_{payload}	=	2090	ton
KG_{payload}	=	3.600	m
LCG_{payload}	=	24.900	m
Crew Weight			
W_{crew}	=	2.040	ton
KG_{crew}	=	13.500	m
LCG_{crew}	=	54.300	m
Total DWT		2778.851	ton

5.9. Koreksi Displasemen dan Titik Berat Total

Setelah berat LWT dan DWT dihitung, dilakukan koreksi displasemen. Koreksi displasemen adalah selisih jumlah LWT dan DWT dengan displasemen kapal untuk memastikan bahwa kapal dapat terapung dalam margin 2%-10% displasemen.

Tabel 5.20 Koreksi Displasemen

Item	Nilai	Satuan
Displasemen	4289.540	ton
Total DWT	2778.851	ton
Total LWT	1419.588	ton
LWT + DWT	4198.438	ton
Selisih	91.102	ton
Margin (2 – 10%)	2.12	%

Dari Tabel 5.19, didapat selisih displasemen dengan jumlah LWT dan DWT sebesar 91.102 ton, yaitu sebesar 2.12% displasemen kapal. Sehingga, koreksi displasemen memenuhi margin.

Titik berat direkapitulasi dari perhitungan berat LWT dan DWT pada subbab 5.6 dan 5.7. Rekapitulasi titik berat dan titik berat total kapal dapat dilihat pada Tabel 5.20. Perlu diperhatikan bahwa jarak LCG (*Longitudinal Center of Gravity*) dihitung dari FP.

Tabel 5.21 Rekapitulasi Titik Berat

Item	KG (m)	LCG (m)
Komponen LWT		
<i>Machinery</i>	1.620	48.753
<i>Steel</i>	2.565	35.506
<i>E&O</i>	7.305	48.753

Komponen DWT		
<i>Consumable</i>	3.556	58.765
<i>Crew</i>	2.040	54.300
<i>Payload</i>	3.600	24.900
Total CG	3.625	35.354

5.10. Analisis Trim

Analisis *trim* dilakukan untuk mengetahui kondisi *trim* pada saat kapal beroperasi. Pada analisis *trim*, ketentuan maksimum *trim* kapal mengacu pada SOLAS *Chapter II-1* Regulasi 5-1, yaitu sebesar $\pm 0.5\%$ panjang *waterline*. SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung memiliki panjang *waterline* sebesar 70.2 m, sehingga *trim* maksimumnya adalah 0.352 m.

Perhitungan *trim* dilakukan terhadap empat kondisi muatan kapal atau *loadcase* dengan menggunakan aplikasi Maxsurf Stability. Rekapitulasi analisis *trim* dapat dilihat pada Tabel 5.21.

Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Analisis Trim

No.	Loadcase	0.5% LWL (m)	Result (m)	Direction	Remarks
1	Payload 100%, Consumable 100%	0.352 m	0.169	Bow	Pass
2	Payload 50%, Consumable 10%		0.626	Bow	Fail
3	Payload 50%, Consumable 100%		1.661	Stern	Fail
4	Payload 10%, Consumable 10%		1.063	Stern	Fail

Dari hasil analisis trim, didapat 3 dari 4 *loadcase* di mana besar *trim* tidak memenuhi persyaratan. Hal ini umum terjadi untuk kapal tanker, sehingga solusinya adalah menggunakan tangki *ballast* untuk kondisi operasi pada *loadcase* 2, 3, dan 4.

5.11. Analisis Stabilitas

Analisis stabilitas dilakukan untuk mengetahui keseimbangan melintang kapal Berikut adalah kriteria stabilitas yang digunakan didasarkan pada 2008 IS *Code Part A* Regulasi 2.2:

- Area 0° - 30° ≥ 3.151 m.deg
- Area 0° - 40° ≥ 5.157 m.deg
- Area 30° - 40° ≥ 1.719 m.deg
- GZ maksimum pada sudut 30° keatas ≥ 0.2 m
- Sudut maksimum GZ $\geq 25^{\circ}$
- Tinggi metasenter awal GMT ≥ 0.15 m

Perhitungan stabilitas dilakukan terhadap empat *loadcase* yang sama seperti pada analisis *trim* dengan bantuan aplikasi Maxsurf Stability.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Analisis Stabilitas

Criteria		Loadcases (P = Payload, C = Consumables)			
		P 100, C 100	P 50, C 10	P 50, C 100	P 10, C 10
0° to 30°	≥ 3.151 m.deg	37.8782	58.7028	49.5687	71.0094
0° to 40°	≥ 5.157 m.deg	57.6636	89.5998	75.9292	102.4080
30° to 40°	≥ 1.719 m.deg	19.7854	30.8971	26.3605	31.3986
Max GZ, ≥ 30°	≥ 0.2 m	2.038	3.18	2.724	3.282
θ of Max. GZ	≥ 25°	30	30	30	26.4
Initial GMt	≥ 0.15 m	5.231	7.992	6.572	11.834
Remarks		Pass	Pass	Pass	Pass

5.12. Analisis *Freeboard*

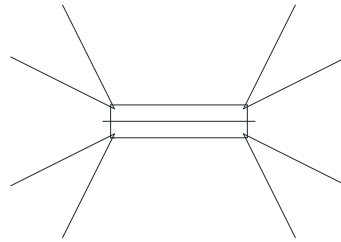
Analisis *freeboard* dilakukan sesuai dengan kriteria dari ICLL 66/88. Karena SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung membawa muatan cair curah, kapal ini masuk ke golongan kapal Tipe A. Dari interpolasi tabel A, didapat nilai *standard freeboard* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung untuk panjang kapal 70.8 m sebesar 717.2 mm. Koreksi-koreksi yang berlaku bagi kapal ini adalah koreksi kapal panjang kurang dari 100 m, koreksi koefisien blok, koreksi tinggi kapal, koreksi posisi *deckline*, dan koreksi bangunan atas. Rekapitulasi koreksi *freeboard* dan besar *freeboard* minimum yang disyaratkan dapat dilihat pada Tabel 5.23.

Tabel 5.24 Rekapitulasi Perhitungan *Freeboard*

International Convention on Load Lines, 1966, as Amended by the Protocol of 1988			
Vessel Type		Type	A
Standard Freeboard		717.2	mm
Freeboard Corrections			
1	Vessels under 100 m in length	728.892	mm
2	Block Coefficient	729.838	mm
3	Depth	918.638	mm
4	Position of Deckline	893.638	mm
5	Superstructure	889.228	mm
Required Freeboard		0.889	m
Design Freeboard		2.200	m
Remarks		Pass	

5.13. Penentuan *Mooring System*

Mooring System yang dipilih untuk SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung adalah tipe *spread mooring system*. Tipe ini menggunakan alatambat yang diletakkan di sekeliling kapal untuk membatasi gerakan kapal. Keuntungan dari *mooring system* ini adalah konstruksinya yang mudah dan *cost effective* (Ma, 2019).



Gambar 5.10 *Spread Mooring System*

Tipe *mooring system* yang dipilih adalah tipe *catenary* dengan susunan *eight-line symmetric spread mooring*, pilihan *mooring line* yang dipilih adalah rantai baja, dan *mooring anchor* yang dipilih adalah tipe *stockless anchor*. Referensi untuk ukuran jangkar dan rantai diambil dari perhitungan *equipment number Z* dari *rules BKI section 18* (BKI, 2019). Nilai *Z* didapatkan dengan rumus:

$$Z = D^{2/3} + 2hB + A/10$$

Di mana:

D = Displasemen kapal

h = Jumlah tinggi *loadline* s.d. geladak utama dan tinggi total bangunan atas

A = Jumlah luas sisi lambung kapal dari *loadline* s.d. geladak utama dan luas sisi bangunan atas.

Nilai *Z* yang didapat kemudian dibandingkan dengan ukuran *equipment* yang direkomendasikan oleh BKI. Dari perhitungan diatas, didapat nilai *Z* kapal ini adalah 679.416, sehingga spesifikasi jangkar dan rantainya dapat dilihat pada Tabel 5.25.

Tabel 5.25 Ukuran Jangkar dan Rantai menurut Tabel 18.2 *Rules BKI*

Z	Jangkar		Rantai			
	Jlh	Berat (kg)	Panjang total (m)	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)
660-720	2	2100	440	46	40	36

Setelah spesifikasi jangkar dan rantai didapat, dilakukan perhitungan untuk mendapatkan panjang minimal untuk tiap *mooring line* pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Rumus untuk menentukan panjang minimal *mooring line* adalah sebagai berikut (Faltinsen, 1993):

$$l_{\min} = h(2(T_{\max}/wh) - 1)^{1/2}$$

Di mana:

h = kedalaman perairan + jarak ujung *mooring line* dari permukaan air (m)

T_{\max} = tegangan maksimum *mooring line*, diambil dari nilai *break load* (N)

w = berat *mooring line* per meter (N/m)

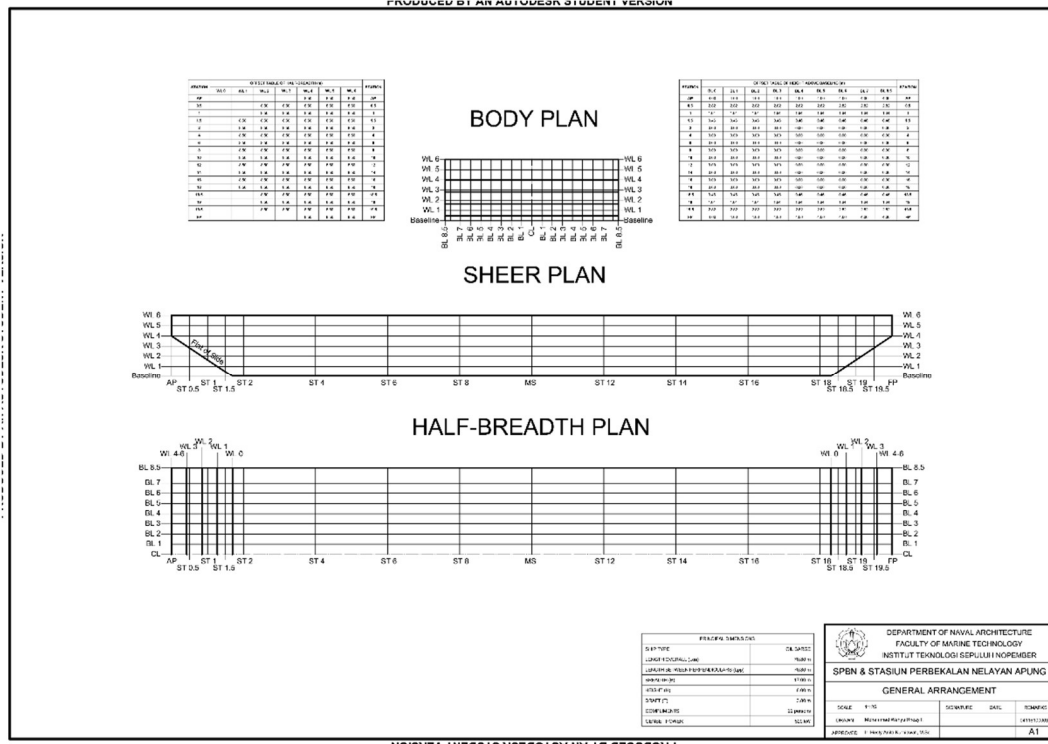
Dari hasil perhitungan diatas, didapat panjang rantai untuk *mooring line* adalah 405 m. Panjang rantai ini digunakan untuk setiap *mooring line*. Detil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran B.

5.14. Ukuran Utama Akhir

Setelah analisis teknis dan pengecekan dilakukan, didapat ukuran utama akhir SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung adalah $L = 70.8$ m, $B = 17$ m, $H = 6$ m, dan $T = 3.8$ m. Ukuran utama akhir ini kemudian dipakai untuk mendesain *Lines Plan*, *General Arrangement*, dan model 3D SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung.

5.15. Desain *Lines Plan*

Setelah ukuran utama akhir didapat, langkah selanjutnya adalah membuat gambar *Lines Plan* berdasarkan ukuran utama kapal tersebut dengan aplikasi Maxsurf Modeler dan AutoCAD. Terdapat gambar *Body Plan*, *Sheer Plan*, dan *Half-Breadth Plan*. Selain itu, tabel *offset* juga dimasukkan ke *Lines Plan*. Gambar *Lines Plan* secara detil dapat dilihat pada Lampiran C.



Gambar 5.11 Lines Plan

5.16. Desain General Arrangement

Desain *General Arrangement* dibuat dengan bantuan aplikasi AutoCAD. Desain dibuat berdasarkan *Lines Plan* yang telah dibuat. Terdapat beberapa pertimbangan dalam mendesain *General Arrangement*, seperti jarak gading dan perencanaan tangki dan ruang muat.

1. Jarak Gading

Jarak gading kapal adalah 0.6 m sepanjang kapal, dan jarak gading besar adalah 3 m.

2. Perencanaan Tangki dan Ruang Muat

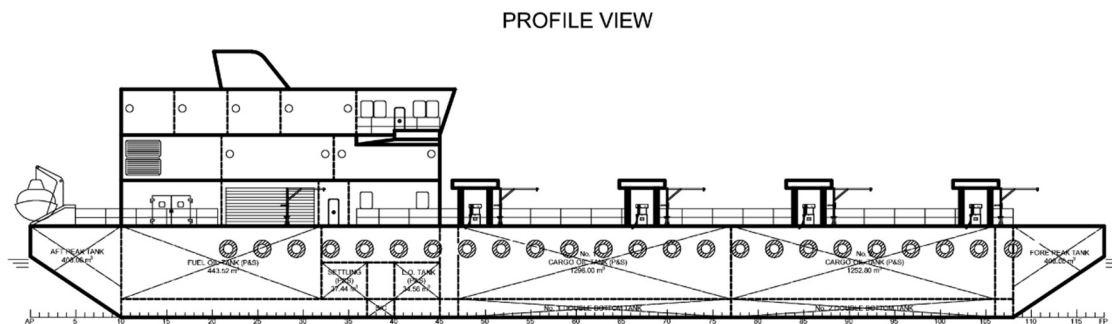
Ukuran tangki dan ruang muat sebelumnya telah ditentukan bersamaan dengan penentuan berat *consumables* dan berat *payload* pada Lampiran B. Ukuran, volume, dan jumlah tangki dapat dilihat pada Tabel 5.24.

Tabel 5.26 Ukuran Tangki dan Ruang Muat

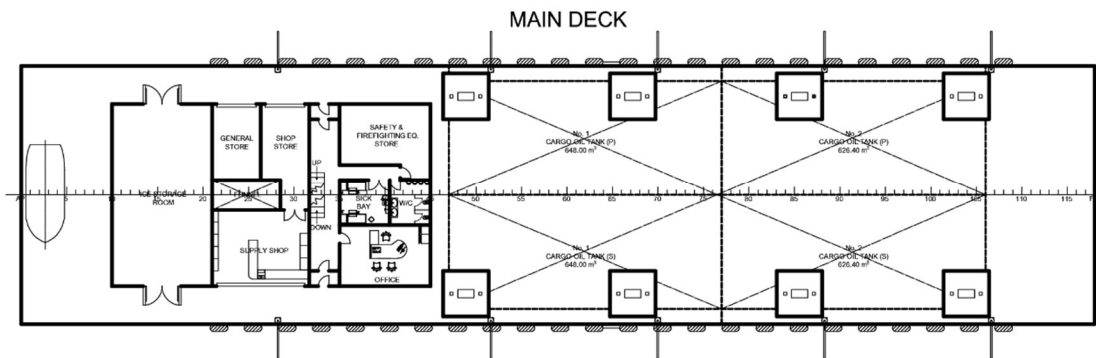
No.	Tangki	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Volume (m ³)	Jumlah
1	Freshwater	4.8	8	4.8	184.32	1
2	Fuel Oil	13.2	3.5	4.8	221.76	2
3	Settling Tank	3	2.6	2.4	18.72	2
4	Lube Oil	3	2.4	2.4	17.28	2
5	Cargo Oil 1	18	7.5	4.8	648.00	2
6	Cargo Oil 2	17.4	7.5	4.8	626.40	2

7	Double Bottom 1	18	7.5	1.2	183.60	2
8	Double Bottom 2	17.4	7.5	1.2	177.48	2
9	Double Hull 1	18	1	4.8	86.40	2
10	Double Hull 2	17.4	1	4.8	83.52	2

Gambar *General Arrangement* terdiri dari tujuh tampak, yaitu tampak depan, tampak samping, dan tampak atas untuk geladak utama, geladak 2, geladak 3, geladak antara, serta alas ganda.

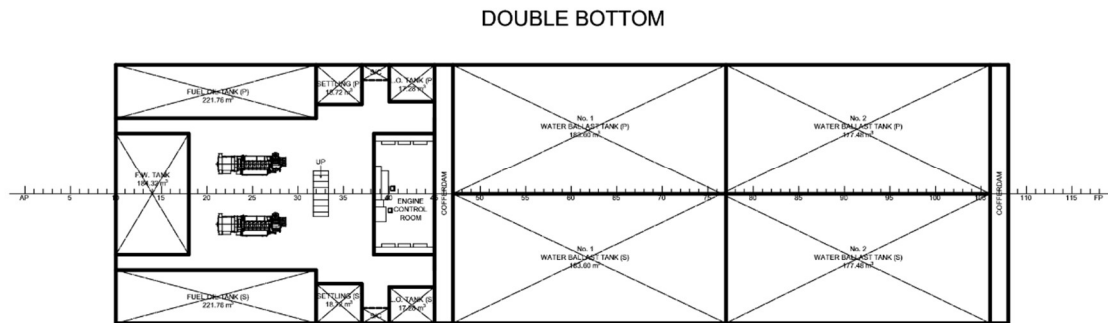


Gambar 5.12 Tampak samping



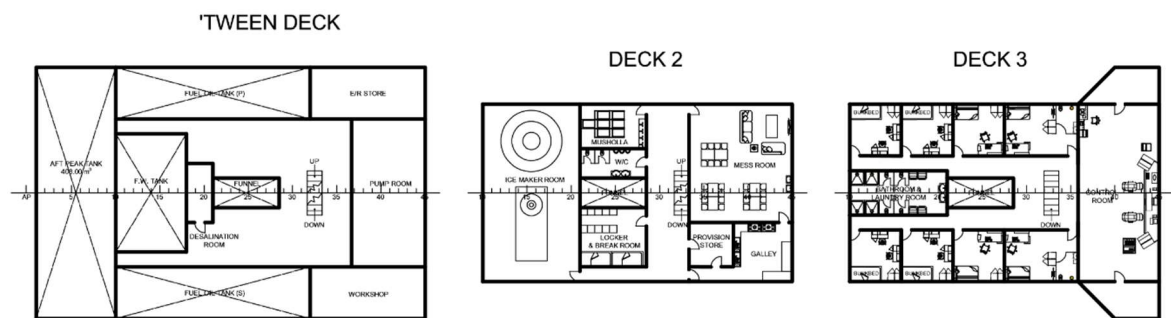
Gambar 5.13 Tampak Geladak Utama

Sesuai dengan penentuan fasilitas yang telah ditentukan pada subbab 5.3, fasilitas pada geladak utama adalah delapan pompa SPBU, sebuah toko perbekalan, dan penyimpanan es. Pada geladak utama juga terdapat WC, kantor, gudang, dan rumah sakit.



Gambar 5.14. Tampak Alas Dalam

Pada tampak alas dalam, dapat dilihat susunan tangki-tangki *consumables* dan tangki *ballast* beserta kapasitasnya. Pada Tugas Akhir ini, tangki yang digunakan sebagai *ballast* adalah alas ganda dan ceruk.



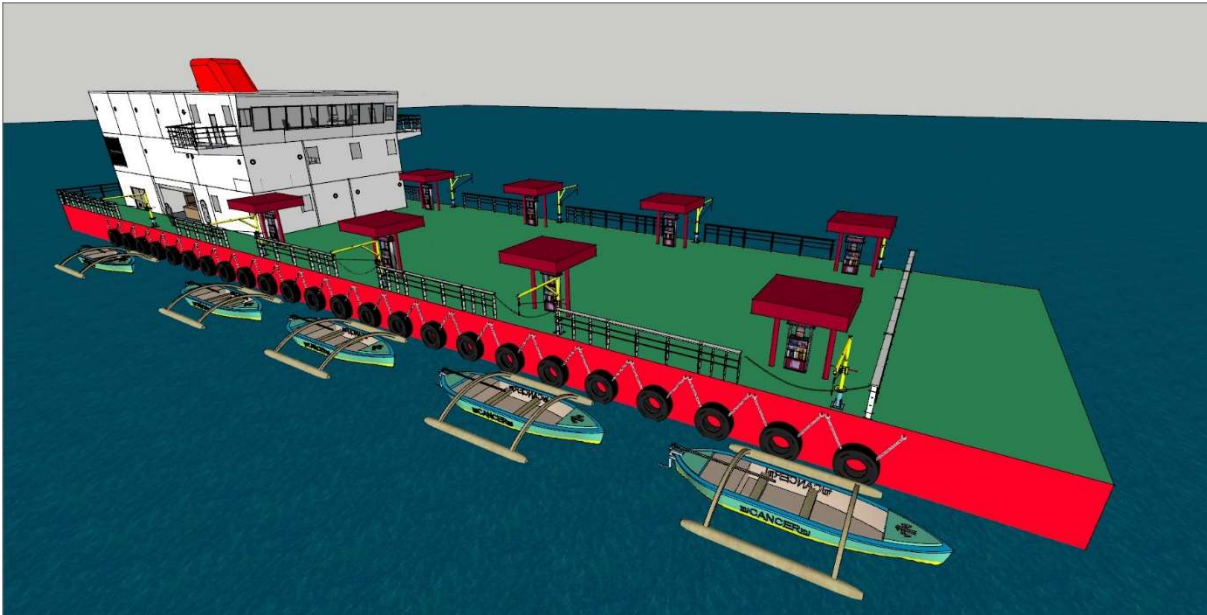
Gambar 5.15 Tampak Geladak Antara dan Bangunan Atas

Pada geladak antara, terdapat kamar pompa dan fasilitas desalinasi air laut untuk memenuhi kebutuhan air laut SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Geladak 2 berisi mesin *ice maker*, *mess room*, *galley*, WC, musola, gudang perbekalan, serta loker dan ruang istirahat untuk kru *non-marine*. Geladak 3 berisi kamar tinggal bagi *marine crew* dan ruang kontrol utama SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Gambar *General Arrangement* terlampir pada Lampiran D.

5.17. Desain 3D Model

Berdasarkan *General Arrangement*, desain 3D model dibuat dengan bantuan aplikasi AutoCAD dan SketchUp. Bentuk lambung dan bangunan atas dimodelkan dengan AutoCAD, kemudian bentuk kapal di-*export* ke aplikasi SketchUp untuk menambahkan jendela, interior, dan peralatan lain. Gambar 3D model yang lebih jelas dapat dilihat di Lampiran E.

5.17.1. Model Kapal dan Fasilitas Kapal

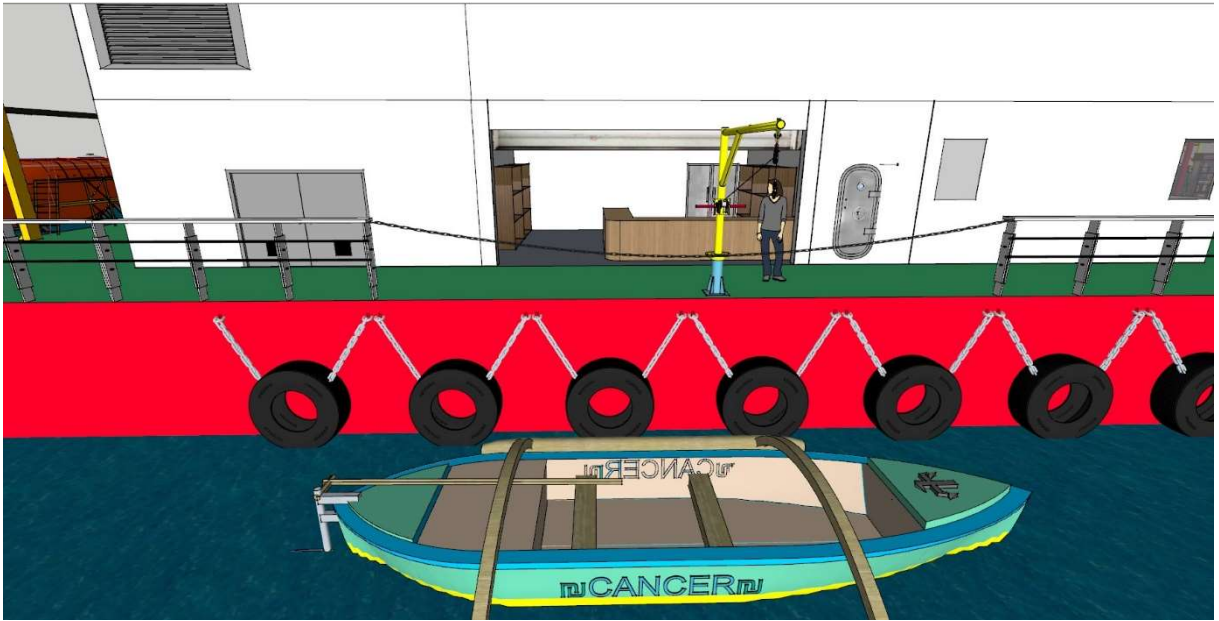


Gambar 5.16 3D model SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dari sisi *starboard*

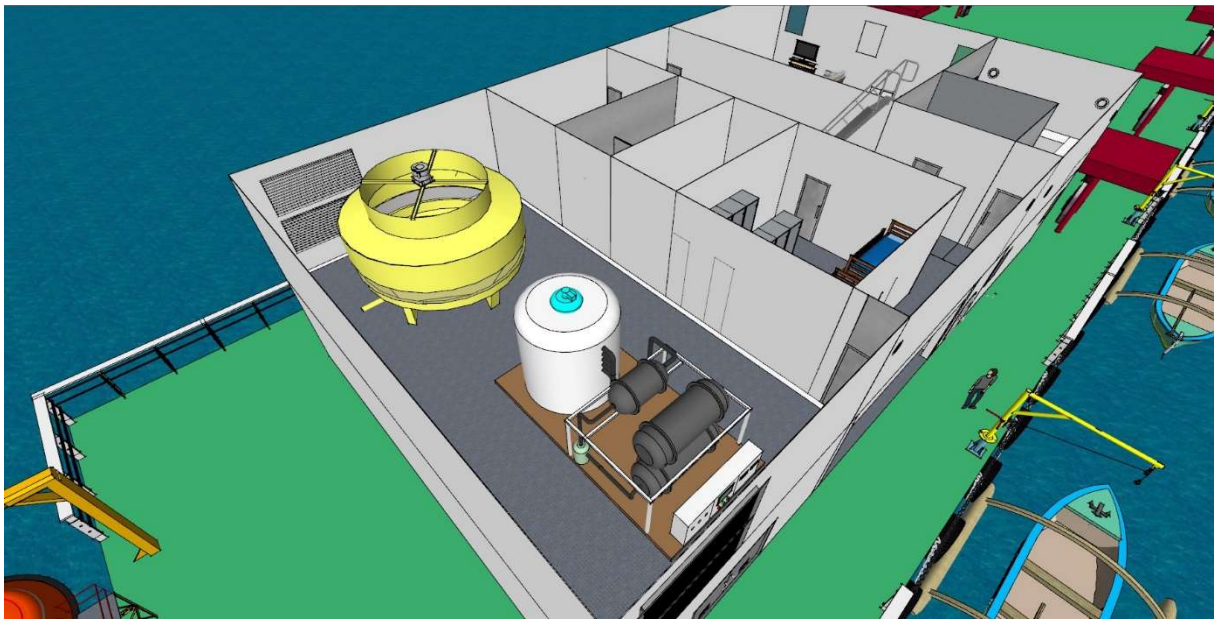


Gambar 5.17 3D model SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dari sisi *portside*

Dapat dilihat pada Gambar 5.16 dan 5.17 bahwa SPBN dapat melayani sembilan kapal sekaligus. Dalam operasinya, pelayanan pembelian solar dan perbekalan lain seperti es dilakukan secara *drive-thru*, sehingga nelayan tidak perlu naik ke SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Apabila nelayan hanya ingin membeli perbekalan, perahu dapat disandarkan di depan toko perbekalan. Skema operasi SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dapat dilihat pada subbab 5.15.2.

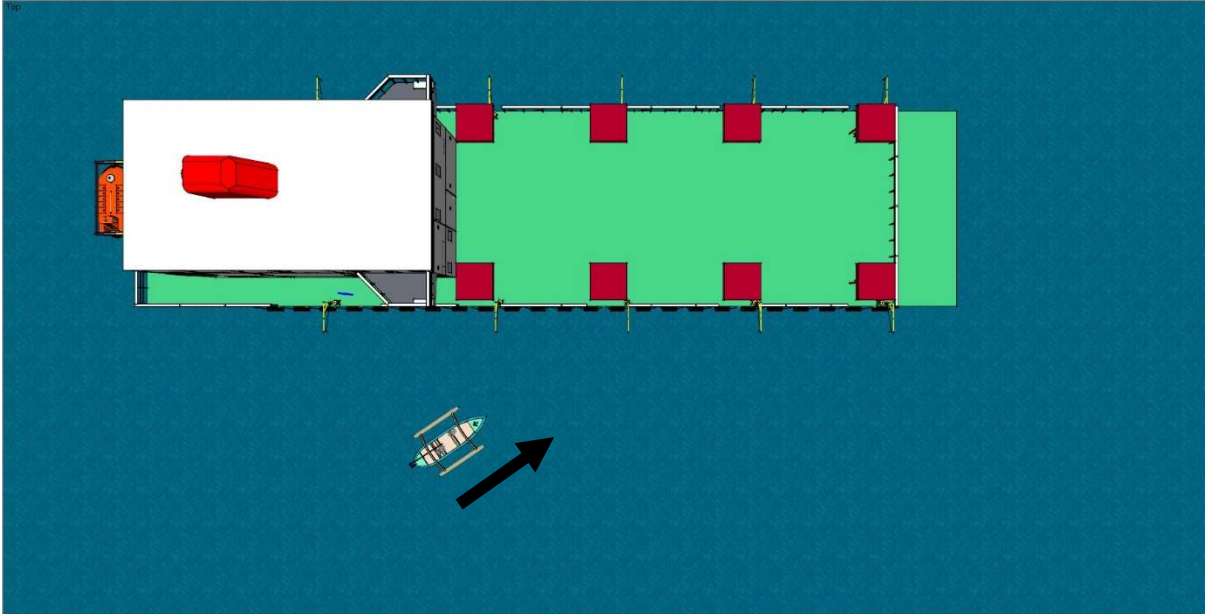


Gambar 5.18 *ice storage* (kiri) dan toko perbekalan (kanan)

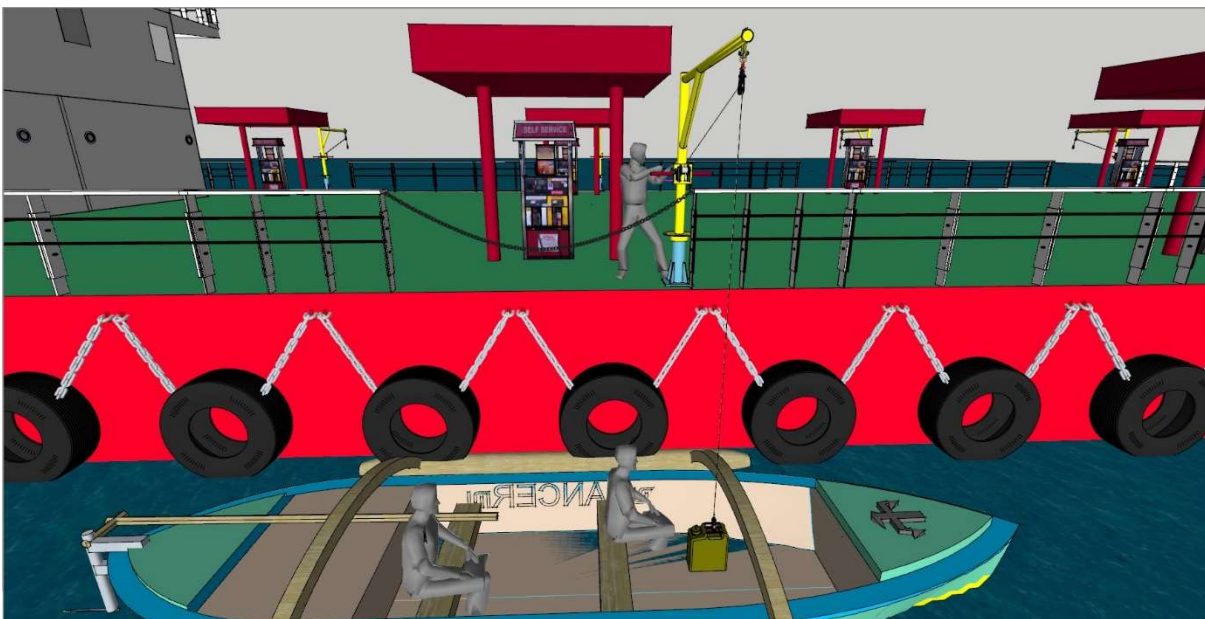


Gambar 5.19 Mesin *ice maker* (kanan) dengan *cooling tower* (kiri)

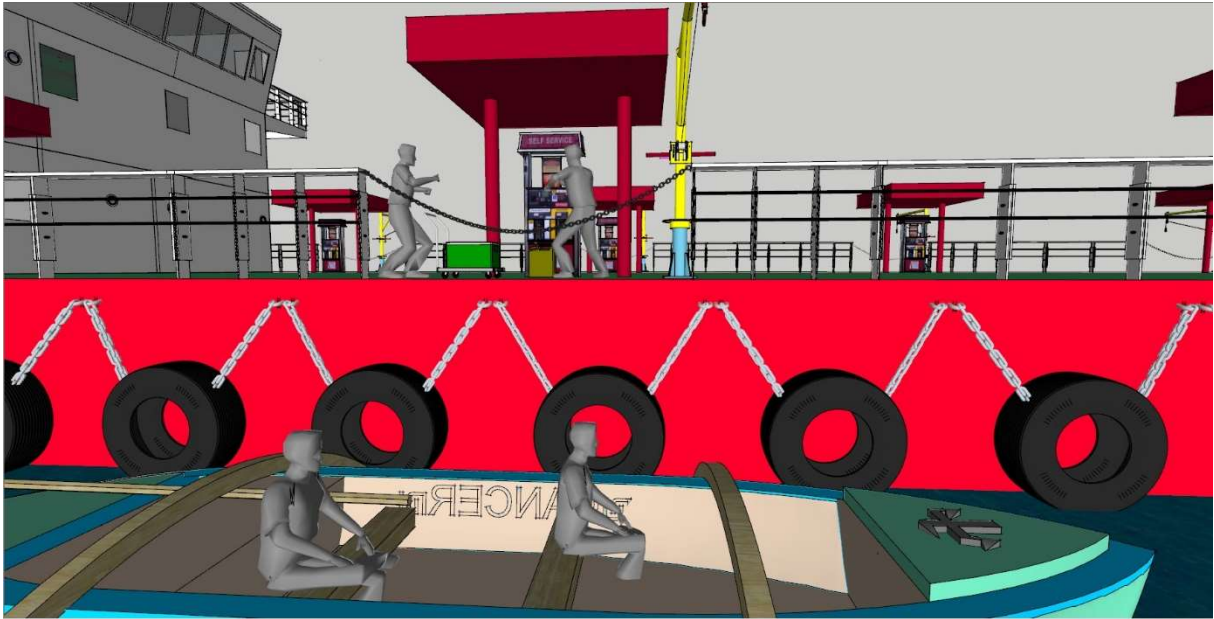
5.17.2.Skenario Operasi SPBN dan Stasiun Perbekalan Nelayan Apung



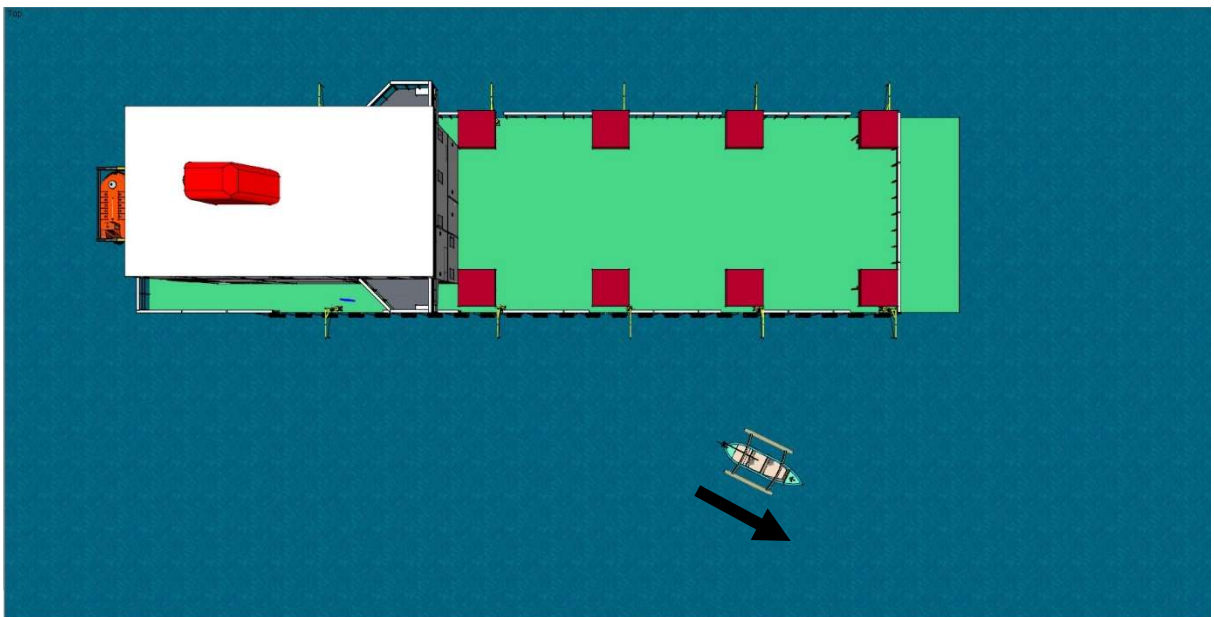
Gambar 5.20 Perahu nelayan merapat ke kapal



Gambar 5.21 Nelayan memberikan jerigen ke petugas SPBN dengan *crane*. Nelayan juga dapat memesan es dan perbekalan lain ke petugas



Gambar 5.22 Petugas mengisikan solar dan membawa perbekalan



Gambar 5.23 Perahu meninggalkan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung

5.18. Perhitungan Biaya Pembangunan

Perhitungan biaya pembangunan dilakukan dengan menghitung biaya konstruksi kapal, permesinan, *outfitting*, serta perlengkapan penunjang operasional SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Biaya permesinan, konstruksi, serta *outfitting* didapat dengan estimasi. Harga perlengkapan lain dihitung dengan menjumlahkan harga masing-masing unit. Biaya total pembangunan kemudian disesuaikan dengan pajak dan inflasi.

5.18.1. Estimasi Biaya Konstruksi, *Outfitting*, dan Permesinan

Biaya konstruksi, *outfitting*, dan permesinan dilakukan dengan menggunakan estimasi. Pertimbangan utama dari perhitungan biaya menggunakan rumus estimasi adalah efisiensi waktu, di mana perhitungan harga per item akan memakan banyak waktu dan tidak efisien, terutama untuk tahapan *concept design*.

Ventura (n.d.) merangkum beberapa rumus estimasi yang dapat digunakan untuk mendapatkan harga konstruksi, *outfitting*, dan permesinan kapal dengan cepat. Beberapa rumus tersebut digunakan dalam Tugas Akhir ini untuk menghitung biaya-biaya tersebut.

1. Biaya Konstruksi

Rumus perhitungan biaya konstruksi adalah:

$$\begin{aligned} C_C &= \text{Biaya Konstruksi} \\ &= C_{AC} + C_{FC} \end{aligned}$$

Di mana:

$$\begin{aligned} C_{AC} &= \text{Biaya material} \\ &= P_C \times m_C \end{aligned}$$

$$P_C = \text{Berat konstruksi dalam ton}$$

$$m_C = \text{Harga baja per ton}$$

$$\begin{aligned} C_{FC} &= \text{Biaya pekerjaan} \\ &= H_{hC} \times m_{Hh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{hC} &= \text{Total jam orang} \\ &= \text{Produktivitas} \times P_C \end{aligned}$$

$$m_{Hh} = \text{Upah kerja per jam orang}$$

Pada pengerjaan Tugas Akhir, diasumsikan upah kerja sebesar \$12 (Ventura, n.d.) dan produktivitas sebesar 30 Jam Orang/ton.

2. Biaya *Outfitting*

Rumus perhitungan biaya *outfitting* adalah:

$$C_E = P_E^{0.95} \times m_E + C_{FE}$$

Di mana:

P_E = Berat *outfitting*

m_E = Harga *outfitting* per ton, yaitu \$1000/ton (Ventura, n.d.)

CF_E = Biaya pekerjaan

$$= Z \times L \times B^{1/2}$$

Z = 350

3. Biaya Permesinan

Rumus biaya permesinan adalah sebagai berikut:

$$C_M = k_1 \times P_{MCR}^{k_2}$$

Di mana:

P_{MCR} = Daya mesin pada MCR

k_1, k_2 = Lihat Tabel 5.25

Tabel 5.27 Nilai k_1 dan k_2

	k_1	k_2
Diesel (2 stroke)	19,877	0.620
Diesel (4 stroke)	12,507	0.647
2 x Diesel (2 stroke)	14,141	0.650
Steam Turbine	38,480	0.540

5.18.2. Total Biaya Pembangunan dan Penyesuaian

Setelah didapat biaya konstruksi, *outfitting*, dan permesinan, biaya pembangunan total dapat dihitung. Biaya tersebut dijumlahkan dengan biaya peralatan penunjang untuk fasilitas yang tersedia pada SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung. Biaya peralatan tersebut didapat dengan melakukan survei harga di pasar daring Alibaba dan melakukan *quotation* ke masing-masing *maker* apabila harga tidak tersedia di laman Alibaba.

Penyesuaian dilakukan dengan menambahkan pajak dan faktor inflasi pada harga total pembangunan. Pajak yang dikenakan adalah PPn 10%, PPh 15%, dan biaya faktor inflasi yang diasumsikan sebesar 5%.

Rekapitulasi biaya pembangunan dapat dilihat pada Tabel 5.26 dan penyesuaian serta harga total dapat dilihat pada Tabel 5.27. Perhitungan detil dapat dilihat pada Lampiran B. Katalog dapat dilihat pada Lampiran F.

Tabel 5.28 Rekapitulasi Biaya Pembangunan Kapal

Rekapitulasi Biaya Pembangunan Kapal				
Item	Price (USD)	Unit	Qty.	Total
Structural	\$ 1,013,362.91		1	\$ 1,013,362.91
Outfitting	\$ 1,477,964.11		1	\$ 1,477,964.11
Machinery	\$ 864,676.65	unit	2	\$ 1,729,353.30
Cargo Oil Pump	\$ 3,978.00	unit	1	\$ 3,978.00
Water Pumps	\$ 500.00	unit	3	\$ 1,500.00
Flake Ice Maker	\$ 51,500.00	unit	1	\$ 51,500.00
Ice Storage	\$ 16,280.00	unit	1	\$ 16,280.00
Cooling Tower	\$ 3,480.00	unit	1	\$ 3,480.00
Desalinator	\$ 16,000.00	unit	1	\$ 16,000.00
Gas Station Pumps	\$ 1,500.00	unit	8	\$ 12,000.00
Stockless Anchor	\$ 1,732.50	unit	8	\$ 13,860.00
Anchor Chain	\$ 22,521.24	unit	8	\$ 180,169.92
Total				\$ 4,519,448.24
USD to IDR				Rp 14,476.50
Total in IDR				Rp 65,425,792,430.85

Tabel 5.29 Penyesuaian Biaya Pembangunan

Total in IDR	Rp 65,425,792,430.85
Value Added Tax (PPn)	10%
	Rp 6,542,579,243.09
Income Tax (PPh)	15%
	Rp 9,813,868,864.63
Inflation Rate	5%
	Rp 3,271,289,621.54
Total Adjustment	Rp 19,627,737,729.26
Grand Total	Rp 85,053,530,160.11

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa tahapan desain, analisis teknis, dan perhitungan biaya pembangunan, kesimpulan yang didapat dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Didapat lokasi operasional SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung pada koordinat $10^{\circ}22'57''$ LS, $123^{\circ}26'25''$ BT perairan NTT.
2. Didapat *payload* SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung sebesar 2090 ton untuk solar, *payload* luasan 79.2 m^2 untuk penyimpanan es, dan *payload* luasan 48 m^2 untuk toko perbekalan beserta gudangnya.
3. Didapat ukuran utama akhir SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung $L = 70.8 \text{ m}$, $B = 17 \text{ m}$, $H = 6 \text{ m}$, dan $T = 3.8 \text{ m}$.
4. Ditentukan fasilitas yang tersedia pada SPBN dan stasiun perbekalan apung yaitu SPBN, toko perbekalan, dan pabrik es.
5. Berdasarkan hasil analisis teknis, didapat bahwa:
 - a. *Freeboard* kapal, yaitu 2.2 m , memenuhi persyaratan *freeboard* minimal yang disyaratkan yaitu 0.889 m ;
 - b. Dari keempat kondisi operasi kapal, hanya satu kondisi (kondisi *payload* dan *consumable* 100%) yang memenuhi batas *trim* yang disyaratkan, yaitu 0.169 m dari yang disyaratkan 0.352 m , sehingga kapal perlu menggunakan *ballast* dalam operasinya;
 - c. Analisis stabilitas kapal untuk keempat kondisi operasi kapal memenuhi persyaratan dari 2008 IS Code.
6. *Mooring system* yang digunakan adalah *eight-line symmetric spread mooring system* dengan *mooring line* rantai baja *stud link* dan jangkar *stockless*.
7. Desain *Lines Plan*, *General Arrangement*, dan 3D model secara berurutan dapat dilihat pada Lampiran C, D, dan E.

8. Besar biaya pembangunan SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung adalah sebesar Rp85,053,530,160.

6.2. Saran

Saran dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Karena kapal didesain hanya pada batas *concept design*, perlu dilakukan perhitungan konstruksi untuk didapat kondisi yang mendekati sesungguhnya.
2. Perlu dilakukan kajian mengenai konsumsi bahan bakar untuk kapal nelayan > 5 GT agar SPBN dan stasiun perbekalan nelayan apung dapat melayani lebih banyak nelayan.

DAFTAR PUSTAKA

- Artikel Teknologi. (2012, July 17). *Perbandingan Karakteristik Beberapa Bahan Bakar*. Retrieved March 18, 2020, from Artikel Teknologi: <https://artikel-teknologi.com/perbandingan-karakteristik-beberapa-bahan-bakar/>
- Biro Klasifikasi Indonesia. (2019). Volume II: Rules for Hull. *Rules for Classification and Construction*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- Bluewater. (n.d.). *Mooring Systems*. Retrieved December 17, 2019, from <https://www.bluewater.com/products-technology/mooring-systems/>
- Faltinsen, O. M. (1993). *Sea Loads on Ships and Offshore Structures*. Cambridge: Cambridge University Press.
- International Maritime Organization (IMO). (Consolidated Edition 2009). *International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, as amended (SOLAS 1974)*. London: IMO Publishing.
- Kurniawati, H.A. (2009). Lecture Handout. *Ship Outfitting*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Lewis, E. V. (Ed.). (1988). *Principles of Naval Architecture Volume I: Stability and Strength*. Jersey City: Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME).
- Lewokeda, A. (2017). *DKP NTT Dukung Pembangunan SPBN Tengah Laut*. Retrieved November 25, 2019, from Antara News: <https://kupang.antaranews.com/berita/3692/dkp-ntt-dukung-pembangunan-SPBN-tengah-laut>
- Lewokeda, A. (2017). *Pemanfaatan Potensi Perikanan Baru 40 Persen*. Retrieved December 10, 2019, from Antara News: <https://kupang.antaranews.com/berita/4910/pemanfaatan-potensi-perikanan-baru-40-persen>
- Parsons, M. G. (2003). Parametric Design. In T. Lamb (Ed.), *Ship Design and Construction* (Vol. I). New York: Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME).
- Riffi. (2017, July 25). *Nelayan NTT Butuh BBM dan Ice Flake*. Retrieved July 22, 2020, from Tagar.id: <https://www.tagar.id/nelayan-ntt-butuh-bbm-dan-ice-flake/>
- Rosary, E. (2019, November 25). *Ini Kendala yang Dihadapi Nelayan NTT. Apa yang Harus Dilakukan Pemerintah?* Retrieved 2019, from <https://www.mongabay.co.id/2019/05/27/ini-kendala-dihadapi-nelayan-ntt-apa-yang-harus-dilakukan-pemerintah/>
- Rosary, E. (2019). *Nelayan NTT Masih Miskin, Apa Penyebabnya?* Retrieved November 25, 2019, from Mongabay: <https://www.mongabay.co.id/2019/05/09/nelayan-ntt-masih-miskin-apa-penyebabnya/>.
- Santosa, I. (1999). *Diktat Kuliah Perencanaan Kapal*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Schneekluth, H., & Bertram, V. (1998). *Ship Design for Efficiency and Economy* (2nd ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Shawyer, M., & Medina Pizzali, A. (2003). The Use of Ice on Small Fishing Vessels. *FAO Fisheries Technical Paper*, 108 pp.
- Uwihanganye, B., Adenya, C. A., & Ndiritu, H. M. (2018). Review of Numerical Approach Used in the Optimization of Mooring Systems for Floating Structures. *International Journal of Engineering Technology and Scientific Innovation*, 03(05), 201-235.

- Ventura, M. (n.d.). Costs Estimate. Lisbon: Instituto Superior Tecnico. Retrieved July 8, 2020, from <http://www.mar.ist.utl.pt/mventura/projecto-navios-i/en/sd-1.3.2-cost%20estimate.pdf>
- Watson, D. G. (1998). *Practical Ship Design*. Oxford: Elsevier.
- Yunanda, M., Rizwan, & Rahmah, A. (2018). Kajian Tingkat Kebutuhan dan Penyediaan Es Untuk Operasi Penangkapan Ikan di Pelabuhan Perikanan Samudera Lampulo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 3(2), 12-24.

LAMPIRAN

- Lampiran A Data Sekunder Tugas Akhir
- Lampiran B Komposisi Kimia Baja Karbon
- Lampiran C Desain *Lines Plan*
- Lampiran D Desain *General Arrangement*
- Lampiran E Desain 3D Model
- Lampiran F Katalog
- Lampiran G Berita Pendukung Tugas Akhir

LAMPIRAN A
DATA SEKUNDER TUGAS AKHIR

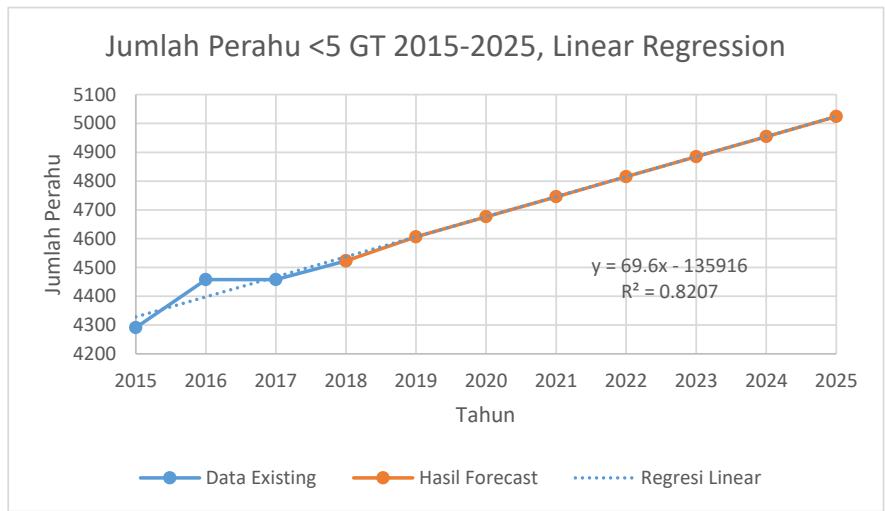
Jumlah Rumah Tangga Usaha Perikanan Laut dengan Kapal Motor									
Tahun		2015		2016		2017		2018	
No.	Wilayah	< 5 GT	≥ 5 GT	< 5 GT2	≥ 5 GT2	< 5 GT3	≥ 5 GT4	< 5 GT4	≥ 5 GT5
1	Sumba Barat	79	120	83	120	83	120	86	120
2	Sumba Timur	121	0	124	0	124	0	129	0
3	Kupang	182	191	189	191	189	191	190	191
4	Timor Tengah Selatan	31	0	32	0	32	0	34	0
5	Timor Tengah Utara	26	39	30	39	30	39	33	39
6	Belu	80	34	81	34	81	34	83	34
7	Alor	249	69	261	69	261	69	265	69
8	Lembata	197	165	236	165	236	165	238	165
9	Flores Timur	428	543	453	543	453	543	459	543
10	Sikka	201	136	209	136	209	136	212	136
11	Ende	350	285	362	286	362	286	364	286
12	Ngada	115	63	117	63	117	63	119	63
13	Manggarai	314	46	316	46	316	46	317	46
14	Rote Ndao	191	32	199	32	199	32	203	32
15	Manggarai Barat	379	146	376	146	376	146	380	146
16	Sumba Tengah	78	78	81	78	81	78	81	78
17	Sumba Barat Daya	73	37	82	37	82	37	85	37
18	Nagekeo	165	67	169	67	169	67	173	67
19	Manggarai Timur	333	56	336	56	336	56	340	56
20	Sabu Raijua	42	27	45	27	45	27	48	27
21	Malaka	57	35	60	35	60	35	61	35
22	Kota Kupang	600	655	617	655	617	655	623	655
	Nusa Tenggara Timur	4291	2824	4458	2825	4458	2825	4523	2825

Sumber: Provinsi NTT Dalam Angka, edisi tahun 2016, 2017, 2018, dan 2019

asumsi: 1 rumah tangga usaha = 1 unit kapal

LAMPIRAN B
PERHITUNGAN TEKNIS

tahun	jumlah	forecast
2015	4291	
2016	4458	
2017	4458	
2018	4523	4523
2019	4606	4606
2020	4676	4676
2021	4746	4746
2022	4815	4815
2023	4885	4885
2024	4954	4954
2025	5024	5024



Asumsi Karakteristik Kapal < 5 GT	
Bensin	25 liter
Frek. Melayar per bulan	20 hari
Payload	0.5 ton
Konsumsi es per hari	60 kg
Massa jenis BBM	0.832 ton/m3
Massa jenis es	0.9 ton/m3

Metode penentuan payload solar:
total perahu < 5 GT tahun 2025 * bbm per hari (ton) * frek. melaut * massa jenis solar
5024 * 25/1000 * 20 * 0.832 = **2090 ton**

Perbandingan Ukuran Utama				Remarks	
L/T	=	18.63	→	$10 < L/T < 30$ (Lewis, 1988)	OK
B/T	=	4.47	→	$1.8 < B/T < 5$ (Lewis, 1988)	OK
L/16	=	4.43	→	$H > L/16$ (Biro Klasifikasi Indonesia, 2019)	OK
Ukuran Utama					
L		70.8 m			
B		17 m			
H		6 m			
T		3.8 m			

Ukuran Kompartemen pada Lambung					
Kompartemen	L (m)	B (m)	H (m)		
Ceruk Haluan	6	17	6		
Area Ruang Muat					
Cofferdam depan	1.2	17	6	Vol RM (m ³)	payload (m ³)
Ruang Muat	35.4	15	4.8	2548.8	2512.02
Double Hull (P)	35.4	1	4.8		
Double Hull (S)	35.4	1	4.8		
Double Bottom	35.4	17	1.2		
Cofferdam blkg	1.2	17	6		
Dimensi R. Muat	37.8	17	6		
Area Kamar Mesin					
Kamar Mesin	21	17	4.8		
Double Btm. KM	21	17	1.2		
Dimensi K. Mesin	21	17	6		
Ceruk Buritan	6	17	6		
Dimensi Total	70.8	17	6		

Luas Ruangan Kapal				
Ruangan	Jumlah	L (m)	B (m)	Luas (m ²)
SPBN	8	3	3	72
Ice Maker	1	6.6	12	79.2
Ice Storage	1	6.6	12	79.2
Toko Perbekalan	1	6.4	5	32
Gudang Toko	1	3.2	5	16
Total Luas				278.4

Owner Requirement	
SHIP TYPE	= Floating Fuel Station
Payload	= 2090 ton

Unit Conversion		
ρ _{air laut}	=	1.025 ton/m ³
	=	1025 kg/m ³
1 knot	=	1852 m/hour
	=	0.514 m/s
1 m	=	3.281 ft
1 ft	=	0.3048 m
1 kW	=	1.3596 HP

ukuran utama kapal		
L	=	70.80 m
B	=	17.00 m
H	=	6.00 m
T	=	3.80 m
Vs	=	0.00 knot = 0.00 m/s

External Factor		
gravity	=	9.81 m/s ²
suhu air laut	=	77 °F
ϑ	=	1.01E-05 ft ² /s
	=	9.43E-07 m ² /s

Perbandingan Ukuran Utama			Remarks
L/T	=	18.63 → 10 < L/T < 30 (Lewis, 1988)	OK
B/T	=	4.47 → 1.8 < B/T < 5 (Lewis, 1988)	OK
L/16	=	4.43 → H > L/16 (Biro Klasifikasi Indonesia, 2019)	OK

Koefisien Blok (Barge)	
C _B	= V/L*B*T
	= 0.915 (maxsurf)

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

Koefisien Luas Midship (Barge)	
C _M	= Am/B*T
	= 1.000
Am	= 64.60

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

Koefisien Prismatic	
C _p	= C _b /C _m
	= 0.915

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

Koefisien Bidang Garis Air	
C _{WP}	= 1.000 (maxsurf)

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

Longitudinal Center of Bouyancy	
LCB (%)	= 50% L
	= 35.4 m dari AP
	= 0 dari midship

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

Volume Displasemen	
V	= L . B . T . C _b
	= 4184.917 m ³

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

Displasemen	
Δ	= L . B . T . C _b . ρ
	= 4289.540 ton

(Handbook TBK 1, Ir. Petrus Eko Panunggal)

No	Rooms Name	Room Dimension						Room Index (k)	Intensity (E)	KA	Armature Type			Faktor Main tena			Reflection Factor			k1	η 1	k2	η2	η. Interpolation	Eff.Armat ure (TL)	n	N	Power Lampu	lectrical Terminal				Power Socket	Location
		P	(L)	(t)	H	(h)	(A)				Σ	Type	Powe r (W)	r	rc	rw	rf	2A	4A										6A	10A				
1	Nakhoda	5.00	3.50	3	0.70	2.30	17.50	0.895	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.325	0.23	3.074	3	300	2	0	0	0	880	3rd Deck		
2	Mualim 1	3.50	3.50	3	0.70	2.30	12.25	0.761	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.307	0.21	2.284	2	200	2				704			
3	Kepala KM	5.00	3.50	3	0.70	2.30	17.50	0.895	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.325	0.23	3.074	3	300	2				704			
4	Masinis II	3.50	3.50	3	0.70	2.30	12.25	0.761	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.255	0.80	0.312	0.301	0.21	2.327	2	200	2				704			
5	Kamar Kru 1	3.50	3.50	3	0.70	2.30	12.25	0.761	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.255	0.80	0.312	0.301	0.21	2.327	2	200	2				704			
6	Kamar Kru 2	3.50	3.50	3	0.70	2.30	12.25	0.761	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.255	0.80	0.312	0.301	0.21	2.327	2	200	2				704			
7	Kamar Kru 3	3.50	3.50	3	0.70	2.30	12.25	0.761	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.255	0.80	0.312	0.301	0.21	2.327	2	200	2				704			
8	Kamar Kru 4	3.50	3.50	3	0.70	2.30	12.25	0.761	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.255	0.80	0.312	0.301	0.21	2.327	2	200	2				704			
9	Bath & Laundry	6.60	3.00	3	0.70	2.30	19.80	0.897	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.326	0.23	3.476	3	300	4				1408			
10	lorong 3rd deck	15.50	1.00	3	0.70	2.30	15.50	0.408	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.257	0.18	3.444	3	300	1				352			
11	lorong 3rd deck	15.50	1.00	3	0.70	2.30	15.50	0.408	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.257	0.18	3.444	3	300	1				352			
12	Control Room	5.50	12.00	3	0.70	2.30	66.00	1.640	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.50	0.382	2.00	0.416	0.392	0.27	9.633	10	1000	8				2816			
13	Ice Maker Room	6.60	12.00	3	0.70	2.30	79.20	1.851	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	4.00	0.475	5.00	0.488	0.447	0.31	10.123	10	1000	1				352			
14	Galley	4.00	4.00	3	0.70	2.30	16.00	0.870	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.322	0.23	2.842	3	300	4				1408			
15	Mess Room	7.00	8.00	3	0.70	2.30	56.00	1.623	200	18	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.50	0.522	2.00	0.573	0.535	0.37	5.986	6	2400	8				2816			
16	Provision Store	3.00	3.00	3	0.70	2.30	9.00	0.652	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.291	0.20	1.765	2	200	0				0			
17	Prayer Room	5.00	4.50	3	0.70	2.30	22.50	1.030	100	9B	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.342	0.24	1.877	2	400	1				352			
18	Locker Room	4.50	4.00	3	0.70	2.30	18.00	0.921	100	9B	3	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.329	0.23	1.042	1	300	2				704			
19	Ice Storage	6.60	12.00	3	0.70	2.30	79.20	1.851	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.50	0.382	2.00	0.416	0.406	0.28	11.150	11	1100	0				0			
20	Supply Shop	6.40	6.00	3	0.70	2.30	38.40	1.346	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.369	0.26	5.945	6	600	2				704			
21	Office	6.00	8.00	3	0.70	2.30	48.00	1.491	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.381	0.27	7.195	7	700	2				704			
22	Safety & F.F. Store	6.00	4.00	3	0.70	2.30	24.00	1.043	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.344	0.24	3.991	4	400	1				352			
23	Shop Store	3.20	5.00	3	0.70	2.30	16.00	0.848	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.319	0.22	2.868	3	300	1				352			
24	General Store	3.20	5.00	3	0.70	2.30	16.00	0.848	100	9B	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.319	0.22	1.434	1	200	1				352			
25	Sick Bay	3.30	3.00	3	0.70	2.30	9.90	0.683	200	18	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.367	0.80	0.421	0.389	0.27	1.453	1	400	2				704			
26	W.C.	2.70	3.00	3	0.70	2.30	8.10	0.618	100	9B	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.60	0.367	0.80	0.421	0.372	0.26	0.622	1	200	0				0			
27	Tween Deck	11.20	10.00	2.4	0.70	1.70	112.00	3.108	300	14	2	FL	20	0.75	0.5	0.5	0.1	3.00	0.780	4.00	0.821	0.784	0.59	11.423	11	6600	4				1408			
28	E/R Store	7.80	3.50	2.4	0.70	1.70	27.30	1.421	100	9B	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.375	0.26	2.078	2	400	1				352			
29	Workshop	7.80	3.50	2.4	0.70	1.70	27.30	1.421	100	9B	2	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.375	0.26	2.078	2	400	4				1408			
30	Pump Room	5.00	10.00	2.4	0.70	1.70	50.00	1.961	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.50	0.382	2.00	0.416	0.413	0.29	6.912	7	700	2				704			
31	Desalination Room	4.80	2.00	2.4	0.70	1.70	9.60	0.830	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	0.80	0.312	1.00	0.340	0.316	0.22	1.735	2	200	2				704			
32	Engine Room	16.20	15.00	2.4	1.30	1.10	243.00	7.080	300	14	2	FL	20	0.75	0.5	0.5	0.1	4.00	0.821	5.00	0.844	0.892	0.67	21.797	22	13200	8				2816			
33	Engine Control Room	4.00	8.00	2.4	0.70	1.70	32.00	1.569	100	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.50	0.382	2.00	0.416	0.387	0.27	4.729	5	500	6				2112			
34	Pompa Bensin 1P	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
35	Pompa Bensin 2P	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
36	Pompa Bensin 3P	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
37	Pompa Bensin 4P	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
38	Pompa Bensin 1S	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
39	Pompa Bensin 2S	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
40	Pompa Bensin 3S	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			
41	Pompa Bensin 4S	3.00	3.00	3	2.00	1.00	9.00	1.500	50	9B	1	FL	20	0.7	0.5	0.5	0.1	1.00	0.340	1.50	0.382	0.382	0.27	0.673	1	50	1				352			

lampu 34600 W colokan 31856 W

PERALATAN PRODUKSI ES

No.	Item	Maker	Model	Dimension (m)			Power (kW)	Capacity	Price (USD)	LCG	VCG	Weight (ton)	Keterangan
				L	W	H				(m dari FP)	(m)		
1	Flake Ice Maker	Lier	LR-30T	5	2.14	2.555	126	30 ton/day	51500	61.5	9.08	5.14	-
2	Ice Storage	Kingwell	KW-CR-200	12	6.6	3	14.914	200 m3	16280	61.5	6.3	9	t'msk insulasi & cooler
3	Cooling Tower	Ruihai	RH-ST125	2.9	2.9	2.97	2.2	97.56 m3/h	3480	61.5	6.3	0.54	untuk ice maker
4	Desalinator	Baolida	BLD-4	2.55	0.75	1.75	5	4 ton/h	16000	62.4	3.1	0.25	suplai fw

148.114

61.515

8.540

14.93

LCG es

VCG es

Wes

Kebutuhan Daya Listrik

No	Item	Daya (kW)
1	Lampu	66.456
2	Flake Ice Maker	126
3	Ice Storage	14.914
4	Cooling Tower	2.2
5	Desalinator	5
6	cargo oil pump	75
7	ballast pump	15
8	GS pump	15
9	firefighting	15
	total	334.57

Engine Type	=	Wartsila Auxpac 20 520W4L20
max.Power	=	520 kW
	=	707 HP
n(rpm)	=	900 r/min
Cylinder number	=	4
Fuel Oil Consumption	=	196.6 g/kWh
Lube Oil Consumption	=	0.5 g/kWh
Dimension		
Length	=	4634 mm
Width	=	1294 mm
Height	=	1955 mm
Weight	=	13.96 ton

1. Genset

Wagg	=	13.96	ton/genset	; dari katalog
Wgenst tmbhn	=	0.000	ton	
n Genset	=	2		; asumsi menggunakan 1 genset utama + 1 genset cadangan + genset kecil untuk navigasi
Wagg tot	=	27.920	ton	

2. Other Weight

M	=	(0.04~0.07)P		(Schneekluth, 1998)
M	=	0.07		
P	=	520	kW	dari main engine
M	=	36.4	ton	
TOTAL BERAT PERMESINAN	=		64.320 ton	

TITIK BERAT PERMESINAN

h_{DB}	=	1.2 m	(Parsons, 2003)
D'	=	tinggi kamar mesin	
	=	H	
	=	2.40	
VCG_M	=	h _{DB} + 0.35 (D' - h _{DB})	
	=	1.62 m	
LCG_M	=	titik berat berada di ujung belakang mesin utama	(Parsons, 2003)
	=		
	=	58.20 m	

Input data		
LPP	=	70.80 m
B	=	17.00 m
H	=	6.00 m
T	=	3.80 m
Cb	=	0.915
Jarak gading	=	0.6 m

Layer	Panjang (ld) (m)	Lebar (bd) (m)	h taken
Poop	21	12	3
Deck 1	21	12	3
Deck 2	21	12	3

Lloyd Equipment Numeral (E)

$$E = E_{hull} + E_{SS} + E_{dh} \quad (\text{Parsons, 2003})$$

$$= L(B + T) + 0.85L(D - T) + 0.85 \sum lihi + 0.75 \sum ljhj$$

E_{hull}

$$E_{hull < T} = L (B + T)$$

$$= 1472.640 \quad m^2$$

$$E_{hull > T} = 0.85 (D - T)$$

$$= 132.396 \quad m^2$$

$$E_{hull} = L (B + T) + 0.85 (D - T)$$

$$= 1605.036 \quad m^2$$

E_{SS}

$E_{main deck}$

$$li = 21 = 21.0 \text{ m}$$

$$hi = 2.5\text{m}-3.5\text{m} = 3 \text{ m}$$

$$E_{main deck} = 53.550 \quad m^2$$

$$E_{SS} = E_{main deck}$$

$$= 53.550 \quad m^2$$

$E_{deckhouse}$

E_{dh1}

$$li = 21 : 21.000 \text{ m}$$

$$hi = 2.5 \text{ m} - 3.0 \text{ m} : 3.000 \text{ m}$$

$$E_{dh1} = 47.250 \quad m^2$$

E_{dh2}

$$li = 21 : 21.000 \text{ m}$$

$$hi = 2.5 \text{ m} - 3.0 \text{ m} : 3.000 \text{ m}$$

$$E_{dh2} = 47.250 \quad m^2$$

$$E_{deckhouse} = E_{dh1} + E_{dh2}$$

$$= 94.500 \quad m^2$$

$$E_{tot} = E_{hull} + E_{SS} + E_{dh}$$

$$= 1753.086 \quad m^2$$

Total Weight Steel (W_s)

$$C_B' = C_b + (1 - C_b)((0.8D - T)/3T) \quad (\text{Parsons, 2003})$$

$$C_B = 0.915$$

$$C_B' = 0.922$$

$$W_s(E) = K E^{1.36} (1 + 0.5(CB' - 0.70))$$

$$K = 0.035 \text{ ; lihat di tabel Structural Weight Coefficient}$$

$$W_s = 1003.330 \text{ ton}$$

TITIK BERAT HULL

$$VCG_{\text{hull}} = 0.01D (46.6 + 0.135(0.81 - C_B)(L/D)^2) + 0.008D(L/B - 6.5) \quad \text{untuk } L < 120 \text{ m}$$

$$= 2.565 \text{ m} \quad (\text{Parsons, 2003})$$

$$LCG_{\text{hull}} = -0.15 + LCB$$

$$= -0.150 \text{ \% forward amidship}$$

$$= -0.106 \text{ m dari midship}$$

$$= 35.506 \text{ m dari FP}$$

TITIK BERAT SUPERSTRUCTURE

wdh	=	54.084	wpoop	30.648
wdh1	=	27.04		
wdh2	=	27.04		
			whull =	918.597
LCGdh1	=	54.30	16.50	
LCGdh2	=	54.30	16.50	
LCGdh	=	54.30 m dari FP	16.50	
LCGpoop	=	54.30	16.50	

Ukuran Utama		
L	=	70.80 m
B	=	17.00 m
H	=	6.00 m

E & O Weight		
W_o	=	K L B (Schneekluth, 1998)
K	=	outfit weight coefficient
	=	0.28 t/m ²
W_o	=	337.008 ton

TITIK BERAT OUTFITTING		
VCG_o	=	H + 1.25 7.25
LCG_o	=	25 % W _o at LCG _M + 37.5 % at LCG _{DH} + 37.5 % at midship
25 % W_o	=	84.252 ton
35 % W_o	=	126.378 ton
LCG_M	=	58.20 m
LCG_{DH}	=	54.30 m
LCG_{midship}	=	35.4 m
LCG_o	=	48.1875 m dari FP

Titik Berat Outfitting & Peralatan Es		
W_{es}	=	14.93 ton
LCG_{es}	=	61.51507 m dari FP
VCG_{es}	=	8.539613 m
W_o	=	337.008 ton
LCG_o	=	48.1875 m dari FP
VCG_o	=	7.25 m
W_{e&o}	=	351.938 ton
LCG_{e&o}	=	48.75289 m dari FP
VCG_{e&o}	=	7.305 m

Input Data		
L	=	70.8 m
B	=	17 m
H	=	6 m
T	=	3.8 m
Cb	=	0.92

Berat Payload	2090	ton
Massa jenis muatan	0.832	ton/m ³
vol. Payload	2512.02	m ³

Volume kapal di bawah upper deck dan diantara perpendicular (Vh)

$$V_h = 6813.60 \text{ m}^3$$

(dari AutoCAD)

Volume ceruk haluan (Vch)

menghitung jarak FP ke Collision Bulkhead

(BKI, 2019)

$$L_c = 70.800$$

$$\begin{aligned} \min &= 0.05 L_c = 3.54 \text{ m} \\ &= 3.54 \text{ m} \end{aligned}$$



dipilih terkecil

$$\begin{aligned} \max &= 0.08 L_c = 5.664 \text{ m} \\ &= 0.05 L_c + 3 \text{ m} = 6.540 \text{ m} \end{aligned}$$



dipilih terbesar

range FP ke collision bulkhead 3.54 m - 6.54 m

$$L_{ch} = 6 \text{ m}$$

OK

$$B_h = B = 17.0000 \text{ m}$$

$$V_{haluan} = \text{luas trapesium (AutoCAD)} = 408 \text{ m}^3$$

Volume ceruk buritan (Vcb)

$$L = 6 \text{ m}$$

$$B = B$$

$$V_{cb} = \text{luas trapesium} = 408 \text{ m}^3$$

Volume kamar mesin (Vkm)

$$\begin{aligned} L_{mesin} &= 4634 \text{ mm} \\ &= 4.634 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{km} &= 21 \text{ m} \end{aligned}$$

$$B_1 = 17.00 \text{ m}$$

$$B_2 = 17.00 \text{ m}$$

$$V_{km} = 1713.6 \text{ m}^3$$

KOREKSI

Volume double bottom (Vdb)

Menghitung tinggi double bottom

(BKI, 2019)

$$h = \frac{B}{15} \text{ m} = 1.13 \text{ m}$$



dipilih terkecil

$$\begin{aligned}
 h_{min} &= 1 \text{ m} \\
 h_{db} &= 1.13 \text{ m} \quad \text{diambil} = 1.20 \text{ m} \\
 L_{db} &= L - L_{ch} - L_{cb} - 2 L_{coff} \\
 &= 56.4 \text{ m} \quad 35.4 \\
 v_{db} &= 1150.56 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume double hull

Menghitung lebar double hull (BKI, 2019)

$$\begin{aligned}
 w &= 0.5 + dwt/20000 \text{ m} = 0.61495 \text{ m} \quad \rightarrow \text{dipilih terkecil} \\
 &= 0.62 \text{ m} \\
 w_{min} &= 1 \text{ m} \\
 w &= 1 \text{ m} \quad \text{diambil} = 1 \text{ m} \\
 L_w &= L - L_{ch} - L_{cb} - L_{km} - 2 L_{coff} \\
 &= 35.40 \text{ m} \\
 V_{dh} &= 339.84 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume cofferdam (Vcof)

2 cofferdam

$$\begin{aligned}
 L_{cofferdam} &> 600\text{mm} \quad \text{(BKI, 2019)} \\
 L &= 1.2 \text{ m} ; \text{diambil 2x jarak gading} \\
 V_{cofferdam} &= 122.40 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume ruang muat

$$\begin{aligned}
 V_m &= V_{km} + V_{cb} + V_{ch} + V_{db} + V_{dh} + V_{cof} \\
 &= 4264.800 \text{ m}^3 \\
 V_r &= (V_h - V_m) \times (1 + s) \\
 &= 2548.80 \text{ m}^3 \quad \text{dipake ruang muat} \\
 &=
 \end{aligned}$$

Selisih volume payload dan ruang muat

$$\begin{aligned}
 &= 36.78 \text{ m}^3 \\
 &= 1.44 \% \\
 \text{Kondisi} &= \text{DITERIMA}
 \end{aligned}$$

Titik berat Payload

$$\begin{aligned}
 L_{RM} &= L - L_{ch} - L_{cb} - L_{km} - 2 L_{coff} \\
 &= 35.4 \text{ m} \\
 H_{RM} &= H - H_{DB} \\
 &= 4.8 \text{ m} \\
 B_{RM} &= B - B_{WT} \\
 &= 15 \text{ m} \\
 LCG_{PAYLOAD} &= L_{ch} + L_{cof} + 0.5 L_{RM} \\
 &= 24.9 \text{ m} \\
 KG_{PAYLOAD} &= 0.5 H_{RM} + h_{DB} \\
 &= 3.6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Referensi: KM 70 tahun 1998 (GT 3000-10000, kW 750-3000, perairan Indonesia), disesuaikan

no	Jabatan	Aturan	Dipakai
Deck			
1	Nakhoda	1	1
2	Mualim 1	1	1
3	Mualim 2	1	0
4	Mualim 3	1	0
5	Radio	1	1
6	Boatswain	1	1
7	J/Mudi	3	0
8	Kelasi	1	1
9	Koki	1	1
10	Pelayan	1	1
Machinery			
	K.KM	1	1
1	Masinis 2	1	1
2	Masinis 3	1	0
3	Mandor	1	1
4	J/Minyak	3	2
Total Marine Crew			12

no	Jabatan	Jumlah
Non-marine		
1	Op. SPBN	8
2	Kuli Angkut	2
Total Non-Marine		10

(pulang-hari)

Total kru 22

Berat Kru	=	0.17 * jumlah kru marine
	=	2.04 ton
KG kru	=	1/2 tinggi DH2
	=	13.5 m
LCG kru	=	1/2 panjang DH2
	=	54.3 m dari FP

Input data	
Lpp	= 70.8 m
B	= 17 m
H	= 6 m
T	= 3.8 m
dispalcemen	= 4289.54013 ton
volume	= 4184.9172 m ³
h _{db}	= 1.20 m
Marine Crew	= 12 orang

Data Pelayaran	
Lama Pelayaran	= 336 jam
	= 14 hari
SFR	= 196.6 g/kWh
	= 0.0001966 t/kWh
MCR	= 520 KW
	= 697 HP

1 . Fuel Oil	
Fuel Oil Weight (Parsons, 2003)	
W _{FO}	= SFR • MCR • waktu operasi • (1+ margin)
margin	= 5 %
W _{FO}	= 206.10 ton
2 mesin	= 412.20 ton
Fuel Oil Volume (Lecture of Ship Design and Ship Theory)	
V _{FO}	= Wfo/ρfo + koreksi
ρfo	= 0.95 ton/m ³
V _{FO}	= 442.57 m ³
	koreksi : tambahan konstruk: = 2 % ekspansi panas = 2 %

2 . Lube Oil	
Lube Oil Weight (Parsons, 2003)	
W _{LO}	= 30 ton ; medium speed diesel(s)
Lube Oil Volume (Lecture of Ship Design and Ship Theory)	
V _{LO}	= Wlo/ρlo + koreksi
ρlo	= 0.9 ton/m ³
V _{LO}	= 34.67 m ³
	koreksi : tambahan konstruksi = 2 % ekspansi panas = 2 %

3 . Fresh Water	
Fresh Water Weight	
W _{FW1}	= konsumsi air tawar crew (Parsons, 2003)
	= 0.17 t • person • day
	= 52.36 ton

W_{FW2}	=	air tawar untuk pendingin mesin	
	=	$(2 \sim 5) \cdot BHP \cdot 10^{-3}$	(Lecture of Ship Design and Ship Theory)
	=	2.788 ton	
$W_{fw\ es}$	=	120 ton	
$W_{FW\ total}$	=	175.15 ton	

Fresh Water Volume		(Lecture of Ship Design and Ship Theory)	
V_{fw}	=	$W_{fw}/\rho_{fw} + \text{koreksi}$	koreksi :
			tambahan konstruksi = 2 %
ρ_{fw}	=	1 ton/m ³	ekspansi panas = 2 %
V_{fw}	=	182.15 m ³	

4 . Crew & Effect			
Crew & Effect Weight		(Parsons, 2003)	
$W_{C\&E}$	=	0.17 t/person	(marine crew saja)
	=	2.04 ton	

5 . Provisions & Stores			
Provisions & Stores Weight		(Parsons, 2003)	
W_{PR}	=	0.01 t/(person • day)	(t'msk daily crew)
	=	3.080 ton	

6 . Berat Cadangan			
P_r	=	$(0.5 \sim 1.5) \% \text{ displacement}$	(Lecture of Ship Design and Ship Theory)
	=	64.34 ton	

Total berat = 686.811 ton

TITIK BERAT CONSUMABLE

Titik Berat Air Tawar		L_{KM}	=	taken	
Dimensi Tangki			=	21 m	
t_{FW}	=	4.80 m	L_{CB}	=	taken
				=	6 m
B_{FW}	=	8.000 m	L_{CH}	=	taken
				=	6 m
V_{FW}	=	182 m ³	L_{CO}	=	taken
				=	1.2 m
L_{FW}	=	4.74	2 tangki (P/S)		
$L_{FW\ taken}$	=	4.80 m	lebar 4 m		
Titik Berat Tangki					
KG_{FW}	=	Hdb + 0.5 tfw			

	=	3.6	m
LCG_{FW}	=	8.4	m dari AP
	=	62.40	m

Titik Berat Lubricating Oil

Dimensi Tangki

t_{LO}	=		machinery
	=	2.4	m
B_{LO}	=		
	=	4.80	m
	=		2 tangki P/S
V_{LO}	=	34.67	m ³
	=		B= 2.4 m
$L_{LO \text{ taken}}$	=	3.00	m

Titik Berat Tangki

KG_{LO}	=	dbl. btm + 0,5 tLO	
	=	2.7	m
LCG_{LO}	=	25.5	m
	=	45.30	m
			dari AP
			dari FP

Titik Berat Fuel Oil

Dimensi Tangki

t_{FO}	=		tween deck
	=	4.8	m
	=		7m
B_{FO}	=		
	=	7.000	m
V_{FO}	=	442.572	m ³
$L_{FO \text{ taken}}$	=	13.20	m

Titik Berat Tangki

KG_{FO}	=	Hdb + 0.5 tdo	2 Tangki
	=	3.6	m
			Port & S'board
LCG_{FO}	=	12.6	m
	=	58.2	m
			dari AP

TITIK BERAT TOTAL

$KG_{consumable}$	=	3.56	m	(w*kg)/kg
$LCG_{consumable}$	=	58.765	m	

Perhitungan Berat Total dan Titik Berat Total

LWT (Light Weight Tonnage)			
•Steel Weight			
W _{st}	=	1003.330 ton	
KG _{st}	=	2.565 m	
LCG _{st}	=	35.506 m	
•Equipment and Outfitting Weight			
W _{E&O}	=	351.938 ton	
KG _{E&O}	=	7.305 m	
LCG _{E&O}	=	48.753 m	
•Machinery Weight			
W _M	=	64.320 ton	
KG _M	=	1.620 m	
LCG _M	=	58.200 m	; dari FP
DWT(Dead Weight Tonnage)			
•Consumable Weight			
W _{cons}	=	686.811 ton	
KG _{cons}	=	3.556 m	
LCG _{cons}	=	58.765 m	; dari FP
•Payload			
W _{payload}	=	2090 ton	
KG _{payload}	=	Hdb + 0.5 Hrm	
	=	3.600 m	
LCG _{payload}	=	(0.5 · L _{db}) + L _{CF} + L _{CH}	
	=	24.900 m	; dari FP
•Crew Weight			
W _{crew}	=	2.040 ton	
KG _{crew}	=	13.500 m	
LCG _{crew}	=	54.300 m	; dari FP

Disp.	=	4289.540 ton
LWT	=	W _{st} +W _{E&O} +W _M
	=	1419.588 ton
DWT	=	W _{Cons} +W _{crew} +Payload+W _{cadangan}
	=	2778.851 ton
LWT+DWT	=	4198.438 ton

Selisih Displacement & (LWT+DWT)	=	91.102 ton
Margin	=	2.12 %
Margin	OK	

Rekapitulasi Titik Berat Kapal

machinery	KG	=	1.620	m
	LCG	=	48.7529	m
steel	KG	=	2.565	m
	LCG	=	35.5062	m
E & O	KG	=	7.305	m
	LCG	=	48.7529	m
consumable	KG	=	3.556	m
	LCG	=	58.7647	m
crew	KG	=	2.040	m
	LCG	=	54.30	m
payload	KG	=	3.600	m
	LCG	=	24.9	m

TITIK BERAT KAPAL	KG_{TOT}	=	3.62508	m
	LCG_{TOT}	=	35.3537	m

LC 1: Payload 100 Consumable 100					
Item Name	Qty	Unit Mass	Total Mass	Unit Vol.	Total Vol.
LWT-Construction	1	1003.33	1003.33		
LWT-Machinery	1	64.32	64.32		
LWT-Outfitting	1	351.938	351.938		
DWT-Crew	100%	2.04	2.04		
Ceruk Haluan	0%	418.165	0	407.966	0
Ceruk Buritan	0%	418.165	0	407.966	0
Cargo 1P	100%	539.136	539.136	648	648
Cargo 1S	100%	539.136	539.136	648	648
Cargo 2P	100%	521.165	521.165	626.4	626.4
Cargo 2S	100%	521.165	521.165	626.4	626.4
DB 1P	0%	188.19	0	183.6	0
DB 1S	0%	188.19	0	183.6	0
DB 2P	0%	181.917	0	177.48	0
DB 2S	0%	181.917	0	177.48	0
FW P	100%	92.16	92.16	92.16	92.16
FW S	100%	92.16	92.16	92.16	92.16
FO P	100%	210.672	210.672	221.76	221.76
FO S	100%	210.672	210.672	221.76	221.76
Settling P	0%	17.784	0	18.72	0
Settling S	0%	17.784	0	18.72	0
Seachest P	0%	2.214	0	2.16	0
Seachest S	0%	2.214	0	2.16	0
LO P	100%	15.552	15.552	17.28	17.28
LO S	100%	15.552	15.552	17.28	17.28
DH 1P	0%	88.56	0	86.4	0
DH 1S	0%	88.56	0	86.4	0
DH 2P	0%	85.608	0	83.52	0
DH 2S	0%	85.608	0	83.52	0
Total Loadcase			4178.998	5130.892	3211.2

Equilibrium	
Draft Amidships m	3.753
Displacement t	4179
Heel deg	0
Draft at FP m	3.838
Draft at AP m	3.669
Draft at LCF m	3.754
Trim (+ve by stern) m	-0.169
WL Length m	70.062
Beam max extents on WL m	17
Wetted Area m ²	1653.312
Waterpl. Area m ²	1173.637
Prismatic coeff. (Cp)	0.886
Block coeff. (Cb)	0.886
Max Sect. area coeff. (Cm)	1
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.975
LCB from aft perp. (+ve fwd) m	35.673
LCF from aft perp. (+ve fwd) m	35.513
KB m	1.927
KG fluid m	3.629
BMt m	6.932
BML m	114.329
GMt corrected m	5.23
GML m	112.627
KMt m	8.859
KML m	116.256
Immersion (TPc) tonne/cm	12.03
MTc tonne.m	66.481
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne	381.492
Max deck inclination deg	0.137
Trim angle (+ve by stern) deg	-0.137

LC 2: Payload 50 Consumable 10					
Item Name	Qty	Unit Mass	Total Mass	Unit Vol.	Total Vol.
LWT-Construction	1	1003.33	1003.33		
LWT-Machinery	1	59.12	59.12		
LWT-Outfitting	1	351.938	351.938		
DWT-Crew	1	2.04	2.04		
Ceruk Haluan	0%	418.165	0	407.966	0
Ceruk Buritan	0%	418.165	0	407.966	0
Cargo 1P	50%	539.136	269.568	648	324
Cargo 1S	50%	539.136	269.568	648	324
Cargo 2P	50%	521.165	260.582	626.4	313.2
Cargo 2S	50%	521.165	260.582	626.4	313.2
DH 1P	0%	88.56	0	86.4	0
DH 1S	0%	88.56	0	86.4	0
DH 2P	0%	85.608	0	83.52	0
DH 2S	0%	85.608	0	83.52	0
DB 1P	0%	188.19	0	183.6	0
DB 1S	0%	188.19	0	183.6	0
DB 2P	0%	181.917	0	177.48	0
DB 2S	0%	181.917	0	177.48	0
FW P	10%	92.16	9.216	92.16	9.216
FW S	10%	92.16	9.216	92.16	9.216
FO P	10%	210.672	21.067	221.76	22.176
FO S	10%	210.672	21.067	221.76	22.176
Settling P	0%	17.784	0	18.72	0
Settling S	0%	17.784	0	18.72	0
Seachest P	0%	2.214	0	2.16	0
Seachest S	0%	2.214	0	2.16	0
LO P	10%	15.552	1.555	17.28	1.728
LO S	10%	15.552	1.555	17.28	1.728
Total Loadcase			2540.406	5130.892	1340.64

Equilibrium	
Draft Amidships m	2.351
Displacement t	2540
Heel deg	0
Draft at FP m	2.664
Draft at AP m	2.038
Draft at LCF m	2.354
Trim (+ve by stern) m	-0.626
WL Length m	65.867
Beam max extents on WL m	17
Wetted Area m ²	1400.337
Waterpl. Area m ²	1108.768
Prismatic coeff. (Cp)	0.79
Block coeff. (Cb)	0.79
Max Sect. area coeff. (Cm)	1
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.921
LCB from aft perp. (+ve fwd) m	36.802
LCF from aft perp. (+ve fwd) m	35.801
KB m	1.203
KG fluid m	3.984
BMt m	10.774
BML m	158.586
GMt corrected m	7.992
GML m	155.804
KMt m	11.976
KML m	159.782
Immersion (TPc) tonne/cm	11.365
MTc tonne.m	55.905
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne	354.347
Max deck inclination deg	0.5067
Trim angle (+ve by stern) deg	-0.5067

LC 3: Payload 50 Consumable 100					
Item Name	Qty	Unit Mass	Total Mass	Unit Vol.	Total Vol.
LWT-Construction	1	1003.33	1003.33		
LWT-Machinery	1	59.12	59.12		
LWT-Outfitting	1	351.938	351.938		
DWT-Crew	1	2.04	2.04		
Ceruk Haluan	0%	418.165	0	407.966	0
Ceruk Buritan	0%	418.165	0	407.966	0
Cargo 1P	50%	539.136	269.568	648	324
Cargo 1S	50%	539.136	269.568	648	324
Cargo 2P	50%	521.165	260.582	626.4	313.2
Cargo 2S	50%	521.165	260.582	626.4	313.2
DB 1P	0%	188.19	0	183.6	0
DB 1S	0%	188.19	0	183.6	0
DB 2P	0%	181.917	0	177.48	0
DB 2S	0%	181.917	0	177.48	0
FW P	100%	92.16	92.16	92.16	92.16
FW S	100%	92.16	92.16	92.16	92.16
FO P	100%	210.672	210.672	221.76	221.76
FO S	100%	210.672	210.672	221.76	221.76
Settling P	0%	17.784	0	18.72	0
Settling S	0%	17.784	0	18.72	0
Seachest P	0%	2.214	0	2.16	0
Seachest S	0%	2.214	0	2.16	0
LO P	100%	15.552	15.552	17.28	17.28
LO S	100%	15.552	15.552	17.28	17.28
DH 1P	0%	88.56	0	86.4	0
DH 1S	0%	88.56	0	86.4	0
DH 2P	0%	85.608	0	83.52	0
DH 2S	0%	85.608	0	83.52	0
Total Loadcase			3113.497	5130.892	1936.8

LC 4: Payload 10 Consumable 10					
Item Name	Qty	Unit Mass	Total Mass	Unit Vol.	Total Vol.
LWT-Construction	1	1003.33	1003.33		
LWT-Machinery	1	59.12	59.12		
LWT-Outfitting	1	351.938	351.938		
DWT-Crew	1	2.04	2.04		
Ceruk Haluan	0%	418.165	0	407.966	0
Ceruk Buritan	0%	418.165	0	407.966	0
Cargo 1P	10%	539.136	53.914	648	64.8
Cargo 1S	10%	539.136	53.914	648	64.8
Cargo 2P	10%	521.165	52.116	626.4	62.64
Cargo 2S	10%	521.165	52.116	626.4	62.64
DH 1P	0%	88.56	0	86.4	0
DH 1S	0%	88.56	0	86.4	0
DH 2P	0%	85.608	0	83.52	0
DH 2S	0%	85.608	0	83.52	0
DB 1P	0%	188.19	0	183.6	0
DB 1S	0%	188.19	0	183.6	0
DB 2P	0%	181.917	0	177.48	0
DB 2S	0%	181.917	0	177.48	0
FW P	10%	92.16	9.216	92.16	9.216
FW S	10%	92.16	9.216	92.16	9.216
FO P	10%	210.672	21.067	221.76	22.176
FO S	10%	210.672	21.067	221.76	22.176
Settling P	0%	17.784	0	18.72	0
Settling S	0%	17.784	0	18.72	0
Seachest P	0%	2.214	0	2.16	0
Seachest S	0%	2.214	0	2.16	0
LO P	10%	15.552	1.555	17.28	1.728
LO S	10%	15.552	1.555	17.28	1.728
Total Loadcase			1692.165	5130.892	321.12

Equilibrium	
Draft Amidships m	2.839
Displacement t	3113
Heel deg	0
Draft at FP m	2.009
Draft at AP m	3.67
Draft at LCF m	2.864
Trim (+ve by stern) m	1.661
WL Length m	67.42
Beam max extents on WL m	17
Wetted Area m ²	1489.754
Waterpl. Area m ²	1132.339
Prismatic coeff. (Cp)	0.717
Block coeff. (Cb)	0.717
Max Sect. area coeff. (Cm)	1
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.941
LCB from aft perp. (+ve fwd) m	32.17
LCF from aft perp. (+ve fwd) m	34.322
KB m	1.493
KG fluid m	3.899
BMT m	8.978
BML m	137.824
GMt corrected m	6.572
GML m	135.418
KMt m	10.468
KML m	139.28
Immersion (TPc) tonne/cm	11.606
MTc tonne.m	59.551
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne	357.086
Max deck inclination deg	1.3439
Trim angle (+ve by stern) deg	1.3439

Equilibrium	
Draft Amidships m	1.589
Displacement t	1692
Heel deg	0
Draft at FP m	1.058
Draft at AP m	2.121
Draft at LCF m	1.599
Trim (+ve by stern) m	1.063
WL Length m	63.607
Beam max extents on WL m	17
Wetted Area m ²	1267.848
Waterpl. Area m ²	1073.589
Prismatic coeff. (Cp)	0.678
Block coeff. (Cb)	0.678
Max Sect. area coeff. (Cm)	1
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.892
LCB from aft perp. (+ve fwd) m	32.155
LCF from aft perp. (+ve fwd) m	34.731
KB m	0.831
KG fluid m	4.658
BMT m	15.661
BML m	216.126
GMt corrected m	11.833
GML m	212.299
KMt m	16.49
KML m	216.933
Immersion (TPc) tonne/cm	11.004
MTc tonne.m	50.742
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne	349.477
Max deck inclination deg	0.8601
Trim angle (+ve by stern) deg	0.8601

2008 IS Code Stability Criteria							
No.	0° to 30°	0° to 40°	30° to 40°	Max GZ, ≥ 30°	θ of Max. GZ	Initial GMT	Remarks
	≥ 3.151 m.deg	≥ 5.157 m.deg	≥ 1.719 m.deg	≥ 0.2 m	≥ 25°	≥ 0.15 m	
1	37.8782	57.6636	19.7854	2.038	30	5.231	Pass
2	58.7028	89.5998	30.8971	3.18	30	7.992	Pass
3	49.5687	75.9292	26.3605	2.724	30	6.572	Pass
4	71.0094	102.4080	31.3986	3.282	26.4	11.834	Pass

TRIM MAXSURF				
No.	0.5% LWL (m)	Result (m)	Direction	Remarks
1	0.352 m	0.169	Bow	Pass
2		0.626	Bow	Fail
3		1.661	Stern	Fail
4		1.063	Stern	Fail

LWL = 70.2 m

FREEBOARD (Load Lines ,International Convention on Load Lines,1966 and Protocol of 1988, as amended in 2003)

Input Data		
L _{pp}	=	70.80 m
L _{WL}	=	70.20 m
B	=	17.00 m
H	=	6.00 m
T	=	3.80 m
L _{CH}	=	6
V	=	4184.917
D _{moulded}	=	6 m
0.85 D _{moulded}	=	5.100 m

Length (L)		
1 .	L	= 96 % LWL at 0.85 D _{moulded}
	LWL at 0.85 D _{moulded}	= 70.8 m (dari model)
	L	= 67.968 m
2 .	L	= L _{pp}
		= 70.800 m L diambil maximum , 70.800

Cb at 0.85 D _{moulded}		
Cb	=	$\frac{V}{L B 0.85 D_{moulded}}$ = 0.68

Koreksi Freeboard

Koreksi jenis kapal		Interpolasi	
Untuk Kapal Tipe A		L	Fmin
L	= 70.8 m	70	706
Fmin	= 717.2 mm	71	720
		70.8	717.2

Koreksi < 100m		
Koreksi < 100m	=	7.5(100-L)(0.35-(E ₁ /L))
L	=	70.80 m
E ₁	=	panjang superstructure
	=	21 m
F	=	728.8923729

koreksi Cb		
koreksi Cb	=	$\frac{Cb + 0.68}{1.36}$
	=	1.001297578
F	=	729.8381675

koreksi Depth		
L / 15	=	4.72
D	=	6
D > L / 15	; maka ada koreksi depth	
Fb	=	R.(D-(L/15))
R	=	L/0,48 ; untuk L<120
R	=	147.5
F	=	188.8
F	=	918.6381675

Z number BKI Vol. II (BKI, 2019)

$$Z = D^{2/3} + 2hB + A/10$$

D = Displasemen
= 4289.54 ton

h = Tinggi dari loadline upper deck + tinggi total bgn atas
= 11.2 m

B = lebar kapal
= 17 m

A = luas proyeksi sisi lambung diatas loadline + bangunan atas dgn lebar > B/4
= 346.14 m² (autocad)

Z = 679.416

TABEL 18.2 BKI Volume II (2019)

Z	Jangkar		Rantai			
	Jlh	Berat (kg)	Pjg	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)
660-720	2	2100	440	46	40	36

Panjang Mooring Line (Faltinsen, 1993)

$$l_{\min} = h(2(T_{\max}/wh) - 1)^{1/2}$$

T_{\max} = breaking load mooring line (kN)
= 1680

w = chain weight/m (N/m)
= 46.34 kg/m

= 454.60 N/m

gravity 9.81 m/s²

h = water depth + distance to fairlead
= 22.2 m

l_{\min} = **405 m** (pembulatan keatas)

Harga per 1 mooring line

Item	Jumlah	Unit	Harga/Unit	Harga
Jangkar	2.1	ton	\$ 825.00	\$ 1,732.50
Rantai	18768	kg	\$ 1.20	\$ 22,521.24

Uk. Utama	
Lpp	= 70.8 m
B	= 17 m
H	= 6 m
T	= 3.8 m

Hull Construction Cost		(Ventura, 2017)	
C_C	=	$CA_C + CF_C$	
m_C	=	harga baja per ton	$Hh_C = P_C \times JO/\text{ton}$
	=	\$ 650.00 per ton	$JO/\text{ton} = 30$ (asumsi)
P_C	=	W_{st}	$Hh_C = 30099.89$
	=	1003.330 ton	$mHh = \text{Biaya per JO}$
			$= \$ 12.00$ (Ventura, 2017)
CA_C	=	$P_C \times m_C$	
	=	\$ 652,164.25	
CF_C	=	$Hh_C \times mHh$	
	=	\$ 361,198.66	
C_C	=	\$ 1,013,362.91	

Plat Baja

<https://www.alibaba.com/product-detail/Standard-ASTM-A36-Steel-Plate->

Equipment Cost		(Ventura, 2017)	
C_E	=	$P_E^{0.95} \times m_E + CF_E$	
P_E	=	W_O	$Hh_E = Z \times L \times B^{1/2}$
	=	337.008 ton	$Z = 350$
m_E	=	harga outfitting	$Hh_E = 102170.6$
	=	\$ 1,000.00 /ton	$mHh = \$ 12.00$
CF_E	=	$Hh_E \times mHh$	
	=	\$ 1,226,046.69	
C_E	=	\$ 1,477,964.11	

Machinery Cost		(Ventura, 2017)	
C_M	=	$k1 \times P_{MCR}^{k2}$	
P_{MCR}	=	daya mesin	
	=	520 kW	
	=	697.32 bhp	
k1	=	12507	
k2	=	0.647	
C_M	=	\$ 864,676.65 per unit	
jlh mesin	=	2 unit	
total	=	\$ 1,729,353.30	

	k1	k2
Diesel (2 stroke)	19,877	0.620
Diesel (4 stroke)	12,507	0.647
2 x Diesel (2 stroke)	14,141	0.650
Steam Turbine	38,480	0.540

BIAYA PEMBANGUNAN KAPAL			
No.	Item	Value	Unit
1	Structural		
	(Ventura, 2017)		
	Harga	\$ 1,013,362.91	
	Jumlah		1
	Total	\$ 1,013,362.91	
2	Equipment & Outfitting		
	(Ventura, 2017)		
	Harga	\$ 1,477,964.11	
	Jumlah		1
	Total	\$ 1,477,964.11	
3	Machinery		
	(Ventura, 2017)		
	Harga	\$ 864,676.65	1 unit
	Jumlah		2 unit
	Total	\$ 1,729,353.30	
4	Cargo Oil Pump		
	(quotation) https://www.alibaba.com/product-detail/400m3-h-125m-Non-Clogging-Self_62459383623.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.4a215eefFQLkbj		
	Harga	\$ 3,978.00	1 unit
	Jumlah		1 unit
	Total	\$ 3,978.00	
5	GS, firefighting, ballast pump		
	(quotation) https://www.alibaba.com/product-detail/small-electric-monoblock-close-coupled-centrifugal_62020359669.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.edd65f21jpDQAU		
	Harga	\$ 500.00	1 unit
	Jumlah		3 unit
	Total	\$ 1,500.00	
6	Flake Ice Maker		
	(quotation) https://liermachine.en.made-in-china.com/product/XBOEqrVPrYhs/China-30tons-Reliable-Performance-Flake-Ice-Systems-Solution-Industrial-Flake-Ice-Machine.html		
	Harga	\$ 51,500.00	1 unit
	Jumlah		1 unit
	Total	\$ 51,500.00	
7	Ice Storage		
	(quotation) https://www.alibaba.com/product-detail/80cbm-Chiller-refrigerator-freezer-Cold-Room_60462541808.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.3e075adfb5zwJO&bypass=true		
	Harga	\$ 16,280.00	1 unit
	Jumlah		1 unit
	Total	\$ 16,280.00	
8	Cooling Tower		
	https://ruihai.en.made-in-china.com/product/usxmtLebJzhc/China-125ton-Industrial-Mini-Size-Compact-Cooling-Towers.html		
	Harga	\$ 3,480.00	1 unit
	Jumlah		1 unit
	Total	\$ 3,480.00	
9	Desalinator		
	https://www.alibaba.com/product-detail/High-quality-4000L-salt-water-underground_60306588509.html?spm=a2700.details.deiletai6.3.19e934b4ispXUw&bypass=true		
	Harga	\$ 16,000.00	1 unit

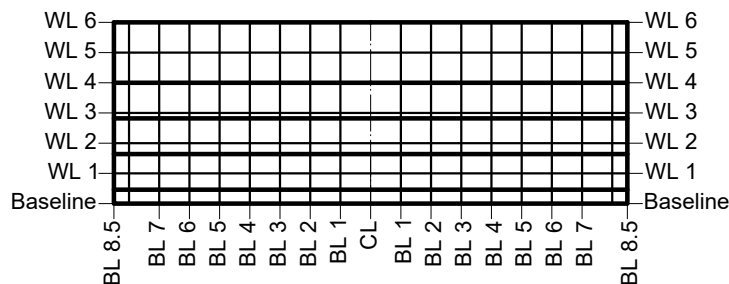
	Jumlah		1	unit
	Total	\$	16,000.00	
10	Gas Station Pump			
	https://www.alibaba.com/product-detail/Gilbarco-Model-1-Product-2-Hose_62544818696.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.1f8067972UAUaV			
	Harga	\$	1,500.00	1 unit
	Jumlah			8 unit
	Total	\$	12,000.00	
11	Stockless Anchor			
	https://www.alibaba.com/product-detail/Cast-Steel-Marine-Anchor-Types-A_60823636012.html?spm=a2700.wholesale.deiletai6.2.3f8a3b97KnkjiC			
	Harga	\$	1,732.50	1 unit
	Jumlah			8 unit
	Total	\$	13,860.00	
12	Anchor Chain			
	https://www.alibaba.com/product-detail/Alloy-Steel-CM490-CM690-Marine-Mooring_60453291249.html			
	Harga	\$	22,521.24	unit
	Jumlah			8 unit
	Total	\$	180,169.92	
Total		\$	4,519,448.24	
USD to IDR (Jul 2, 2020 06:13 UTC)		Rp	14,476.50	per 1 USD
Total in IDR		Rp	65,425,792,430.85	

Total in IDR	Rp	65,425,792,430.85
Value Added Tax (PPn)		10%
	Rp	6,542,579,243.09
Income Tax (PPh)		15%
	Rp	9,813,868,864.63
Inflation Rate		5%
	Rp	3,271,289,621.54
Total Adjustment	Rp	19,627,737,729.26
Grand Total	Rp	85,053,530,160.11

LAMPIRAN C
DESAIN *LINES PLAN*

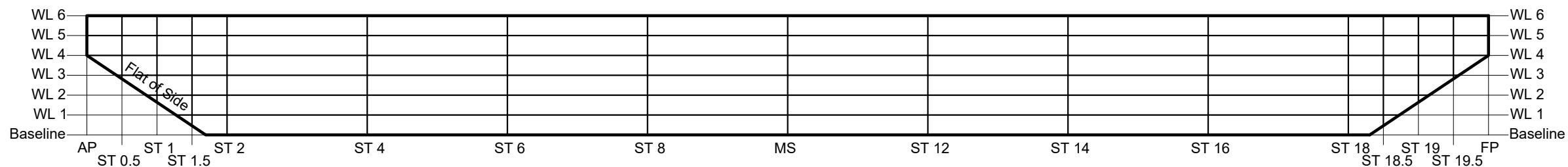
STATION	OFFSET TABLE OF HALF-BREADTH (m)							STATION
	WL 0	WL 1	WL 2	WL 3	WL 4	WL 5	WL 6	
AP								AP
0.5			8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	0.5
1			8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	1
1.5		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	1.5
2		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	2
4		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	4
6		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	6
8		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8
10		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	10
12		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	12
14		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	14
16		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	16
18		8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	18
18.5			8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	18.5
19			8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	19
19.5			8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	19.5
FP					8.50	8.50	8.50	FP

BODY PLAN

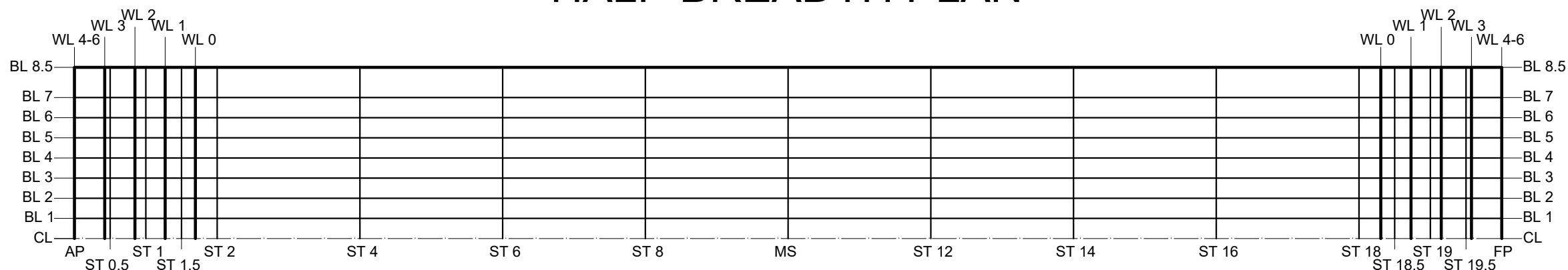


STATION	OFFSET TABLE OF HEIGHT ABOVE BASELINE (m)										STATION
	BL 0	BL 1	BL 2	BL 3	BL 4	BL 5	BL 6	BL 7	BL 8.5		
AP	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	AP
0.5	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	0.5
1	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1
1.5	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	1.5
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18
18.5	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	18.5
19	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	19
19.5	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	19.5
FP	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	FP

SHEER PLAN



HALF-BREADTH PLAN



PRINCIPAL DIMENSIONS	
SHIP TYPE	OIL BARGE
LENGTH OVERALL (Loa)	70.80 m
LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS (Lpp)	70.80 m
BREADTH (B)	17.00 m
HEIGHT (H)	6.00 m
DRAFT (T)	3.80 m
COMPLIMENTS	22 persons
GENSET POWER	520 kW



DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

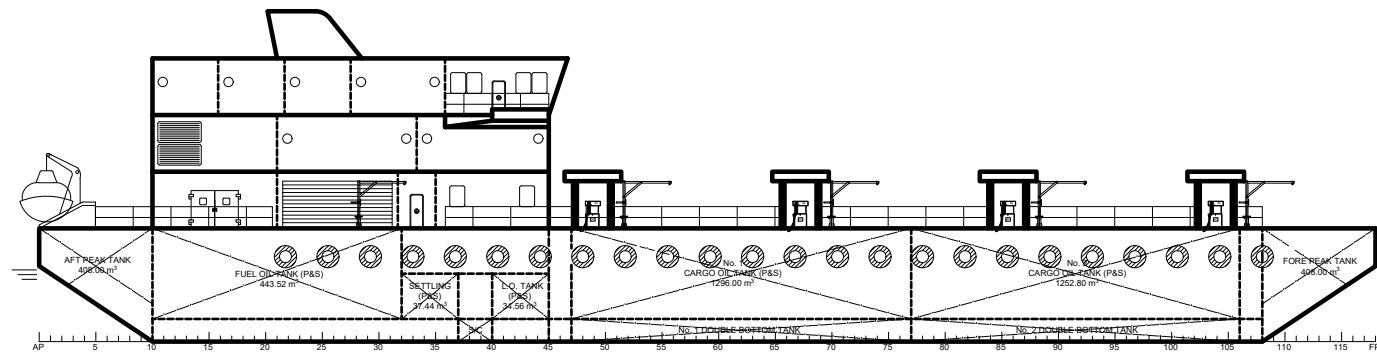
SPBN & STASIUN PERBEKALAN NELAYAN APUNG

GENERAL ARRANGEMENT

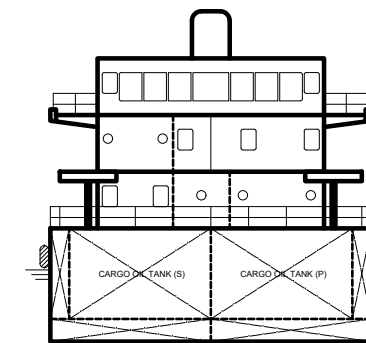
SCALE	1:125	SIGNATURE	DATE	REMARKS
DRAWN	Mohammad Wahyu Rhozy I.			04116100039
APPROVED	Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.			A1

LAMPIRAN D
DESAIN *GENERAL ARRANGEMENT*

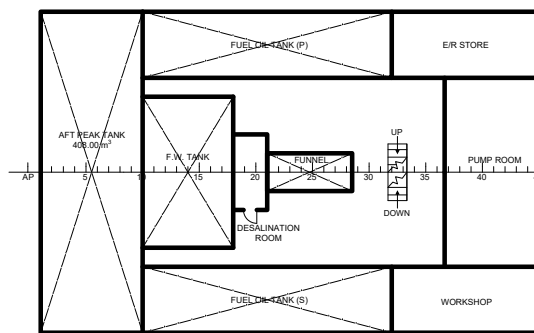
PROFILE VIEW



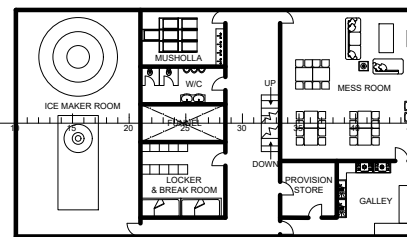
FRONT VIEW



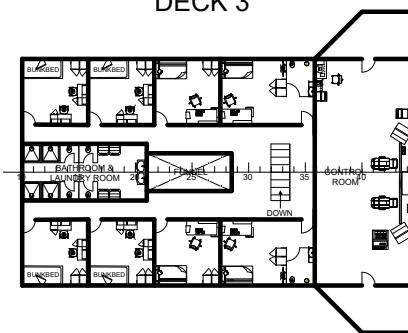
'TWEEN DECK



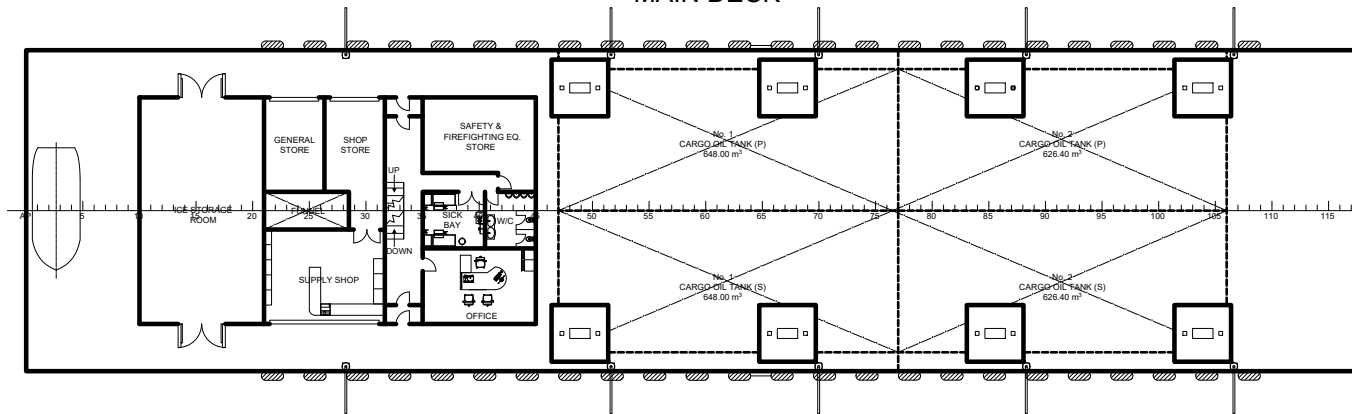
DECK 2



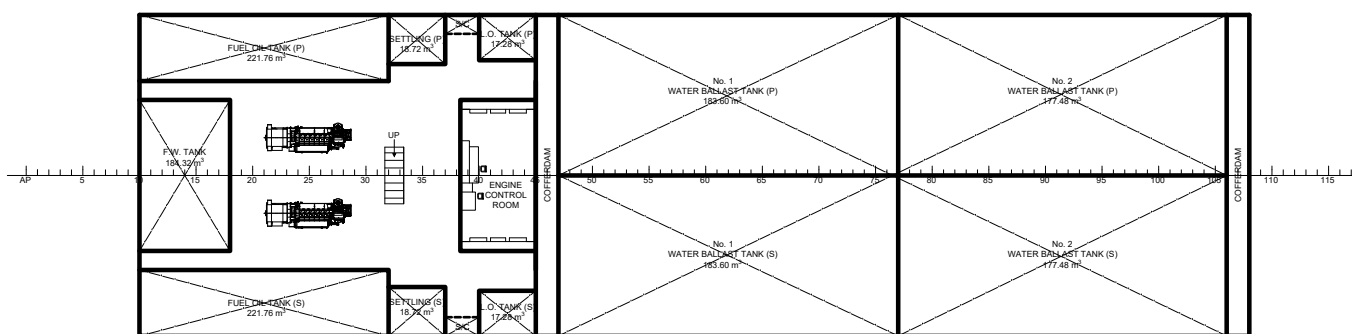
DECK 3




MAIN DECK



DOUBLE BOTTOM



PRINCIPAL DIMENSIONS	
SHIP TYPE	OIL BARGE
LENGTH OVERALL (Loa)	70.80 m
LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS (Lpp)	70.80 m
BREADTH (B)	17.00 m
HEIGHT (H)	6.00 m
DRAFT (T)	3.80 m
COMPLIMENTS	22 persons
GENSET POWER	520 kW



DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SPBN & STASIUN PERBEKALAN NELAYAN APUNG

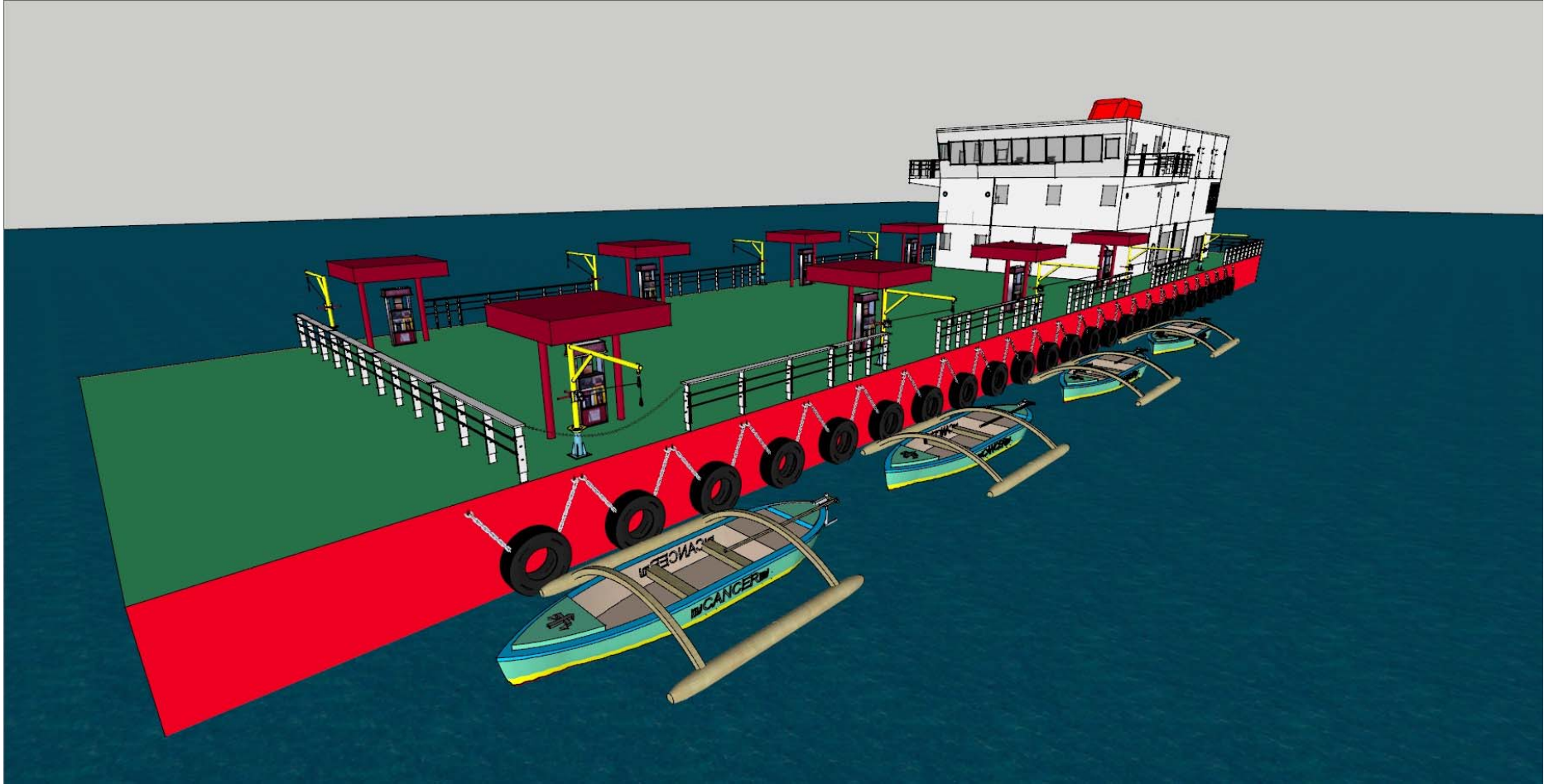
GENERAL ARRANGEMENT

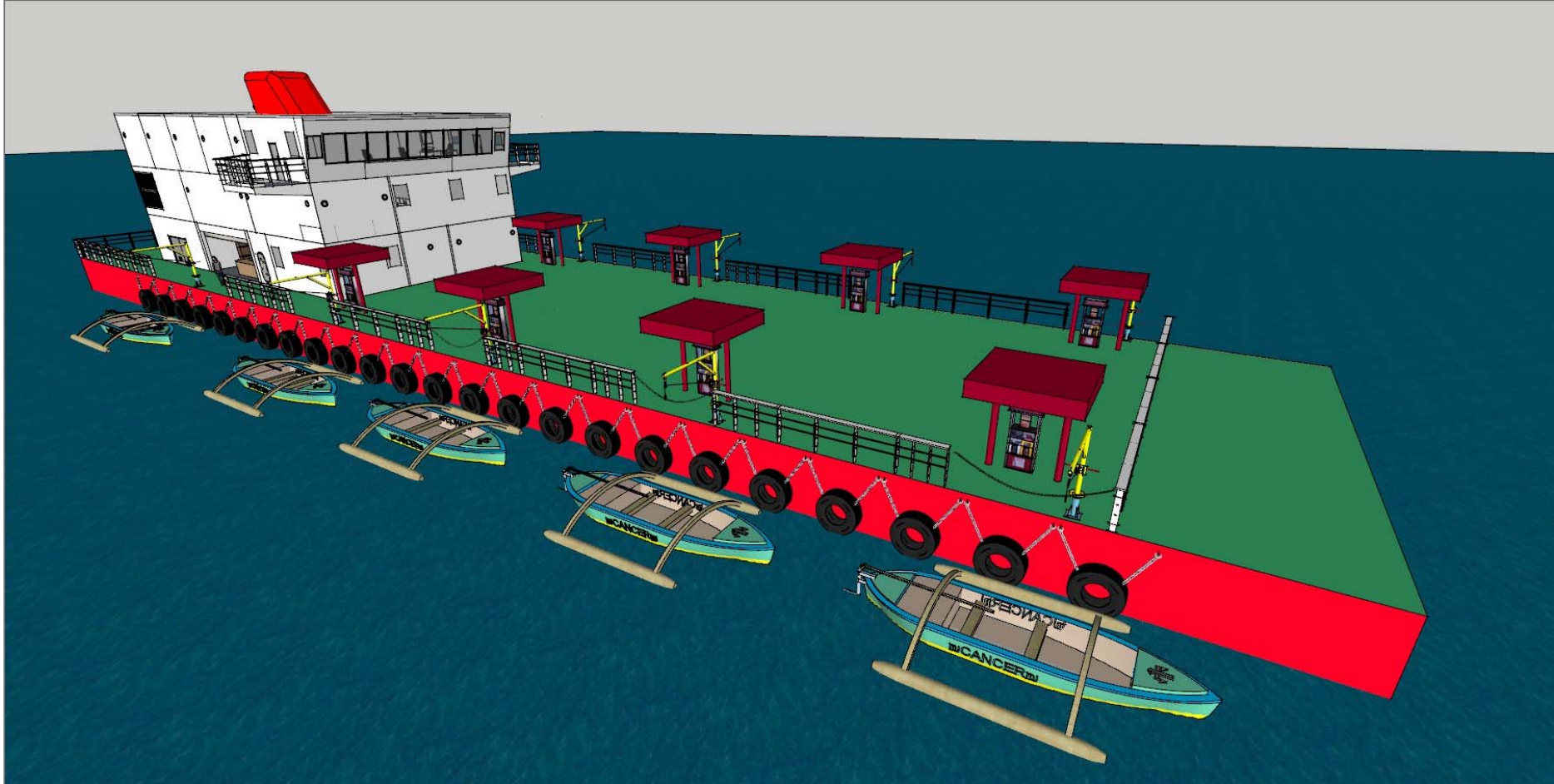
SCALE	1:200	SIGNATURE	DATE	REMARKS
DRAWN	Mohammad Wahyu Rhozy I.			041161000039
APPROVED	Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.			A1

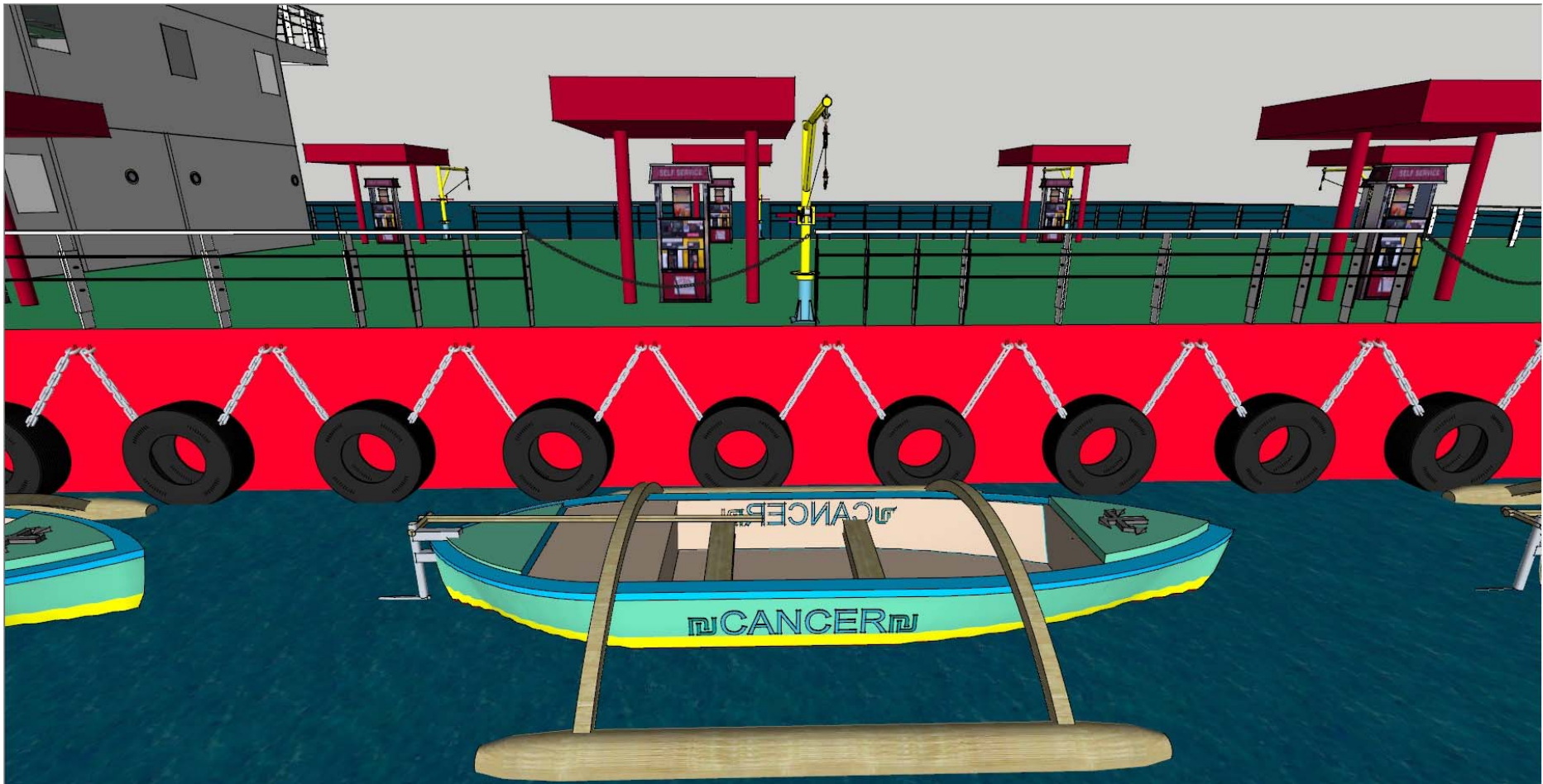
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

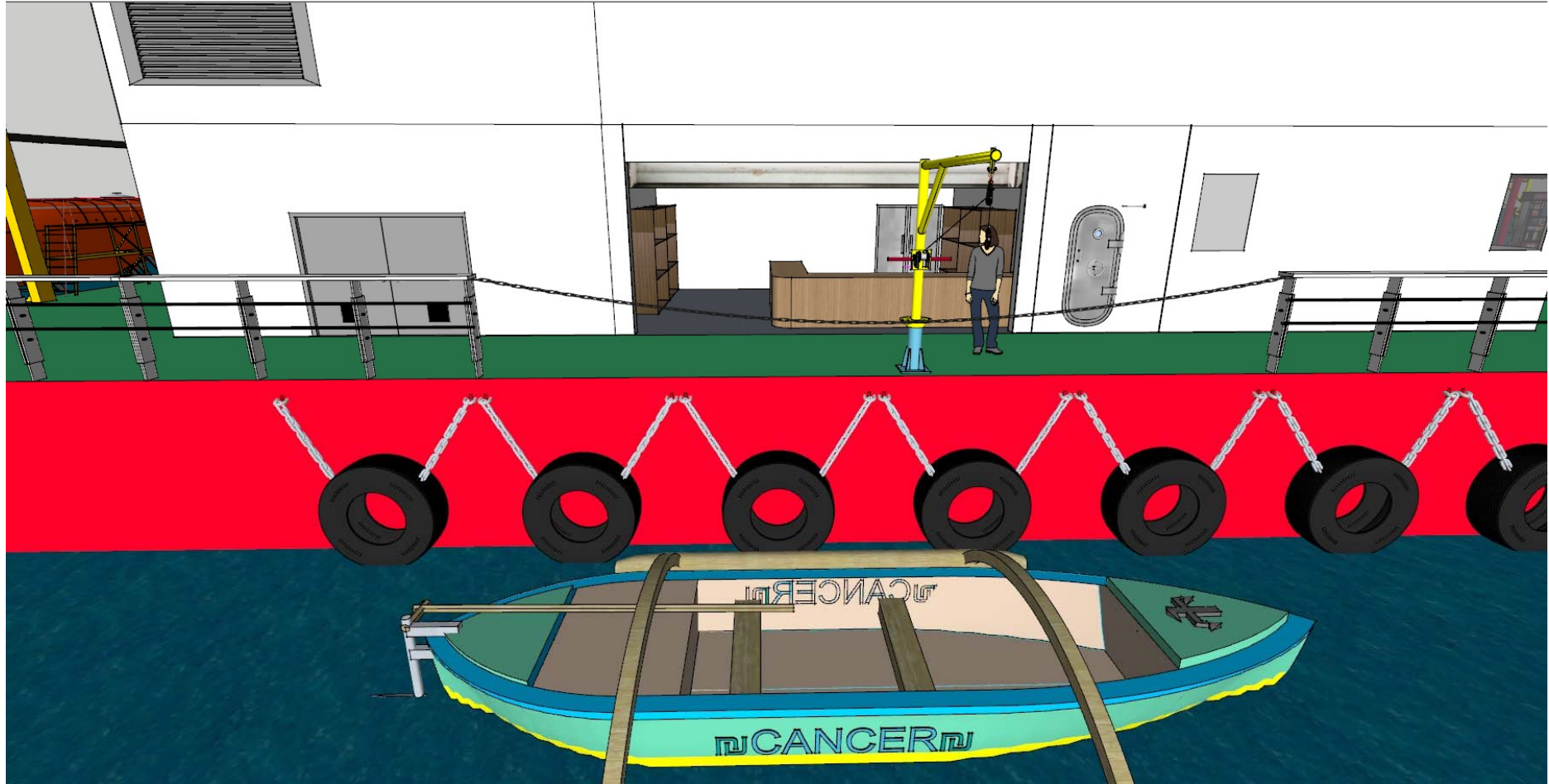
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

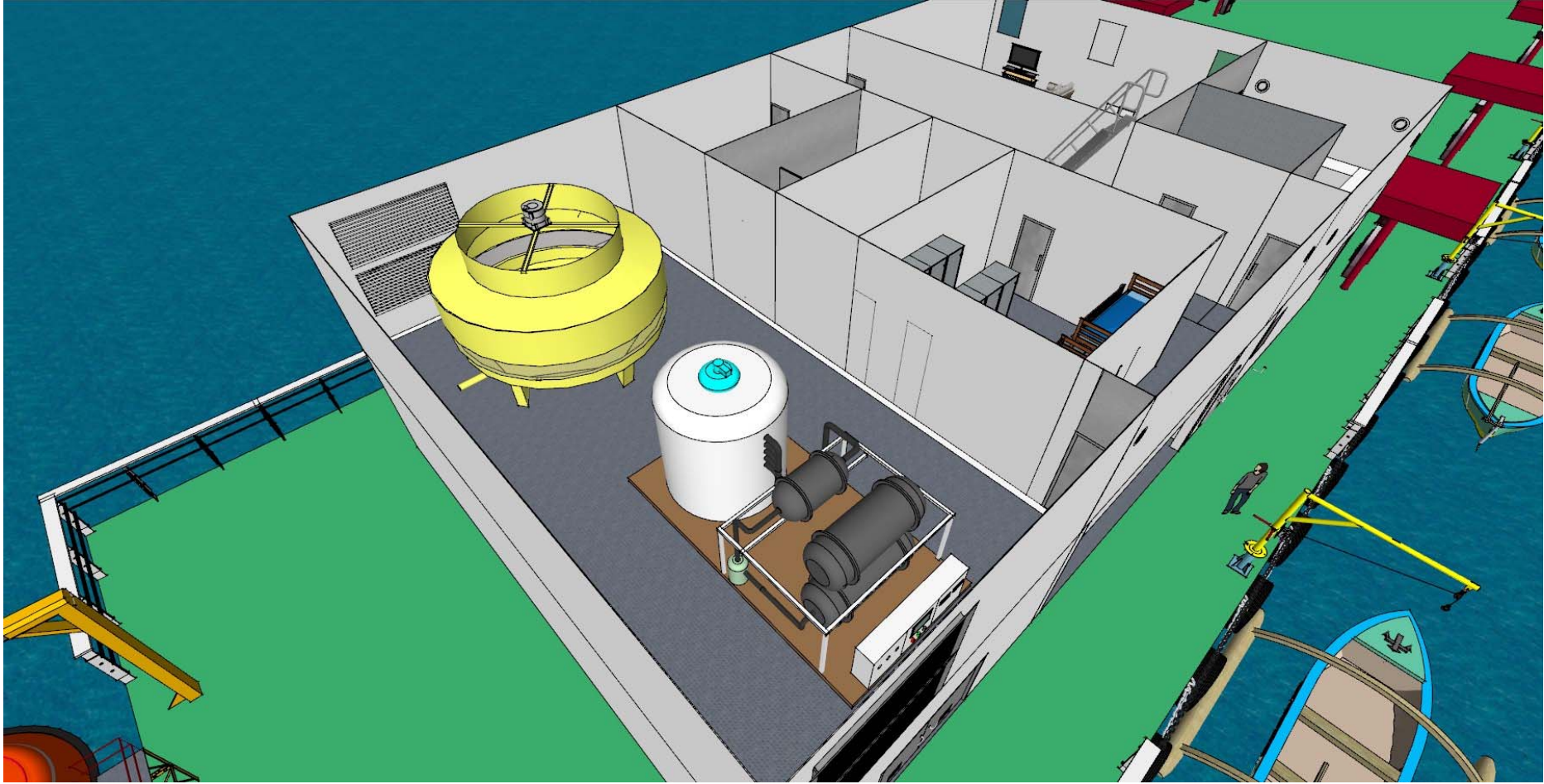
LAMPIRAN E
DESAIN 3D MODEL











LAMPIRAN F
KATALOG



Quotation OF LR-30T

Sales Number: 20200613008

Date: 2020 06 13

Valid time: 30 days

This program include the following items,

Quotation for the equipment

Guarantee, technical support and failure claim procedures

Technical data, components list

1.) Quotation for complete flake ice machine

No	Model	Daily capacity	Power (kW)	Compressor	Weight (kg)	Qty (unit)	Unit price (USD)
1	LR-30T	30T/24hrs	126kw	Hanbell Screw	5,140	1	51,500
2	Water cooling tower system plus water circulation pump plus additional parts; Gas inside the system and also the compressor oil was filled into the system; You can only need to be connected with water pipes and wire lines;					Included	

2.) Commercial items

Remarks	
Trade terms	CIF Shipped by 40HQ container to JKT
Payment terms	T/T 30% as deposit and balance should be paid before its delivery
Delivery	30 working days after paid deposit
Package	Standard Export Wooden case/container
Validity	30 days

Warranty period	2 years after B/L date. Any failure occurred within the period due to our responsibility, we'll supply you the spare parts for free, and permanent technical support & consultation all life long for the machines
-----------------	--

3.) Guarantee, technical support and failure claim

Failure Claim procedures

- a. Detailed written failure description is required by fax or by mail, indicating the relevant equipment information and detailed description of failure.
- b. Relevant pictures are required for failure confirmation.
- c. Engineering and after-sales service team will check and form a diagnosis report.
- d. Further trouble-shooting solutions will be offered to customers within 24 hours after receiving the written description and pictures.

4.) LR-30T Spare parts:

LR-30T					
Freshwater flake ice machine:					
Name	Brand	Model	Material	Place	
Evaporator					
1	Evaporator	LR	LRD-30T		CHINA
2	Reducer	LITUO	TKVWGQ135		TAIWAN
3	Water pump	HONGKING	PA-1/2A	PP	CHINA
4	Dosing pump	XINDAOICI	GW-01-07-S		CHINA
5	Water tank	LR	SX-30T	SUS304	CHINA
6	Water level	FST	FAST-40LP		CHINA
7	Sensor	REUIKE	MF-5KP2		TAIWAN
Refrigeration system					
8	Compressor	HANBELL	/		TAIWAN
9	Condenser	JIANGCHE	WATER COOLED		CHINA
10	Liquid expansion valve	DANFOSS	---		DANMARK
11	Filter	D&F	---		CHINA
12	Solenoid valve	DANFOSS	---		DANMARK
13	Gas separator	D&F	---		CHINA
14	Ball valve	SANRONG	---		CHINA
15	Oil separator	D&F	---		CHINA
16	Economizer	D&F	---		CHINA
17	Level glass	DANFOSS	---		DANMARK
18	Oil filter	D&F	---		CHINA
19	Pressure gauge	Freco	---		Switzerland
20	Tag valve	SANRONG	---		CHINA
21	Oil condenser	JIANGCHE	WATER COOLED		CHINA
22	H-L pressure controller	DANFOSS	---		DANMARK
23	Oil pressure controller	FS	---		CHINA
24	Temperature controller	SF	---		CHINA
Electronic controller					
25	PLC	YIWEI	---		CHINA
26	contactor	YIWEI	---		CHINA
27	Thermal overload relay	YIWEI	---		CHINA
28	Middle relay	YIWEI	---		CHINA
29	Phase protector	SONGLIN	---		TAIWAN
30	Touch screen	MCGS	---		CHINA
31	Mccb	YIWEI	---		CHINA

5.) 30T General parameters:

No	Name	Data
1	Output (kg/24h)	30000
2	Cooling capacity (KW)	191
3	Evaporating temp(°C)	-25
4	Condensing temp(°C)	40
5	Ambient temp(°C)	30-45
6	Water supply temp(°C)	18-28
7	Installation power (KW)	126
8	Compressor power (KW)	108.3
9	Reducer power (KW)	2.2
10	Water supply pump power (KW)	0.37
11	Water cooling tower fan power (KW)	4
12	Cooling tower pump(KW)	11
13	Dosing pump power (KW)	0.016
14	Power supply	3P/380/50HZ
15	Water pressure (MPA)	≤0.6
16	Gas	R22
17	Ice temp(°C)	-2~-5
18	Ice thickness(mm)	1.5~22
19	Water pipe diameter	3/4"
20	The whole machine size(mm)	5000x2140x2555
21	Weight(kg)	5140

RUIHAI



www.chiller-cn.com

High quality > Hot Professional



125ton Industrial Mini Size Compact Cooling Towers

Get Latest Price >

[Chat with Supplier.](#)

Min. Order / Reference FOB Price

1 Piece **US \$3,080-3,480/ Piece**

Port: Yantian, China

Production Capacity: 5000 Sets/ Month

Payment Terms: T/T, D/P, Western Union, Paypal, Money Gram

Cooling Method: Counter Flow

Ventilation Mode: Mechanical Ventilation

Material: FRP

Air Contact Form: Wet

Air Contact Way: Open

Tower Shape: Round

[Contact Now](#)

[Inquiry Basket](#)

[Customized Request](#)

Technical Parameters

Model	Flow Rate m ³ /h	Air Vol. CMM	Motor kw	Noise dBA	Dry Weight kg	Wet Weight kg	Diameter mm	Height mm
RH-ST8	6.23	70	0.18	45.5	42	180	920	1700
RH-ST10	7.81	85	0.18	47.0	46	190	920	1830
RH-ST15	11.7	140	0.37	48.0	54	290	1165	1630
RH-ST20	15.62	160	0.55	50.0	67	300	1165	1915
RH-ST25	19.51	200	0.75	52.0	98	500	1385	2155
RH-ST30	23.4	230	0.75	54.0	116	530	1650	1905
RH-ST40	31.21	280	1.50	56.5	130	550	1650	2050
RH-ST50	39.24	330	1.50	57.5	190	975	1880	2120
RH-ST60	46.8	420	1.50	57.0	240	1250	2100	2340
RH-ST80	62.64	450	1.50	59.0	260	1280	2100	2505
RH-ST100	78.12	700	2.25	60.0	500	1600	2900	2785
RH-ST125	97.56	830	2.25	60.0	540	1640	2900	2970
RH-ST150	117	950	2.25	60.0	580	1680	2900	2970



KINGWELL



Kingwell Cold Room Technical Parameter:

Item	Capacity (tons/day)	Refrigerant	Compressor Brand (Germany/Italy)	Compressor Power(HP)	Temp. (Cent Degree)	Dimension (L*W*H,mm)
KW-CR 10	3	R404A	Danfoss/Emerson	2	-12℃	2500*2000*2200
KW-CR 20	6	R404A	Danfoss/Emerson	3	-12℃	3000*3000*2300
KW-CR 30	9	R404A	Danfoss/Emerson	4	-12℃	4000*3000*2500
KW-CR 40	12	R404A	Danfoss/Emerson	6	-12℃	4000*4000*2500
KW-CR 50	15	R404A	Danfoss/Emerson	8	-12℃	5000*4000*2500
KW-CR 60	18	R404A	Danfoss/Emerson	9	-12℃	6000*4000*2500
KW-CR 80	24	R404A	Bitzer/Fracold	12	-12℃	8000*4000*2500
KW-CR 100	30	R404A	Bitzer/Fracold	10	-12℃	8000*5000*2500
KW-CR 150	45	R404A	Bitzer/Fracold	15	-12℃	10000*5000*3000
KW-CR 200	60	R404A	Bitzer/Fracold	20	-12℃	10000*6600*3000

Buy Sell

Home

Messages

Buying Leads

Orders

Transactions

Contacts

My Lists

Trade Services

Search

Lois Peng

Local Time: 21:15

20:14

Guangzhou Kingwell Heat Transfe...
Hello, sorry for my late repl...

2020-6-15

Elaine Mao
Shanghai Shenbao Industrial Pum...
[Image]

2020-6-13

Vicky Wei
Baoding Moduo Pump Co., Ltd.
[Message]

Lois Peng 2020-06-14 00:06

2. The room dimension will be 12 m x 6.6 m x 3 m

2020-06-14 00:07

3. Yes

Lois Peng 2020-06-14 13:35

Okay, then I will make quotation and send you cost accordingly

Lois Peng 2020-06-15 17:08

Hi, Mohammad, for the ice storage room you inquired, the price is USD 16,280 per set, not including shipping cost, based on 380V, 50HZ, 3P, -12 celsius, Bitzer compressor, R404A refrigerant

2020-06-17 20:14

Hello, sorry for my late reply. I've been busy for the last two days. May i know the dimension of the machinery unit? Thank you.

Start Order

Please type your message here...

Quick send: "Enter"/Start a new line: "Shift+enter" Send



High quality 4000L salt water underground water tap water treatment system

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

\$15,000.00 - \$16,000.00 / Set | 1 Set/Sets (Min. Order)

First Payment Promo
Up to USD 25 transaction fees waived by Alibaba.com



Shipping: Support Sea freight

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Alibaba.com Freight | [Learn more](#)

Payments: **VISA** **Online Bank Payment** **T/T** **Pay Later** **WesternUnion** **WU**

Alibaba.com Logistics | Inspection Solutions

[View larger image](#)



Model	Production of water (Ton/h)	Motor power (kw)	Membrane	Entrance Diameter (mm)	Size(L*W*H) (mm)	Weight (Kg)
BLD-0.5	0.5	1.1	4040	Φ32	1300*600*1400	100
BLD-1	1	1.5	4040	Φ32	1300*600*1400	100
BLD-2	2	3	4040	Φ38	1400*600*1400	200
BLD-3	3	4	8040	Φ48	1600*750*1750	200
BLD-4	4	5	8040	Φ48	2550*750*1750	250
BLD-5	5	7	8040	Φ60	2550*750*1750	300
BLD-10	10	11	8040	Φ60	3000*800*2000	600
BLD-15	15	16	8040	Φ72	3000*1250*2000	840
BLD-20	20	30	8040	Φ60	3000*1800*2000	1250

Item name	4000L deionized salt water treatment system use for tap water,underground water,borehole water
Size	2550MM*750MM*1750MM
Weight	250KG
Model	BLD-4T
Material	SS304



Quotaion No :MODO200311B

Country:Indonesia	Company:Modo Pump Co., Ltd
Company:Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Attn: Vicky
Attn: MOHAMMAD WAHYU RHOZY ISWANDI	Phone: 0086 158 3083 1733
PH: 62-878-53187303	Email:vicky@modopump.cn
Email: mrhozyiswandi@hotmail.com	Date:Mar.11th, 2019

Section A .Price List

1.General Quotation

Self-priming Pump				
Item	Pump model	Qty.	Unit Price (USD)	Total Price(USD)
1	250ZW400-50	1	\$3,978	\$3,978
TOTAL FOBTIANJIN PRICE				\$3,978

Reference Photo



Remark:

1. Scope of supply: self-priming pump+base+coupling
2. Payment:T/T (100% TT as deposit)
3. Validity:30 days since the date of quotation.
- 4.Delivery time: 25 business days after receiving payment.
5. Warranty:12 months without wearing parts, (artificial damage to be an exception).

Section B. Technical Specification

1. Specification of Motor

	For 250ZW400-50	
Maker	China OEM	
Voltage	380V	
Frequency	50Hz	
Power	75KW	
Speed (rpm)	1450	
IP Grade	IP55	
Insulation Class	F	

2. Specification of Pump

Model	250ZW400-50	
Type	Self-priming pump	
Flow rate	400m ³ /hr	
Head	50mtr	
Max. Self-priming	6m	
Efficiency	68%	
Suction size	250mm	
Diacharge size	250mm	
Speed	1450rpm	

Material of construction

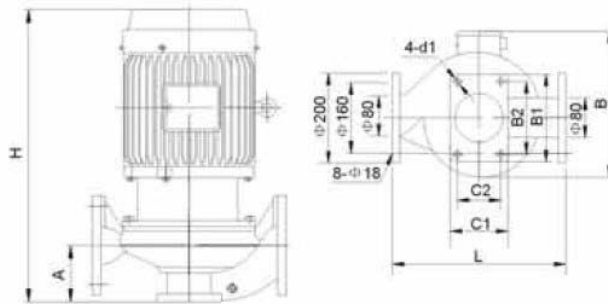
Pump casing	Cast iron	
Impeller	Cast iron	
Shaft seal	Mechanical seal	
Shaft sleeve	Carbon steel	
Shaft	C42	

Shenbao VSP 80-200



型号 Type	流量 Capacity		扬程 Head m	效率 Eff. %	转速 Speed r/min	电机功率 Motor power kW	必需汽 蚀余量 NPSHr m	重量 W.T kg	型号 Type	流量 Capacity		扬程 Head m	效率 Eff. %	转速 Speed r/min	电机功率 Motor power kW	必需汽 蚀余量 NPSHr m	重量 W.T kg
	m/h	L/S								m/h	L/S						
80-100	21.3 850	9.7 350	11.0 70	71.8 98	2900	3.0	2.5	77	80-200	28.5 1030	12.7 450	22.5 160	61.7 84	2900	15	2.5	195
80-100A	24.3 880	8.7 310	11.0 8	70.8 74	2900	2.2	2.5	70	80-200A	31.3 1130	9.1 330	22.5 160	58.7 80	2900	11	2.5	187
80-125	31.3 1130	9.7 350	11.0 8	70.8 74	2900	5.5	2.5	116	80-200B	30.0 1080	8.5 305	22.5 160	49.6 67	2900	7.5	2.5	140
80-125A	31.3 1130	8.7 310	11.0 8	67.8 77	2900	4.0	2.5	96	80-250	35.0 1260	9.7 350	22.5 160	57.7 78	2900	22	2.5	270
80-160	35.0 1260	9.7 350	11.0 8	66.8 78	2900	7.5	2.5	126	80-250A	42.5 1530	9.0 325	22.5 160	65.7 90	2900	18.5	2.5	240
80-160A	42.7 1540	9.1 330	11.0 8	64.8 74	2900	7.5	2.5	126	80-250B	30.0 1080	8.3 300	22.5 160	54.8 75	2900	15	2.5	215
80-160B	30.0 1080	8.4 305	11.0 8	63.8 72	2900	5.5	2.5	117									

■ 立式安装尺寸图表 Vertical installation figure



型号 Type	外型尺寸			安装尺寸			
	L	B	H	C1×B1	A	C2×B2	4-φd1
VSP80-100	360	285	522	140×200	120	100×160	4-φ18
VSP80-100A	360	285	522	140×200	120	100×160	4-φ18
VSP80-125	380	350	587	140×200	120	100×160	4-φ18
VSP80-125A	380	350	587	140×200	120	100×160	4-φ18
VSP80-160	360	370	654	140×190	120	100×150	4-φ18
VSP80-160A	360	370	654	140×190	120	100×150	4-φ18
VSP80-160B	360	370	654	140×190	120	100×150	4-φ18
VSP80-200	430	430	755	140×200	125	100×160	4-φ18
VSP80-200A	430	430	755	140×200	125	100×160	4-φ18
VSP80-200B	430	430	620	140×200	125	100×160	4-φ18
VSP80-250	460	465	800	160×220	125	120×180	4-φ18
VSP80-250A	460	430	780	160×220	125	120×180	4-φ18
VSP80-250B	460	430	735	160×220	125	120×180	4-φ18

8:21

72%



+86 159 2180 6900

last seen today at 6:04 PM



type. could you provide the quotation?

JUNE 15, 2020

3:08 PM

HELLO, 3:08 PM

yes, sure 3:08 PM

but VSP80-200 pump is vertical type , with split coupling 3:08 PM

is it your requested pump? 3:09 PM

yes 3:09 PM

ok 3:55 PM

Hello, my friend, VSP80-200, 2900rpm, 15kw ? 3:56 PM

the material configuration is cast iron? 3:56 PM

yes 3:56 PM

ok 3:57 PM

one more thing is needed to clarified 3:57 PM

the motor power above 18.5kw is easy-maintenance type with split coupling, below 18.5kw, it is still inline type 3:58 PM

500USD for this pump 3:58 PM

Thank you. 4:00 PM

I'll let you know if I'm ready to order 4:00 PM

OK 4:01 PM

we have a good quality for this pump

Type a message





View larger image



Add to Compare Share

Gilbarco Model 1-Product&2-Hose Fuel Dispenser Pump for Gas Station

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

\$1,500.00 - \$1,800.00 / Piece | 1.0 Piece/Pieces (Min. Order)

Lead Time:	Quantity(Pieces)	1 - 20	>20
	Est. Time(days)	35	Negotiable

Customization: Customized logo (Min. Order: 1 Pieces)
Graphic customization (Min. Order: 1 Pieces)

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Alibaba.com Freight | [Learn more](#)

Payments: VISA Online Bank Payment T/T Pay Later WesternUnion WU Alibaba.com

Alibaba.com Logistics | [Inspection Solutions](#) | [Payment Terms: Net-60](#)

Product configuration table

Technical Parameters

RT-HG series fuel dispenser

<p>Size: 1080*530*2300mm(Length*Thickness*Height)</p> <table border="1"> <tr> <th>Container capacity</th> <th>Number of pieces</th> </tr> <tr> <td>40 ft</td> <td>42</td> </tr> </table>	Container capacity	Number of pieces	40 ft	42	<p>Size: 1080*740*2300mm(Length*Thickness*Height)</p> <table border="1"> <tr> <th>Container capacity</th> <th>Number of pieces</th> </tr> <tr> <td>40 ft</td> <td>30</td> </tr> </table>	Container capacity	Number of pieces	40 ft	30	<p>Size: 1300*740*2300mm(Length*Thickness*Height)</p> <table border="1"> <tr> <th>Container capacity</th> <th>Number of pieces</th> </tr> <tr> <td>40 ft</td> <td>22</td> </tr> </table>	Container capacity	Number of pieces	40 ft	22	<p>Size: 1300*740*2300mm(Length*Thickness*Height)</p> <table border="1"> <tr> <th>Container capacity</th> <th>Number of pieces</th> </tr> <tr> <td>40 ft</td> <td>23</td> </tr> </table>	Container capacity	Number of pieces	40 ft	23
Container capacity	Number of pieces																		
40 ft	42																		
Container capacity	Number of pieces																		
40 ft	30																		
Container capacity	Number of pieces																		
40 ft	22																		
Container capacity	Number of pieces																		
40 ft	23																		

Main Technical Parameters:

Accuracy	±0.30%
Repeating accuracy	±0.10%
Flow range	(5-55) L/min
Maximum head	5m
Inlet vacuum	≥54kPa
Outlet vacuum	≤0.3MPa
Work pressure	< 300 kPa
Noise	≤70dB(A class)
Input hose diameter	1 1/2"
Oil hose diameter	3/4"
Motor power	0.75KW
Ambient temperature	-35°C-55°C
Humidity	≤95%
Atmospheric pressure	86kPa-106kPa
Unit Price range	0-9999(664), 0-999999(886)
Single range	1-9900.00(664), 1-999900.00(886)
Accumulative range	0-999999999.99
Power(optional)	AC110V, AC220V, AC380V/(50-60)Hz
EX Marking	Ex d I b mb IIB T3 Gb
Ex Certificate No.	CE14.5013

Additional options

<p>Micro printer</p> <p>Yes <input type="checkbox"/></p>	<p>LED player (P20)</p> <p>Yes <input type="checkbox"/></p>	<p>Multimedia player 1 LCD 21.5"</p> <p>Yes <input type="checkbox"/></p>	<p>Multimedia player 2 LCD 8"</p> <p>Yes <input type="checkbox"/></p>	<p>IC card automation Management system IC card refueling</p>	<p>Mobile APP Management system WOW Station Mobile phone WOW Station</p>
--	---	--	---	---	--



[View larger image](#)

Alloy Steel CM490 CM690 Marine Mooring Stud Link Anchor Chain

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

\$0.90 - \$1.20 / Kilogram | 1 Kilogram/Kilograms (Min. Order)

Shipping: Support Sea freight

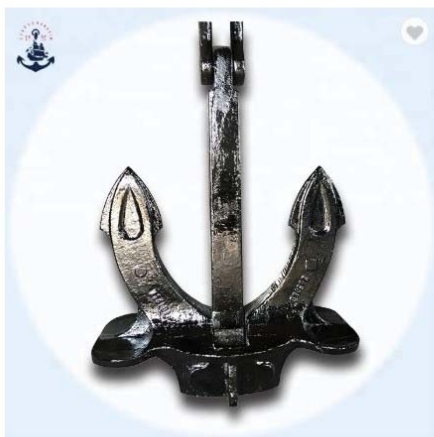
Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Alibaba.com Freight | [Learn more](#)

Payments:

[Alibaba.com Logistics](#) - [Inspection Solutions](#)

Chain Diameter (mm)	AM1(U1)		AM2		AM3		Approx. mass (KG/M)
	Break Load (KN)	Proof Load (KN)	Break Load (KN)	Proof Load (KN)	Break Load (KN)	Proof Load (KN)	
11	52	36	72	52	102	72	2.65
12.5	66	46	92	66	132	92	3.42
14	82	58	116	82	165	116	4.29
16	107	76	150	107	216	150	5.61
17.5	127	89	179	127	256	179	6.71
19	150	105	211	150	301	211	7.91
20.5	175	123	244	175	349	244	9.20
22	200	140	280	200	401	280	10.60
24	237	167	332	237	476	332	12.61
26	278	194	389	278	556	389	14.80
28	321	225	449	321	642	449	17.17
30	368	257	514	368	735	514	19.71
32	417	294	583	417	833	583	22.43
34	468	323	655	468	937	655	25.32
36	523		732	523	1050	732	28.38
38	581		812	581	1160	812	31.60
40	640	448	896	640	1280	896	35.04
42	703	492	981	703	1400	981	38.63
44	769		1080	769	1540	1080	42.40
46	837	585	1170	837	1680	1170	46.34
48	908	635	1270	908	1810	1270	50.46
50	981	685	1370	981	1960	1370	54.75



[View larger image](#)



[Add to Compare](#) [Share](#)

Cast Steel Marine Anchor Types A B C Hall Stockless Anchor with Best Offer from China Factory

1 - 9 Metric Tons **\$825.00**
>=10 Metric Tons **\$715.00**

Material:

Shipping:

Lead Time:

Quantity(Metric Tons)	1 - 5	6 - 10	>10
Est. Time(days)	30	35	Negotiable

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

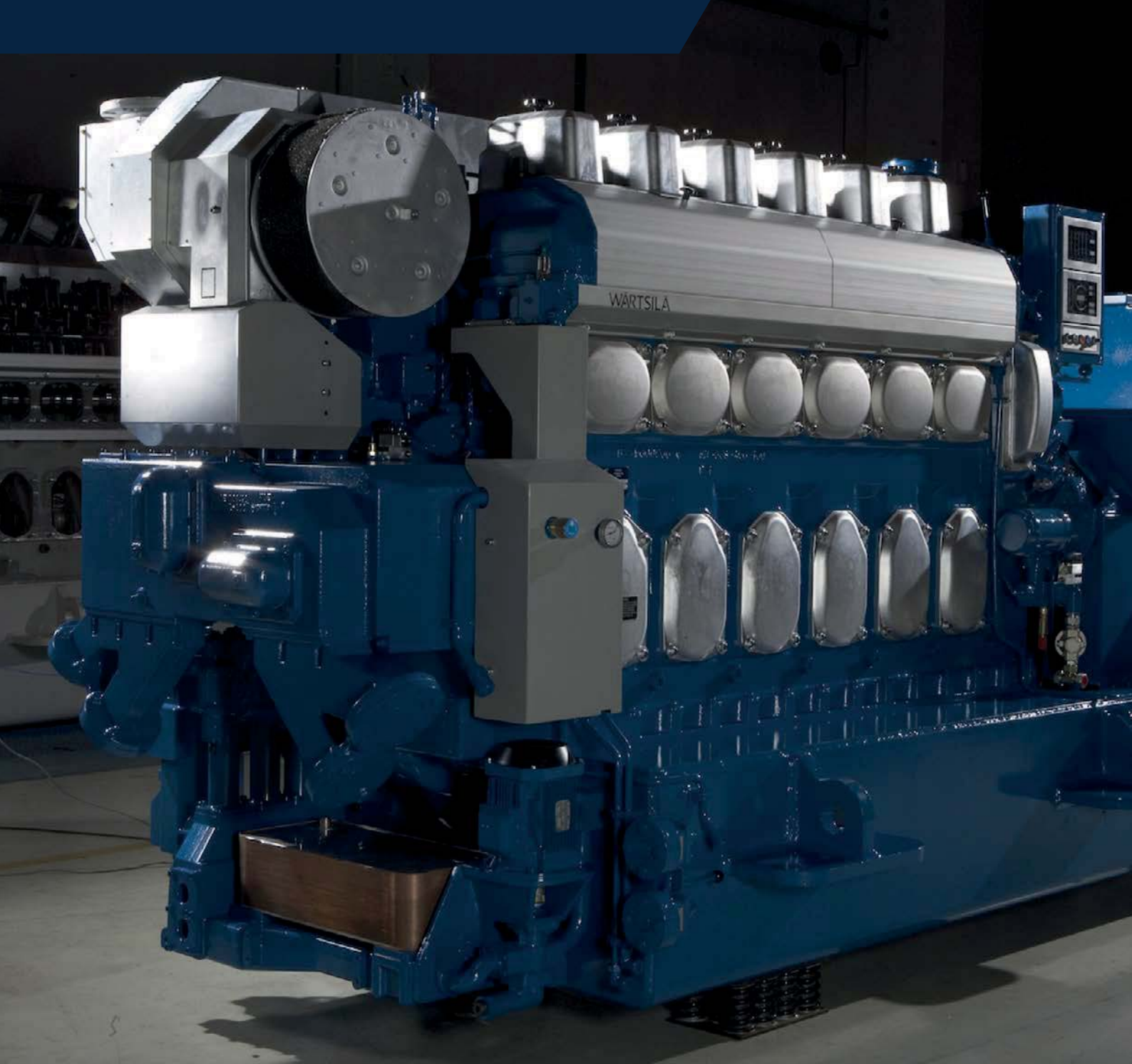
Alibaba.com Freight | [Learn more](#)

Payments: **VISA** **Online Bank Payment** **T/T** **Pay Later** **WesternUnion** **WU**

[Alibaba.com Logistics](#) [Inspection Solutions](#)

Wärtsilä Auxpac

PRODUCT GUIDE



3.1.2 Wärtsilä Auxpac 20, 900 rpm / 60 Hz

Wärtsilä Auxpac		520W4L20 / 60 Hz	520W4L20 / 60 Hz	685W4L20 / 60 Hz	685W4L20 / 60 Hz	760W6L20 / 60 Hz	760W6L20 / 60 Hz
Engine speed	rpm	900	900	900	900	900	900
Engine output	kW	548	548	721	721	800	800
Mean effective pressure	MPa	2.08	2.08	2.73	2.73	2.02	2.02
IMO compliance		IMO Tier 2	IMO Tier 3	IMO Tier 2	IMO Tier 3	IMO Tier 2	IMO Tier 3
Combustion air system (Note 1)							
Flow of air at 100% load	kg/s	1.15	1.15	1.45	1.45	1.68	1.87
Temperature at turbocharger intake, max	°C	45	45	45	45	45	45
Temperature after air cooler (TE 601)	°C	50...70	50...70	50...70	50...70	50...70	50...70
Exhaust gas system (Note 2)							
Flow at 100% load	kg/s	1.18	1.18	1.49	1.49	1.72	1.91
Flow at 85% load	kg/s	1.02	1.02	1.29	1.28	1.48	1.66
Temp. after turbocharger at 100% load (TE 517)	°C	336	340	340	340	322	340
Temp. after turbocharger at 85% load (TE 517)	°C	344	344	334	340	331	340
Backpressure, max.	kPa	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Calculated exhaust diameter for 35 m/s	mm	271	272	306	306	324	346
Heat balance at 100% load (Note 3)							
Jacket water	kW	130	130	155	154	192	193
Charge air (LT-circuit)	kW	137	137	237	237	197	197
Lubricating oil	kW	104	104	115	115	138	138
Radiation, etc	kW	32	32	32	32	45	45
Fuel system (Note 4)							
Pressure before injection pumps (PT 101)	kPa	700±50	700±50	700±50	700±50	700±50	700±50
Pressure before injection pumps, unifuel system	kPa	1000±50	1000±50	1000±50	1000±50	1000±50	1000±50
HFO viscosity before injection pumps	cSt	16...24	16...24	16...24	16...24	16...24	16...24
HFO viscosity before injection pumps, unifuel system	cSt	12...24	12...24	12...24	12...24	12...24	12...24
Max. HFO temperature before engine (TE 101)	°C	140	140	140	140	140	140
MDF viscosity, min.	cSt	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Max. MDF temperature before engine (TE 101)	°C	45	45	45	45	45	45
Fuel consumption at 100% load	g/kWh	196.6	198.2	196.8	197.8	191.6	193.2
Fuel consumption at 85% load	g/kWh	200.6	201.1	195.4	197.3	193.8	194.8
Fuel consumption at 75% load	g/kWh	204.9	204.9	196.9	198.2	196.0	196.0
Fuel consumption at 50% load	g/kWh	216.6	217.6	209.0	209.0	204.2	205.2
Clean leak fuel quantity, HFO at 100% load	kg/h	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
Lubricating oil system							
Pressure before engine, nom. (PT 201)	kPa	450	450	450	450	450	450
Priming pressure, nom. (PT 201)	kPa	80	80	80	80	80	80
Temperature before bearings, nom. (TE 201)	°C	66	66	66	66	66	66
Temperature after engine, about	°C	78	78	78	78	78	78
Pump capacity (main), engine driven	m³/h	25	25	25	25	32	32

Wärtsilä Auxpac		520W4L20 / 60 Hz	520W4L20 / 60 Hz	685W4L20 / 60 Hz	685W4L20 / 60 Hz	760W6L20 / 60 Hz	760W6L20 / 60 Hz
Priming pump capacity	m ³ /h	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
Oil volume, nom.	m ³	0.41	0.41	0.41	0.41	0.76	0.76
Filter fineness, mesh size	mi- crons	25	25	25	25	25	25
Oil consumption at 100% load, about	g/kWh	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Crankcase ventilation flow rate at full load	l/min	520	520	520	520	780	780
Crankcase ventilation backpressure, max.	kPa	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
High temperature cooling water system							
Pressure at engine, after pump, nom. (PT 401)	kPa	200 + static	200 + static	200 + static	200 + static	200 + static	200 + static
Pressure at engine, after pump, max. (PT 401)	kPa	500	500	500	500	500	500
Temperature before cylinders, approx. (TE 401)	°C	83	83	83	83	83	83
Temperature after engine, nom.	°C	91	91	91	91	91	91
Capacity of engine driven pump, nom.	m ³ /h	19.5	19.5	19.5	19.5	29.0	29.0
Pressure drop over engine	kPa	90	90	90	90	90	90
Pressure drop in external system, max.	kPa	120	120	120	120	120	120
Pressure from expansion tank	kPa	70...150	70...150	70...150	70...150	70...150	70...150
Engine water volume	m ³	0.08	0.08	0.08	0.08	0.105	0.105
Low temperature cooling water system							
Pressure at engine, after pump, nom. (PT 451)	kPa	200 + static	200 + static	200 + static	200 + static	200 + static	200 + static
Pressure at engine, after pump, max. (PT 451)	kPa	500	500	500	500	500	500
Temperature before engine (TE 451)	°C	25...38	25...38	25...38	25...38	25...38	25...38
Capacity of engine driven pump, nom.	m ³ /h	22.5	22.5	22.5	22.5	34.0	34.0
Pressure drop over charge air cooler	kPa	30	30	30	30	30	30
Pressure drop over thermostatic valve	kPa	30	30	30	30	30	30
Pressure drop over oil cooler	kPa	30	30	30	30	30	30
Pressure drop in the external system, max.	kPa	120	120	120	120	120	120
Pressure from expansion tank	kPa	70...150	70...150	70...150	70...150	70...150	70...150
Starting air system							
Pressure, nom.	kPa	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Pressure, max	kPa	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Pressure, min	kPa	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Starting air consumption, start (successful)	Nm ³	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Generator data (Note 5)							
Generator brand		Fenxi	Fenxi	Fenxi	Fenxi	Fenxi	Fenxi
Frequency	Hz	60	60	60	60	60	60
Rated output	kVa	650	650	856	856	950	950
Voltage	V	450	450	450	450	450	450
Rated current	A	834	834	1098	1098	1219	1219
Power factor		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
CT/Ratio		1500/5 5P10, 20 VA	1500/5 5P10, 20 VA			1500/5 5P10, 20 VA	1500/5 5P10, 20 VA
Temperature rise		F	F	F	F	F	F
Insulation class		F	F	F	F	F	F
Xd (Unsaturated)	p.u	3.69	3.69	3.18	3.18	4.22	4.22
X'd (Saturated)	p.u	0.23	0.23	0.18	0.18	0.21	0.21

Wärtsilä Auxpac		520W4L20 / 60 Hz	520W4L20 / 60 Hz	685W4L20 / 60 Hz	685W4L20 / 60 Hz	760W6L20 / 60 Hz	760W6L20 / 60 Hz
X"d (Saturated)	p.u	0.13	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11
Td'	s	0.081	0.081	0.085	0.085	0.084	0.084
Td''	s	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Ta	s	0.021	0.021	0.025	0.025	0.0209	0.0209
Heat dissipation of air cooled generator	kW	34	34	35	35	46	46

Notes:

- Note 1 At ISO 15550 conditions (ambient air temperature 25°C, LT-water 25°C) and 100% load. Flow tolerance 5%.
- Note 2 At ISO 15550 conditions (ambient air temperature 25°C, LT-water 25°C). Flow tolerance 5% and temperature tolerance 10°C.
- Note 3 At ISO 15550 conditions (ambient air temperature 25°C, LT-water 25°C) and 100% load. Tolerance for cooling water heat 10%, tolerance for radiation heat 30%. Fouling factors and a margin to be taken into account when dimensioning heat exchangers.
- Note 4 At ambient conditions according to ISO 15550. Lower calorific value 42 700 kJ/kg. With engine driven pumps (two cooling water + one lubricating oil pump). Tolerance 5%.
- Note 5 Acc. to IEC 34.
- Subject to revision without notice.

LAMPIRAN G
BERITA PENDUKUNG TUGAS AKHIR

DKP NTT Dukung Pembangunan SPDN Tengah Laut

(<https://kupang.antaranews.com/berita/3692/dkp-ntt-dukung-pembangunan-spdn-tengah-laut>) © Rabu, 12 Juli 2017 19:03 WIB



Ganef Wurgiyanto, Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan NTT

“*Kalau pada prinsipnya SPDN di tengah laut itu agar lebih mendekatkan pelayanan maka kita sangat mendukung itu,*” kata Ganef Wurgiyanto. “

Kupang (Antara NTT) - Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Nusa Tenggara Timur Ganef Wurgiyanto mendukung adanya gagasan pembangunan Solar Packet Dealer Nelayan (SPDN) di tengah laut untuk mendekatkan pelayanan bahan bakar minyak kepada para nelayan.

“Kalau pada prinsipnya SPDN di tengah laut itu agar lebih mendekatkan pelayanan maka kita sangat mendukung itu, apalagi NTT merupakan provinsi dengan luas wilayah laut mencapai 200.000 km² atau sekitar empat kali wilayah daratan,” katanya di Kupang, Rabu.

Mantan Kepala Bidang Perikanan Tangkap DKP NTT itu mengatakan hal tersebut terkait adanya ide pembangunan SPDN di tengah laut dari pemerintah pusat agar mendekatkan pelayanan bahan bakar kepada nelayan terutama di wilayah 3T (terdepan, terpencil, terbelakang).

Ia mengatakan, masyarakat nelayan di Provinsi Selaksa Pulau tersebar di berbagai daerah pelosok seperti di Pulau Timor, Alor, Rote, Sumba, Flores dan sekitarnya.

Sementara itu tidak setiap kabupaten memiliki adanya SPDN yang khusus melayani bahan bakar minyak untuk nelayan sehingga nelayan harus menjangkauya ke daerah-daerah yang dianggap lebih dekat.

"Untuk itu kalau ada SPDN di laut yang letaknya strategis atau bisa dijangkau nelayan dari beberapa daerah maka akan memudahkan mereka ketika melaut dan nelayan bisa menghemat biaya operasional," katanya.

Namun ia mengaku, gagasan itu meruakan kegiatan yang baru dicanangka oleh karena itu pemereintah setempat perlu berkoodinasi lagi dengan pemerintah pusat terkait realisasinya.

"Nanti kalau gagasan itu jadi diterapkan maka arahan pemerintah pusat seperti apa akan kita persiapkan di daerah," katanya.

Ia mengatakan, pembangunan SPDN umumnya diusulkan pemerintah daerah kabupaten/kota sesuai dengan kebutuhan yang lokasinya diutamakan pada sentra daerah nelayan.

Meskipun, lanjutnya, untuk tahun ini belum ada usulan dari pemrintah kabupaten/kota setempat untuk pembangunan SPDN baru.

"Untuk sementara ini upaya mendekatkan jangkauan bahan bakar ke nelayan kita di sini kita lakukan dengan mengoptimalkan yang ada dengan cara memastikan agar pasokan tetap aman untuk memnuhi kebutuhan nelayan," katanya.

Marketing Branch PT Pertamina (Persero) Wilayah NTT Wahyudi Wirjanto menjelaskan, saat ini kebutuhan bahan bakar bagi para nelayan dilayani oleh 12 SPDN yang menyebar di Pulau Timor, Alor, Sumba, dan Pulau Flores.

"Ke-12 SPDN itu di antaranya terdapat tiga unit di Kota Kupang, dua di Kabupaten Sikka, serta masing-masing satu SPDN yang menyebar di Kabupaten Alor, Sumba Timur, Flores Timur, Manggarai, Manggarai Barat," katanya saat dihubungi Antara secara terpisah di Kupang.

Menurutnya, setiap SPDN itu kita pasok dengan alokasi bahan bakar bervariasi sesuai dengan perhitungan jumlah kapal yang kita peroleh dari dinas terkait di setiap daerah.

"SPDN kita di sini masih bersifat stasiun atau menetap di darat atau belum ada pelayanan SPDN di tengah laut," katanya.



Pewartu : Aloysius Lewokeda

Editor: Laurensius Molan

COPYRIGHT © ANTARA 2020

◀ 2

BERITA TERKAIT



(<https://kupang.antaranews.com/berita/4130/dugaan-kecurangan-penggunaan-solar-nelayan>)

Dugaan Kecurangan Penggunaan Solar Nelayan

(<https://kupang.antaranews.com/berita/4130/dugaan-kecurangan-penggunaan-solar-nelayan>)

© Jumat, 18 Agustus 2017 18:14 Wib

Ini Kendala yang Dihadapi Nelayan NTT. Apa yang Harus Dilakukan Pemerintah?

oleh [Ebed de Rosary \[Kupang\]](#) di 27 May 2019

- *Produksi ikan di NTT belum maksimal akibat berbagai kendala yang dihadapi nelayan. Pemerintah pun diminta memberikan berbagai bantuan dan kemudahan.*
- *Porsi perizinan yang menjadi kewenangan pusat perlu didelegasikan kepada pemerintah provinsi NTT. Penyederhanaan prosedur juga perlu dilakukan disesuaikan dengan kondisi wilayah.*
- *Perda No.04/2007 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil yang menutup ruang nelayan perlu direvisi agar nelayan bisa diberi ruang yang luas dalam menangkap ikan.*
- *Pemerintah perlu mendorong perluasan mata pencarian warga berbasis kemaritiman yang ramah lingkungan dan berkeadilan.*

Jumlah produksi perikanan tangkap di provinsi Nusa Tenggara Timur selama tahun 2016 (Data BPS NTT) sebesar 173.296 ton. Kabupaten Alor menempati peringkat pertama dengan jumlah tangkapan sebanyak 37.998 ton disusul Flores Timur 22.626 ton dan Sikka 19.955 ton.

Perikanan budidaya di NTT untuk tahun 2016 sebesar 1.841.934 ton. Kabupaten Kupang memiliki produksi terbanyak sebesar 1.342.654 ton disusul Alor 161.364 ton dan Rote Ndao 128.607 ton.

Minimnya produksi ikan baik tangkap dan budidaya di NTT karena terkendala banyak hal yang dihadapi nelayan. Untuk itu pemerintah kabupaten dan provinsi NTT perlu melakukan berbagai langkah perbaikan agar hasil produksi bisa meningkat.

baca : [Nelayan NTT Masih Miskin, Apa Penyebabnya?](https://www.mongabay.co.id/2019/05/09/nelayan-ntt-masih-miskin-apa-penyebabnya/) (https://www.mongabay.co.id/2019/05/09/nelayan-ntt-masih-miskin-apa-penyebabnya/)



Kapal penangkap ikan tradisional milik nelayan Wuring kelurahan Wolomarang kecamatan Alok Barat kabupaten Sikka. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia

Pice da Santo, kapten kapal Pole and Line (Huhate) di Larantuka kepada Mongabay Indonesia mengakui nelayan hanya mendapatkan bantuan kapal ikan. Sesudahnya nelayan harus menyicilnya setiap bulan kepada Dinas Perikanan kabupaten Flores Timur.

Sementara untuk menangkap ikan dan pengurusan berbagai izin, nelayan harus mengurusnya sendiri. Meskipun menghadapi kendala dan selalu mengeluarkan dana, nelayan tetap mematuhi sebab berbagai kelengkapan seperti Surat Persetujuan Berlayar (SPB) harus dikantongi.

"Selain masalah BBM dan rumpon, proses perizinan menjadi salah satu hambatan bagi nelayan dalam melaut. Para nelayan seakan dibiarkan berjuang sendiri mengatasi permasalahannya," sebut Pice, Jumat (17/5/2019).

Beberapa Langkah Perbaikan

Dr. Ir. Angelinus Vincentius, M.Si, pakar kelautan dan perikanan dari Universitas Nusa Nipa (Unipa) Maumere kepada Mongabay Indonesia, Jumat (17/5/2019) menyebutkan, ada berbagai langkah mendesak yang harus diambil pemerintah. Seperti perlunya tambahan bantuan kapal-kapal berukuran diatas 10 GT dari pemerintah pusat bagi nelayan NTT agar dapat mengakses perairan lebih dari 12 mil laut. Lakukan penyederhanaan perizinan kapal-kapal baik SIUP, SIPI dan SIKPI.

"Porsi perizinan yang menjadi kewenangan pusat dapat didelegasikan kepada provinsi. Kondisi wilayah di NTT yang tidak semua pantai tempat bongkar buat hasil perikanan memiliki syahbandar, maka perlu adanya penyederhanaan prosedur," sarannya.

baca juga : [Tumpang Tindih Perizinan Sulitkan Nelayan Kecil Melaut, Apa Solusinya?](https://www.mongabay.co.id/2019/01/24/tumpang-tindih-perizinan-sulitkan-nelayan-kecil-melaut-apa-solusinya/)

(<https://www.mongabay.co.id/2019/01/24/tumpang-tindih-perizinan-sulitkan-nelayan-kecil-melaut-apa-solusinya/>)



Pemerintah daerah kata rektor Unipa Maumere ini, perlu meningkatkan penyediaan sarana prasarana *supply* BBM bagi kapal-kapal, dan dukungan pasca panen seperti *supply* bahan pendingin atau pengawet ikan (es batu).

Kursus-kursus ketrampilan nelayan NTT perlu ditingkatkan, baik dalam hal pembuatan perahu/kapal, perawatan mesin dan ketrampilan menggunakan jenis-jenis alat tangkap ikan yang lebih produktif namun bersifat ramah lingkungan, maupun *skill* pasca panen.

Angelinus juga menyarankan perlu menjaga keseimbangan ekosistem perairan laut, yang ditopang oleh ekosistem mangrove, ekosistem padang lamun dan ekosistem terumbu karang, melalui perlindungan secara ketat daerah-daerah konservasi laut. "Dengan demikian dapat memberikan ruang dan waktu pemulihan stok sumberdaya, mengingat adanya konektivitas ekologis antara ekosistem-ekosistem terkait. Baik sebagai *spawning ground* (tempat ikan memijahkan telur dan sperma), *feeding ground* (tempat ikan mencari makanan), maupun *nursery ground* (daerah asuhan anakan ikan/juvenil)," ungkapnya.

Bentuk aktifitasnya sebut Angelinus, bisa berupa pengawasan dan penegakan hukum, maupun penyadaran masyarakat, dengan melibatkan berbagai *stakeholder*. Peran pemerintah daerah maupun dukungan kelembagaan ditingkatkan untuk memperbaiki (mengawasi) tata niaga hasil perikanan.

Pengawasannya melibatkan produsen (nelayan), pedagang perantara sebagai pengumpul *wholesaler* (grosir), pedagang eceran dan konsumen (industri pengolahan dan konsumen akhir).

"Tujuannya untuk menjaga kualitas ikan, menghindari penurunan harga ikan, menjamin kelancaran jalur pemasaran (tepat waktu), dan menghindari 'kebocoran' karena salah urus," ungkapnya.

perlu dibaca : [Tangkapan Ikan Nelayan Flores Timur Terus Menurun, Apa Penyebabnya?](https://www.mongabay.co.id/2019/04/12/tangkapan-ikan-nelayan-flores-timur-terus-menurun-apa-penyebabnya/)

[\(https://www.mongabay.co.id/2019/04/12/tangkapan-ikan-nelayan-flores-timur-terus-menurun-apa-penyebabnya/\)](https://www.mongabay.co.id/2019/04/12/tangkapan-ikan-nelayan-flores-timur-terus-menurun-apa-penyebabnya/)



Kapal Pole and Line (Huhate) milik nelayan desa Pemana kecamatan Alok Timur kabupaten Sikka yang berbobot 30 GT ke atas. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia

Ruang Kedaulatan Menyempit

Dengan garis pantai kurang lebih 5.700 Km dan luas wilayah laut 200 ribu kilometer persegi, secara umum provinsi NTT memiliki potensi perikanan besar. Disamping itu, potensi-potensi lainnya yang mendukung sektor perikanan di NTT yakni hutan mangrove seluas 51.854.83 Ha (11 species), terumbu karang sebanyak 160 jenis dari 17 famili. .

Direktur WALHI NTT Umbu Wulang Tanaamahu Paranggi mengatakan, persoalan nelayan di NTT salah satunya penerapan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (RZWP3K). Dalam Perda No.04/2007 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, menutup ruang kedaulatan nelayan.

Peta pariwisata dan konservasi kata Umbu Wulang, menutup ruang aktivitas nelayan, sehingga nelayan harus menghabiskan biaya dan energi untuk mencari lokasi penangkapan baru yang jauh. Hal ini tidak menutup kemungkinan adanya kasus-kasus nelayan NTT ditangkap di perairan negara lain. Ini menjadi salah satu persoalan nelayan di NTT.

"Ruang lingkup Perda itu lebih menguntungkan atau membuka ruang bagi investasi modal ketimbang ruang publik atau wilayah kelola rakyat. Setiap pasalnya juga minim mengatur soal perlindungan nelayan," tegasnya.

baca juga : [Nelayan Kecil di Sikka Masih Urus Surat Laik Operasi, Kok Bisa?](https://www.mongabay.co.id/2018/09/04/nelayan-kecil-di-sikka-masih-urus-surat-laik-operasi-kok-bisa/)

[\(https://www.mongabay.co.id/2018/09/04/nelayan-kecil-di-sikka-masih-urus-surat-laik-operasi-kok-bisa/\)](https://www.mongabay.co.id/2018/09/04/nelayan-kecil-di-sikka-masih-urus-surat-laik-operasi-kok-bisa/)



Para perempuan buruh nelayan sedang menjual ikan hasil tangkapan di kapal purse seine atau lampara kepada pembeli di TPI Alok Maumere, kabupaten Sikka, NTT. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia.

Persoalan lain yang terjadi pada nelayan NTT kata Umbu Wulang, adalah hilangnya ruang atau akses masyarakat nelayan untuk mencari ikan. Hal ini seiring dengan masifnya industri pariwisata yang berkembang kepada adanya praktek-praktek privatisasi pesisir pantai dan pulau-pulau kecil di NTT.

Disamping itu persoalan penghancuran terumbu karang menggunakan bom ikan, pencurian ikan, dan masalah sampah di NTT menambah deretan panjang tata kelola wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di NTT.

Cita-cita poros maritim yang dikumandangkan oleh pemerintahan Jokowi, belum terlihat di NTT, khususnya pada perlindungan nelayan tradisional. Pemerintah provinsi belum punya *political will* untuk melindungi nelayan tradisional di NTT dan ekosistem kelautan

"Wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di NTT belum terlindungi secara memadai. Politik pembangunan kita masih bias pengelolaan daratan," sesalnya.

Tingkat keterancamannya ekosistem dan ruang hidup di pesisir ngkap Umbu Wulang, makin meningkat dan berpotensi menghilangkan wilayah kelola nelayan dengan hadirnya industri pariwisata dan tambak garam yang tidak ramah lingkungan dan wilayah kelola rakyat

Pemerintah daerah juga belum mampu memastikan keselamatan kerja para nelayan kita dan belum mampu menghentikan tindakan-tindakan pengeboman ikan yang kerap terjadi di laut NTT.



Ikan hasil tangkapan nelayan kapal purse seine atau Lampara yang dijual pedagang di TPI Alok Maumere, Sikka, NTT. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia.

Kebijakan Pro Nelayan

Menghadapi permasalahan nelayan, WALHI NTT meminta agar pemerintah dan DPRD di NTT harus meninjau ulang dan revisi Perda RZWP3K. Mencegah terjadinya privatisasi pesisir dan pulau-pulau kecil di NTT.

Pemerintah juga diminta untuk tidak mengeluarkan kebijakan yang mengabaikan masyarakat nelayan tradisional di NTT.

Menghentikan pembangunan-pembangunan yang mengancam ekosistem pesisir dan laut. Serta membuka semua kawasan pesisir yang telah diprivatisasi sebagai kawasan publik dan kawasan konservasi

Pemerintah, pinta Umbu Wulang, harus mendorong usaha usaha maritim yang berbasis kerakyatan dan melindungi keselamatan nelayan-nelayan tradisional berbasis teknologi dan pelatihan keselamatan kerja. Menghentikan dan menindak perusahaan maupun usaha usaha lain yang membuang limbah dan sampah di laut.

"Kami meminta pemerintah mendorong perluasan mata pencarian warga berbasis kemaritiman yang ramah lingkungan dan berkeadilan. Meminta masyarakat NTT untuk mengontrol dan mendorong pemerintah daerah dalam menciptakan kebijakan yang pro terhadap perlindungan ekosistem laut dan nelayan tradisional," pungkasnya.

[Untuk Indonesia](#)

 25 July 2017 | 16:06 WIB
 Riffi

[Daerah](#)

○ Nelayan NTT Butuh BBM dan Ice Flake

Nelayan lain, Lius Paru, mengatakan selain masalah BBM dan sulitnya mengurus izin kapal, pemerintah perlu memberikan bantuan alat "ice flake" pada cold storage

Sejumlah nelayan mengangkut es balok ke atas perahu rakitan di pelabuhan rakyat Kasiwa, Mamuju, Sulawesi Barat, Senin (10/7). Pada musim ikan seperti ini kebutuhan es balok untuk pengawet ikan tangkapan nelayan di laut mengalami peni-
 dibandingkan hari sebelumnya dan es di jual seharga Rp 20 ribu per balok. (Foto: Ant/Akbar T)

g, (Tagar 25/7/2017) - Para nelayan di Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara
 mengeluhkan keterbatasan bahan bakar minyak yang disiapkan pada Solar Paket
 Nelayan sehingga mengganggu kegiatan penangkapan ikan di wilayah perairan
 laut.

"Kadang kami tidak bisa melaut karena kuota BBM yang disiapkan pada Solar Paket Dealer
 Nelayan setiap bulan hanya 200 kiloliter. Kalau bisa ditambah menjadi 300 kiloliter
 sehingga kapal-kapal nelayan bisa beroperasi lebih maksimal," kata seorang nelayan Iwan
 Uran di Larantuka, Selasa (25/7). Dia mengemukakan hal itu dalam dialog dengan Direktur
 Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Kementerian Kelautan dan Perikanan Brahmantio.

Nelayan lain, Lius Paru, mengatakan selain masalah BBM dan sulitnya mengurus izin kapal,
 pemerintah perlu memberikan bantuan alat "ice flake" pada cold storage agar nelayan bisa
 memperoleh es yang sudah diparut atau tidak lagi dalam bentuk gelondongan. "Kalau bisa
 pemerintah pusat bisa bantu 'ice flake' pada 'cold storage' sehingga kami bisa
 memperoleh es yang sudah diparut untuk beroperasi di wilayah perairan," kata Lius Paru.

Terhadap keluhan nelayan, Direktur Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Kementerian
 Kelautan dan Perikanan Brahmantio mengatakan semua keluhan yang disampaikan para
 nelayan akan dikaji untuk dipertimbangkan.

Khusus untuk 'ice flake', Kementerian Kelautan dan Perikanan akan memberikan bantuan
 empat unit untuk 'cold storage' yang berada di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI)
 Amagarapati. Ice Flake adalah alat pemecah es batu. Alat tersebut akan berfungsi
 memarut es balok sehingga menjadi butiran-butiran es. (rif/ant)

Terpopuler :

Mayat Bocah Tanpa Kepala Ditemukan di Sidrap Sulsel

1 May 2020 | 8:34 WIB

Balap Liar, Tujuh Pemuda Makassar Kembali Ditang

1 May 2020 | 9:14 WIB

Kabar Baik, 2 Lagi Pasien Aceh Sembuh

1 May 2020 | 6:40 WIB

Peringatan May Day di Tei Ancaman Virus Corona

1 May 2020 | 5:02 WIB

Dugaan Pelecehan Seksua Mahasiswi UIH Yogyakarta

1 May 2020 | 6:12 WIB

Satgas Covid-19 Tes PCR I Pabrik Sampoerna

1 May 2020 | 5:30 WIB

Jadwal Imsak dan Buka Pu 2020 di Aceh Singkil

Laut, Sosial

Nelayan NTT Masih Miskin, Apa Penyebabnya?

oleh **Ebed de Rosary** [Kupang] di 9 May 2019

- *Potensi perikanan tangkap di wilayah perairan NTT sangat menjanjikan, yaitu 388,7 ton/tahun dengan jenis ikan ekonomis seperti ikan pelagis, ikan demersal dan komoditi lainnya. Sayangnya jumlah nelayannya masih sedikit*
- *Berbagai kendala mulai soal perijinan hingga minimnya sarana dan pra sarana membuat nelayan di NTT masih minim pendapatan*
- *Persoalan mendasar menjadi kendala nelayan menangkap ikan secara tradisional tanpa memanfaatkan teknologi*
- *Terbatasnya bahan bakar khususnya solar yang selalu dihadapi nelayan membuat banyak kapal ikan kecil sulit melaut. SPDN pun sering tidak terisi solar. Bagaimana solusinya?*

Menurut Undang-Undang Perikanan No.45/2009, nelayan adalah orang yang mata pencahariannya melakukan penangkapan ikan. Sedangkan orang yang bekerja membuat jaring, mengangkut alat-alat penangkapan ikan ke dalam perahu atau kapal motor, tidak dikategorikan sebagai nelayan (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2002).

Dr. Angelinus Vincentius, ahli perikanan Universitas Nusa Nipa (Unipa) Maumere kepada Mongabay Indonesia, akhir April 2019 mengatakan, data dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi NTT (2017), jumlah nelayan NTT sebanyak 79.642 orang, dengan jumlah Rumah Tangga Perikanan sebanyak 25.003 RTP.

Sedangkan indikator tingkat kesejahteraan nelayan yaitu Nilai Tukar Nelayan (NTN) per Desember 2017 sebesar 108,33. "Ini menunjukkan bahwa nelayan NTT memiliki pendapatan lebih tinggi dibandingkan pengeluarannya, atau mengalami surplus pada bulan Desember 2017," jelasnya.

Namun jika dibandingkan dengan NTN rerata selama 2017 di NTT, sebesar 106,95 maka menurut Angelinus, terdapat bulan-bulan tertentu kehidupan nelayan NTT mengalami tingkat surplus yang lebih rendah dibandingkan dengan Desember 2017.

Data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, NTN rata-rata secara nasional tahun 2017 mencapai 109,85. Hal ini menggambarkan tingkat kesejahteraan nelayan NTT (NTN 106,95) masih lebih rendah dibandingkan dengan tingkat kesejahteraan nelayan secara nasional (NTN 109,85).

baca : [Tangkapan Ikan Nelayan Flores Timur Terus Menurun, Apa Penyebabnya?](https://www.mongabay.co.id/2019/04/12/tangkapan-ikan-nelayan-flores-timur-terus-menurun-apa-penyebabnya/) (<https://www.mongabay.co.id/2019/04/12/tangkapan-ikan-nelayan-flores-timur-terus-menurun-apa-penyebabnya/>)



Ikan hasil tangkapan nelayan kabupaten Sikka, NTT, yang dijual pedagang ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Alok Maumere. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia

Solar Terbatas

Vinsensius Ece Kleden pemilik kapal pemancing ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan tuna (*Thunnus*) jenis *pole and line* (huhate) berbobot 22 GT kepada Mongabay Indonesia memberi jawaban soal kesulitan nelayan. Ketersediaan solar jadi salah satu penghalang bagi nelayan kapal huhate di Flores Timur (Flotim) agar bisa melaut.

Hanya tersedia satu *Solar Packed Dealer* Nelayan (SPDN) di kota Larantuka dengan alokasi terbatas. SPDN di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Amagarapati ini mempunyai kapasitas sebanyak 200 kiloliter (KL). Satu kapal Huhate membutuhkan minimal 500 liter solar sekali melaut.

"Solar merupakan kebutuhan utama kapal huhate di Flotim dan Kupang tetapi ketersediaan solar di SPBU tidak memadai. Sekali melaut kami butuh sedikitnya 600 liter tapi kalau jarak tempuh di atas 100 mil bisa butuh hingga 800 liter," sebut Vinsensius.

Pemerintah pintanya, perlu menambah SPDN dan juga memperhatikan jalur transportasi BBM termasuk menambah mobil pengangkut BBM dari Maumere ke Larantuka.

Saat musim ikan, nelayan terpaksa membeli BBM industri Bio Solar seharga Rp.9.800 dan Dexlite Rp.10.500 per liter. Sementara membeli di SPDN, harga solar seliternya cuma Rp.5.450.

“Orang bilang saya timbun BBM sebab banyak menumpuk jeriken berisi solar di rumah saya, tapi saya bilang tidak. Bahkan polisi pernah turun memeriksa saya dan saya katakan saya beli untuk dipergunakan kapal saya,” tuturnya.

Kalau tidak ada stok solar kata Vinsensius, maka kapal huhate miliknya tidak melaut padahal sedang musim ikan. Bila solar di dua SPBU kota Larantuka habis, pihaknya terpaksa membeli di SPBU Waiwerang di pulau Adonara. Sebelum tahun 2012, pemilik kapal Flotim 25 ini mengakui 200 liter bisa untuk 3x melaut dengan jarak tempuhnya 20 mil. Rumpon ditebar perusahaan besar dari luar NTT mengelilingi laut Timor, Sawu, Flores, Sumba dan Sabu. Ikan pelagis sulit masuk ke perairan dangkal dan kapal jaring berukuran besar akan menjaring ikan di rumpon tersebut.

baca juga : *Nelayan Kecil di Sikka Masih Urus Surat Laik Operasi. Kok Bisa?*
(<https://www.mongabay.co.id/2018/09/04/nelayan-kecil-di-sikka-masih-urus-surat-laik-operasi-kok-bisa/>)



Solar Packed Dieler Nelayan (SPDN) di dalam lokasi TPI Amagarapati Larantuka Flores Timur yang sering tidak tersedia BBM. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia

Persoalan Mendasar

Wilayah NTT sebenarnya sangat potensial untuk menjamin kesejahteraan hidup nelayannya, dilihat dari potensi sumberdaya alam yang tersedia. Menurut Dr. Angelinus Vincentius, potensi perikanan NTT mencakup panjang garis pantai sekitar 5.700 km dan luas laut mencapai 15.141.773,10 hektare.

Potensi yang mendukung sektor perikanan sebut Rektor Unipa Maumere ini, seperti hutan mangrove seluas 51.854,83 Ha (11 spesies), terumbu karang sebanyak 160 jenis dari 17 famili.

Potensi perikanan tangkap, terdiri dari Potensi Lestari (*Maximum Sustainable Yield/MSY*) 388,7 ton/tahun dengan jenis-jenis ikan ekonomis penting seperti ikan pelagis (tuna, cakalang, tenggiri, layang, selar, kembung), ikan demersal (kerapu, ekor kuning, kakap, bambangan) dan komoditi lainnya (lobster, cumi-cumi, kerang darah, dan lain-lain).

"Namun berbagai persoalan mendasar masih banyak dihadapi oleh nelayan di NTT. Hal Ini menjadi kendala bagi nelayan dalam mengeksploitasi sumberdaya perikanan tersebut," tegas Angelinus.

Masih adanya tumpang tindih ketentuan perizinan menyulitkan nelayan kecil melaut. Dalam hal ini, ketentuan mengenai Surat Persetujuan Berlayar (SPB) dan Surat Laik Operasi (SLO) yang dibebaskan bagi nelayan dengan kapal berukuran ≤ 10 GT sesuai UU No.7/2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan.

Tapi bagi nelayan kecil, kedua surat ini diwajibkan sesuai UU No.17/2008 tentang Pelayaran dan UU No.45/2009 tentang Perikanan. Kondisi yang terjadi di lapangan, belum adanya pemahaman yang sama dan seragam antara petugas-petugas dari berbagai instansi yang berurusan dengan perikanan, pelabuhan dan pelayaran.

baca juga : *Tumpang Tindih Perizinan Sulitkan Nelayan Kecil Melaut, Apa Solusinya?* (<https://www.mongabay.co.id/2019/01/24/tumpang-tindih-perizinan-sulitkan-nelayan-kecil-melaut-apa-solusinya/>)

"Keterbatasan sumber daya manusia nelayan untuk menguasai iptek perikanan, misalnya membaca peta *fishing ground* berdasarkan hasil olah data satelit. Selain itu, terbatasnya sarana prasarana seperti kapal dan alat tangkap yang produktif namun bersifat ramah lingkungan menjadi salah satu kendala nelayan di NTT," sebut Angelinus.

Kendala yang dihadapi nelayan lainnya, lanjutnya, terkait ketentuan regulasi dimana Undang-Undang No.27/2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, mengatur kewenangan provinsi hanya pada areal 0 – 12 mil laut. Ini turut membatasi ruang jelajah para nelayan dalam melakukan aktifitas penangkapan ikan.

Juga akibat menurunnya produksi umpan alamiah untuk mendukung operasi penangkapan ikan. Bahkan situasi paceklik umpan dirasakan dalam waktu yang panjang jelasnya, mengharuskan nelayan mendatangkan umpan dari daerah lain yang menambah biaya.

perlu dibaca : *Begini Komitmen Flores Timur NTT Memerangi Ilegal Fishing* (<https://www.mongabay.co.id/2018/09/10/begini-komitmen-flores-timur-ntt-memerangi-ilegal-fishing/>)



Kapal-kapal lampara sedang merapat di dermaga TPI Amagarapati Larantuka, NTT, untuk menjual hasil tangkapannya. Foto : Ebed de Rosary/Mongabay Indonesia

Nelayan Sambilan

Apolinardus Yosef Lia Demoor, Kepala Bidang Perijinan Usaha dan Sumber Daya Perikanan DKP Kabupaten Flores Timur kepada Mongabay Indonesia menyebutkan konsumsi ikan sesuai standar nasional 58 kg per jiwa setahunnya. Saat ini di Flotim, tingkat konsumsinya 25-30 kg per jiwa dalam setahun.

Dengan jumlah penduduk 200 ribu lebih merupakan potensi yang harus digarap maksimal. Dalam setahun sekitar 17 sampai 18 ribu ton ikan yang dikonsumsi warga Flotim.

"Kami bisa memetakan nelayan per wilayah yang menggunakan kapal penangkap ikan dan waktu beroperasinya. Dengan begitu, bantuan alat tangkap diberikan sesuai dengan kebutuhan nelayan," ungkap Apolinardus. Kendalanya, banyak wilayah yang warganya merupakan petani dan nelayan sebagai pekerjaan sampingan. Pihaknya sudah sering meminta dan memberikan masukan agar beralih dan fokus ke perikanan sebab potensinya menjanjikan. "Orang Nangahale dari kabupaten Sikka saja memancing gurita di perairan Flotim. Harga ikan tuna saja sekilo Rp.40 ribu, sementara gurita sekilonya Rp.80 ribu," jelasnya.

Permasalahannya, apakah masyarakat pesisir di Flotim mau beralih profesi menjadi nelayan? Ini yang terus didorong pemerintah, meskipun sulit. Dengan 127 desa dan kelurahan pesisir hanya sekitar 20 saja yang berprofesi sebagai nelayan.

"DKP Flotim terus mendorong dan melakukan pengawasan secara ketat agar nelayan jangan menangkap ikan secara ilegal dan menggunakan alat tangkap ramah lingkungan," pungkas Apolinardus.

Keterangan foto utama : Ilustrasi. Kapal nelayan Suku Bajo di Pulau Bungin, Sumbawa, NTB. Di Indonesia, orang Bajo, menyebar di seluruh perairan Indonesia, dari barat sampai ke timur. Foto : Anton Wisuda/Mongabay Indonesia

Pemanfaatan Potensi Perikanan Baru 40 Persen

(<https://kupang.antaranews.com/berita/4910/pemanfaatan-potensi-perikanan-baru-40-persen>)

© Kamis, 9 November 2017 18:50 WIB



Ganef Wurgiyanto

“Pemanfaatan potensi perikanan tangkap di provinsi berbasis kepulauan ini baru mencapai sekitar 40 persen dari seluruh potensi yang ada.”

Kupang (Antara NTT) - Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Nusa Tenggara Timur Ganef Wurgiyanto mengatakan pemanfaatan potensi perikanan tangkap di provinsi berbasis kepulauan ini baru mencapai sekitar 40 persen dari seluruh potensi yang ada.

"Pemanfaatan potensi laut tersebut dominan untuk penangkapan ikan seperti tuna, cakalang, plagis, dan berbagai jenis ikan lainnya terutama di wilayah laut 0-12 mil," kata Ganef Wurgiyanto saat dihubungi

Antara di Kupang, Kamis.

Mantan Kepala Bidang Perikanan Tangkap DKP NTT itu mengakui pemanfaatan potensi laut di provinsi dengan luas wilayah laut mencapai 200.000 kilometer persegi itu belum maksimal karena keterbatasan sumber daya manusia, teknologi, maupun sarana prasarana seperti kapal dan alat tangkap yang ramah lingkungan.

Di sisi lain, lanjutnya, kewenangan mengeksploitasi hasil laut masih terbatas terutama untuk wilayah yang kaya hasil ikan seperti Laut Sawu yang merupakan kawasan konservasi dan dilindungi undang-undang.

"Undang-Undang Nomor 27 tahun 2007 sudah menegaskan kewenangan provinsi hanya mengelola wilayah laut dari 0-12 mil. Di wilayah inilah nelayan-nelayan kita bisa mengeksplorasi hasil laut," katanya.

Ganef menilai capaian pemanfaatan hasil laut sejauh ini masih wajar karena mengandalkan alat tangkap yang ramah lingkungan untuk menjaga kelestarian ekosistem laut.

"Kalau kita mau betul-betul mengeksploitasi tapi dengan cara yang tidak ramah lingkungan maka bisa mencapai 90 hingga 100 persen. Tapi kan tidak boleh karena berbenturan dengan aturan, di sisi lain kita juga menjaga agar hasil-hasil laut tidak punah," katanya.

Menurutnya, untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi laut di provinsi itu, pemerintah pusat dan daerah memperkuatnya dengan memberikan bantuan kapal kepada nelayan beserta alat tangkap yang ramah lingkungan secara bertahap setiap tahun.

Ia mencontohkan alokasi bantuan sebelumnya dalam APBD 2017, pemerintah provinsi berupa bantuan kapal nelayan berukuran 3 gross tonnage (GT) sebanyak 65 unit serta perahu ketinting sebanyak 195 unit.

Selain itu, dalam Rencana APBD 2018 telah diusulkan pula alokasi tambahan bantuan berupa 300 kapal nelayan di antaranya 200 unit perahu ketinting dan kapal 3 GT sebanyak 100 unit, masing-masing dilengkapi alat tangkap ramah lingkungan berupa *gill net* dan *Global Positioning System (GPS)*.

"Meskipun bantuan masih terbatas dibanding jumlah nelayan kita tapi setiap tahun terus kami adakan, selain untuk mendukung peningkatan hasil tangkapan nelayan juga sebagai bagian dari pemberdayaan agar nelayan kita tidak melakukan praktik destructive fishing," kata Ganef.

Lebih lanjut, ia mengatakan selain potensi perikanan tangkap, berbagai hasil laut melimpah namun belum dikembangkan secara maksimal dan merata di semua daerah yakni budidaya rumput laut.

Ia menyebutkan sejumlah daerah di provinsi yang memiliki 22 kabupaten/kota dengan tingkat eksploitasi rumput laut yang cukup baik seperti Kabupaten Kupang, Rote Ndao, Alor dan Flores Timur.

Untuk Kabupaten Kupang sendiri tercatat memiliki jumlah produksi mencapai 860.379 ton pada tahun 2016, menyusul Kabupaten Rote Ndao dengan jumlah produksi pada 2016 mencapai 128.595 ton.

Namun, katanya, terdapat sejumlah daerah yang hasil produksi budidaya rumput lautnya belum menonjol terutama di Pulau Timor seperti Kabupaten Belu, Malaka, Timor Tengah Utara, Timor Tengah Selatan dan Kota Kupang.

"Untuk itu berbagai potensi laut selain perikanan tangkap ini juga terus kami dorong melalui pembinaan maupun penyaluran bantuan sarana dan prasarana pendukung agar dikembangkan secara maksimal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat kita di sini," katanya.

Pewarta : Aloysius Lewokeda

Editor: Laurensius Molan

COPYRIGHT © ANTARA 2020

◀ 1

BERITA TERKAIT

BIODATA PENULIS



Mohammad Wahyu Rhozy Iswandi adalah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Batam pada 23 Juni 1999, Penulis merupakan anak ketiga dalam tiga bersaudara. Tinggal berpindah karena tuntutan pekerjaan sang Ayah pada usia SD, Penulis menyelesaikan pendidikan SD di SDN Cipinang Melayu 09 Pagi Jakarta Timur. Penulis melanjutkan sekolah ke SMPN 109 Jakarta Timur dan SMAN 71 Jakarta Timur. Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2016.

Di Departemen Teknik Perkapalan, Penulis mengambil Bidang Studi Rekayasa Perkapalan – Desain Kapal. Selama masa studi di ITS, Penulis ikut menjadi Sekretaris & Bendahara Departemen Hubungan Luar HIMATEKPAL FTK ITS Kabinet Taman Kreasi.

Email: mrhozyiswandi@gmail.com/mrhozyiswandi@hotmail.com